

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

-

CABILDO DE TENERIFE

FECHA DEL DOCUMENTO

R03 OCTUBRE DE 2025

DIRECTOR DEL PROYECTO:

Fdo.: Leonardo Santamaría Mediavilla
Jefe de Sección del Servicio Técnico
de Carreteras, Movilidad y Paisaje

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:

Fdo.: Emilio J. Grande de Azpeitia
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

EMPRESA CONSULTORA:

TRAZAS
Ingeniería, S.L.

Título:	**PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA**	
Documento:	**PROYECTO**	
Código Trazas:	**2307-E**	Revisión: **R03**
Fecha Proyecto:	**Mayo de 2024**	Fecha Revisión: **Octubre de 2025**
Firma digital:		

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

1. MEMORIA
2. ANEJOS A LA MEMORIA
   - Anejo nº 1: Antecedentes
   - Anejo nº 2: Alternativas
   - Anejo nº 3: Justificación de la solución adoptada
   - Anejo nº 4: Cartografía y topografía
   - Anejo nº 5: Geología y geotecnia
   - Anejo nº 6: Efectos sísmicos
   - Anejo nº 7: Climatología e hidrología
   - Anejo nº 8: Planeamiento urbanístico
   - Anejo nº 9: Estudio de tráfico
   - Anejo nº 10: Trazado
   - Anejo nº 11: Movimiento de tierras
   - Anejo nº 12: Firmes y pavimentos
   - Anejo nº 13: Drenaje
   - Anejo nº 14: Estructuras, muros y obras de fábrica
   - Anejo nº 15: Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras
   - Anejo nº 16: Señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos
   - Anejo nº 17: Obras complementarias
   - Anejo nº 18: Integración ambiental
   - Anejo nº 19: Integración paisajística
   - Anejo nº 20: Coordinación con otros organismos y servicios
   - Anejo nº 21: Expropiaciones
   - Anejo nº 22: Reposición de servicios y servidumbres
   - Anejo nº 23: Plan de obra
   - Anejo nº 24: Clasificación del contratista
   - Anejo nº 25: Justificación de precios
   - Anejo nº 26. Presupuestos
   - Anejo nº 27: Fórmula de revisión de precios
   - Anejo nº 28: Control de calidad
   - Anejo nº 29: Estudio de seguridad y salud
   - Anejo nº 30: Gestión de residuos de construcción y demolición
   - Anejo nº 31: Cumplimiento de la normativa de accesibilidad

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

1. SITUACIÓN E ÍNDICE DE PLANOS
2. SITUACIÓN ACTUAL
3. PLANTAS GENERALES
4. PERFILES LONGITUDINALES
5. PERFILES TRANSVERSALES
6. FIRMES Y PAVIMENTOS
7. DRENAJE
8. ESTRUCTURAS
9. DETALLES CONSTRUCTIVOS
10. SECCIONES TIPO
11. REPOSICIÓN DE SERVICIOS Y BIENES AFECTADOS
12. CONDICIONANTES AMBIENTALES
13. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
14. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1
3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2
4. PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 5: DOCUMENTO AMBIENTAL

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

MEMORIA

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

MEMORIA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. ANTECEDENTES
   - 2.2. Demanda y manifestación vecinal
3. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
   - 3.1. Encuadre geológico general
   - 3.2. Litografía y estratigrafía
   - 3.3. Depósitos superficiales
   - 3.4. Formaciones del sustrato rocoso
   - 3.5. Tectónica
   - 3.6. Geomorfología
   - 3.7. Hidrogeología
   - 3.8. Recorrido geológico del corredor. problemas singulares
   - 3.9. Procedencia de materiales
   - 3.10. Labores de investigación
   - 3.11. Caracterización geotécnica de materiales
   - 3.12. Estudio de taludes
   - 3.13. Estudio de rellenos
   - 3.14. Explanada natural
4. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA
   - 4.1. Climatología
   - 4.2. Hidrología
   - 4.3. Precipitación media diaria
   - 4.4. Caudal de diseño
5. PLANEAMIENTO
6. TRÁFICO
   - 6.1. TRÁFICO ACTUAL
   - 6.2. Año de puesta en servicio
   - 6.3. Año horizonte
   - 6.4. Categoría de Tráfico Pesado
7. TRAZADO
   - 7.1. Condicionantes de trazado
   - 7.2. Estudio de variantes para reordenar la intersección
8. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
   - 8.1. Ejes de replanteo en planta y alzado
   - 8.2. Carretera TF-5
   - 8.3. Itinerarios peatonales
   - 8.4. Reubicación de paradas de guaguas
9. FIRMES Y PAVIMENTOS
10. DRENAJE
11. MUROS
12. REPOSICIONES
    - 12.1. Instalación de abastecimiento
    - 12.2. Canalización de agua regenerada
    - 12.3. líneas aéreas de telecomunicaciones
    - 12.4. Red de fibra óptica del Cabildo Insular de Tenerife
13. EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES
14. SEGURIDAD Y SALUD
15. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCD
16. PROPUESTA DE CONDICIONES CONTRACTUALES
    - 16.1. Presupuesto de ejecución material
    - 16.2. Valor estimado del contrato
    - 16.3. Presupuesto base de licitación
    - 16.4. Presupuesto para conocimiento de la administración
    - 16.5. Justificación de precios
    - 16.6. Categoría del contrato. Clasificación del contratista
    - 16.7. Plazo de Ejecución
    - 16.8. Revisión de precios
    - 16.9. Control de calidad

17. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO
18. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA
19. CONSIDERACIONES FINALES

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN

El objeto principal del proyecto "ESTUDIO DE VARIANTES PARA REORDENAR LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO, T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA Y DESARROLLO DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA" es la mejora de la intersección ubicada en la carretera TF5 a su paso por el barrio de El Rosario, introduciendo modificaciones en sus características actuales de diseño, así como proceder a la reordenación de sus márgenes consiguiendo una mejora directa en la seguridad vial de la zona.



Imagen 1. Emplazamiento del ámbito de estudio.

Para ello se propone la ejecución de un nuevo enlace a distinto nivel que resuelva lq siguiente problemática identificada en este entorno:

- La intersección está situada en una curva de la Carretera TF5 con la consiguiente mala visibilidad general del entorno.
- La existencia de otra intersección, bastante concurrida, hacia la zona recreativa de Barranco de Ruiz propicia un gran movimiento peatonal en la zona con lo que se incrementa la peligrosidad.
- La existencia de una parada de guaguas en este entorno genera un tráfico peatonal que supone un peligro tanto para los que circulan por la vía como para los propios transeúntes.

2. ANTECEDENTES

En el Anejo nº1 se lleva a cabo una recopilación de los antecedentes administrativos, técnicos y de otra índole relacionados con el ámbito de actuación, destacando los siguientes:

2.1.1. Proyecto “Mejora de la CIR TF-5 en el Rosario” (2016)

Se propuso la ampliación de la plataforma en la zona de intersección original con el objeto de dotarla de carriles centrales de espera que facilitaran las maniobras de acceso al núcleo, incluyendo en esta actuación el aumento de la capacidad del tramo de carretera comprendido entre los P.P.K.K. 43+500 al 45+000 mediante la implantación de cuñas en los carriles de acceso, así como la reordenación de los márgenes en todo el ámbito de referencia prestando especial atención a las paradas de transporte público y la senda peatonal correspondiente.

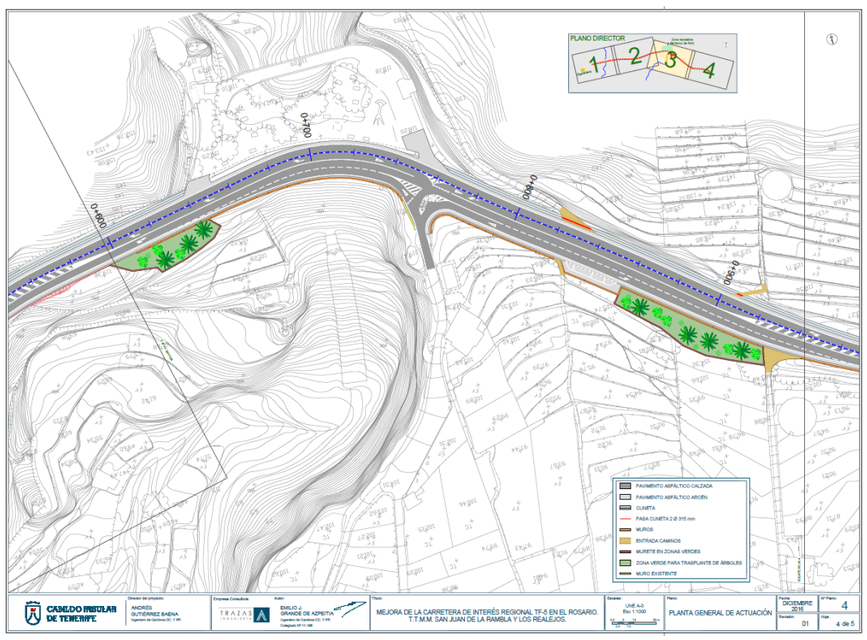


Imagen 2. Planta de actuación del entorno del Bco. Ruiz [fuente: “Mejora de la CIR TF-5 en El Rosario]

2.1.2. Proyecto "Rehabilitación de firma en la CIR TF-5. Fase III" (2018)

Entre las mejoras propuestas en el citado proyecto se incluyó la reorganización y adaptación de dos paradas de guaguas en el entorno de la intersección objeto del presente Proyecto.

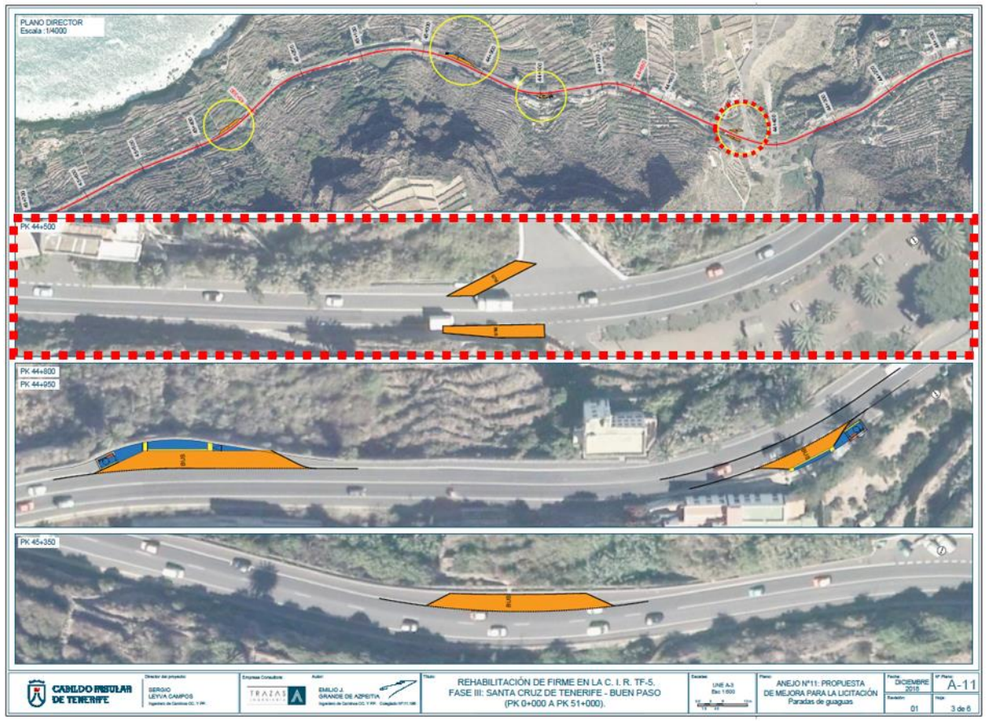


Imagen 3. Propuesta de mejora de paradas de guaguas en el entorno del Bco. Ruiz [fuente: "Rehabilitación de firme en la CIR TF-5. Fase III: Santa Cruz de Tenerife – Buen Paso]

2.1.3. Informe del Servicio Técnico de Carreteras y Paisaje (2023)

El Servicio Técnico de Carreteras y Paisaje del Cabildo Insular de Tenerife justifica la necesidad e idoneidad de licitar la redacción del citado Proyecto Constructivo, del que se extrae lo siguiente:

> *"[…] la denominada TF-5 (de Santa Cruz de Tenerife a El Tanque) representa uno de los principales viarios que vertebran la Isla de Tenerife en cuanto a su conectividad y movilidad. […] La IMD del tramo en el año 2021 es de 26.301 vehículo/día. Por lo que, el cruce se tendrá que efectuar a distinto nivel." […]*
>
> *"Serie de inconvenientes que hay que solventar: dada la complejidad y problemas de retención y de seguridad vial que presenta el cruce, se requiere de un estudio minucioso para la ejecución de un enlace que solvente las necesidades actuales para conectar la Autopista TF-5 con el Barrio de El Rosario, pero que contemple y dé adecuada solución además a la afección a diversos elementos del entorno […]. Así, el enlace se realizará en terrenos incluidos en el espacio natural protegido de Los Campeches, Tigaiga y Ruiz; afectará a un área recreativa y a su aparcamiento de servicio […] a la parada de guaguas sobre la TF-5 situada frente a la actual desviación; deberá estudiarse la solución de acceso e incorporación a la TF-5 desde el molino reconstruido, de interés patrimonial, y el mirador anejo; y, por último, […]debe darse también continuidad peatonal al sendero que, bajando por el barranco de Ruiz, llega al litoral en el barrio de El Rosario y de ahí hasta el núcleo de las Aguas, dado que en la actualidad los senderistas cruzan a nivel la TF-5, comprometiendo su seguridad y la de los vehículos."*

2.2. DEMANDA Y MANIFESTACIÓN VECINAL

La demanda por parte de los vecinos de una solución segura para el acceso al núcleo urbano de La Rambla se ha extendido a lo largo de los años, derivando en enero de 2022 en protestas y manifestaciones todos los domingos en el entorno del propio acceso que llegaron a provocar retenciones en el tráfico de la Carretera de Interés Regional TF-5 o llegando a protestar ante la sede de Presidencia en marzo de 2022.



Imagen 4. Protesta de los vecinos por el cambio de mención de la TF-5 a la altura de San Juan de La Rambla y una nueva entrada viaria al municipio. [fuente: Atlántico hoy]

Entre las peticiones vecinales está la de considerar a ese tramo de la TF5 como travesía para una mayor seguridad de estos y la implantación de una entrada y salida seguras desde la TF-5 hacia La Rambla.

3. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

En este apartado se determinan las características geológicas y geotécnicas de los materiales existentes en el ámbito de actuación.

Se ha realizado una cartografía geológica a escala 1:2.000 y un perfil geológico-geotécnico de escala horizontal 1:2.000 y escala vertical 1:500.

En la cartografía se representan la litología y estructura de los materiales geológicos del área estudiada intercalándose la posición de los diversos tipos de reconocimientos geotécnicos practicados (sondeos, catas, perfiles sísmicos) en el "***PROYECTO DE TRAZADO Y CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA CARRETERA SAN JUAN DE LA RAMBLA - ICOD DE LOS VINOS"*** redactado en 2006 por AEPO S.A. Y TRAZAS INGENIERIA SL para el Gobierno de Canarias.

3.1. ENCUADRE GEOLÓGICO GENERAL

La isla de Tenerife, con una superficie de 2.058 km2, es la mayor del Archipiélago Canario, en el que ocupa una posición central. Se eleva unos 8 kilómetros sobre la llanura abisal oceánica y alcanza una altura sobre el nivel del mar de 3.718 metros (Pico del Teide).

El crecimiento del relieve de la isla de Tenerife, se ha realizado por acumulación progresiva de materiales (lavas, piroclastos, etc.), pero la actividad volcánica que los ha generado no ha sido ni constante ni idéntica a lo largo de la historia geológica conocida, antes bien, ha experimentado fluctuaciones de intensidad y cambios en la composición de los productos emitidos. Todo ello ha dado lugar a la existencia de unidades estratigráficas que difieren en composición, edad y grado de alteración y compactación.
Las unidades estratigráficas que conforman la porción emergida y conocida de la Isla pueden ser agrupadas en dos grandes conjuntos: a) la Serie Basáltica I, b) las Formaciones Postmiocenas.

Dentro de las Formaciones Post-miocenas, se diferencia la Serie II, la Serie Cañadas y la Series Modernas.

3.2. LITOGRAFÍA Y ESTRATIGRAFÍA

Los materiales enumerados en el apartado anterior constituyen distintos litotipos o formaciones, tanto superficiales como del sustrato, que aparecen a lo largo del trazado. A continuación se describen de forma somera las unidades diferenciadas, que se representan en la cartografía geológica.

3.3. DEPÓSITOS SUPERFICIALES

Entre ellos se han diferenciado los siguientes materiales:

Depósitos antrópicos

Dentro de este grupo se incluyen, por una parte, las escombreras y vertidos diversos y por otra, los suelos y rellenos agrícolas.

Depósitos sedimentarios

Se han diferenciado: Depósitos de ladera (piedemontes y coluviones) (Pi), Aluviones y coluviones recientes colgados (Depósitos de rambla, (Ra), Aluviones actuales y subactuales (Al))

3.4. FORMACIONES DEL SUSTRATO ROCOSO

Las formaciones rocosas, tanto de origen volcánico como sedimentario (epiclástico), que constituyen el sustrato de la zona de estudio, se han agrupado en las siguientes unidades estratigráficas:

- Coladas traquibasálticas basales del Macizo de Tigaiga
- Secuencia piroclástica-epiclástica inferior
- Coladas traquibasálticas intermedias del Barranco de Ruiz
- Secuencia piroclástica-epiclástica intermedia
- Lavas basálticas intermedias del Macizo de Tigaiga
- Secuencia piroclástica-epiclástica superior.
- Lavas superiores del Macizo de Tigaiga
- Lavas recientes de relleno del Valle de Icod

3.5. TECTÓNICA

En el Macizo de Tigaiga no existen accidentes tectónicos relevantes, no observándose diques ni existiendo tampoco alineaciones de centros de emisión visibles que pudieran marcar directrices tectónicas.



Imagen 5. Macizo Tigaiga – Valle La Guancha_Icod

3.6. GEOMORFOLOGÍA

El *Macizo de Tigaiga* es el principal relieve de la zona estudiada. Es un gran bloque de planta trapezoidal, que forma un relieve positivo o elevado entre la depresión gravitacional del Valle de La Orotava y el Valle de la Guancha-Icod, y constituye una zona no deslizada del flanco norte de Edificio Cañadas. La zona limítrofe del macizo de Tigaiga con nuestra zona de estudio forma el límite occidental del valle de La Guancha — Icod.

En cuanto a su límite norte, consiste en un antiguo acantilado marino de unos 5 km de longitud, cuya altura desciende desde unos 550 m al E (zona de Icod el Alto) hasta unos 200 m al O (San Juan de la Rambla). La base del acantilado es una antigua plataforma de abrasión marina, que aparece hoy en día algo elevada sobre el nivel del mar. Está tallada en los materiales más antiguos reconocibles en Tigaiga, lavas traquibasálticas submarinas de 2,23 millones de años de antigüedad. Sobre estas coladas se dispone una compleja sucesión de coladas básicas y sálicas, entre las que se intercalan piroclastos sálicos y depósitos epiclásticos, con una edad comprendida entre los 2 y los 0,3 millones de años. Estos materiales muestran en general buzamientos moderados hacia el norte, no muy diferentes de la pendiente topográfica del techo del macizo (unos 13º).

Al pie del escarpe, desde aproximadamente la cota 175 m hasta el nivel del mar, aparece una potente acumulación de materiales sedimentarios, consistentes en piedemontes y coluviones, que se disponen en taludes de derrubios de pendiente elevada (30º) adosados a la pared. Estos materiales se intercalan entre depósitos de rambla que forman abanicos aluviales, de pendiente más tendida (17º), en la desembocadura de los principales barrancos, muy encajados y de elevado gradiente, que surcan el macizo de sur a norte: Barranco del Dornajo, Barranco de las Monjas.

Tanto los abanicos aluviales como los piedemontes y coluviones de la pared septentrional de Tigaiga, todos ellos de edad reciente (Pleistoceno Superior), se apoyan sobre la antigua plataforma de abrasión tallada en las lavas submarinas de la base del macizo, aparecen colgados sobre el cauce actual de los barrancos, que los incide. Además, sus zonas distales han sido erosionadas por el mar, que ha excavado en ellas un acantilado de 25 a 40 m de altura media. Al pie de este escarpe aparecen depósitos de playa muy gruesa (playazos o playas de cantos rodados).

3.7. HIDROGEOLOGÍA

El trazado de la vía atraviesa las depresiones del Valle de Icod, al este de esta depresión sobresale el Macizo de Tigaiga, se trata de un islote de baja conductividad hidráulica situado en medio de terrenos jóvenes mucho más permeables.

La hidrogeología del área de estudio está condicionada por la gran heterogeneidad de los materiales que forman el subsuelo, y por el comportamiento hidrogeológico extremadamente variable y anisótropo de estos materiales.

Ahora bien, a gran escala pueden distinguirse dos ámbitos o zonas donde la naturaleza y disposición de los materiales producen situaciones hidrogeológicas diferentes. Estas zonas coinciden con los ámbitos geológicos y geomorfológicos ya diferenciados previamente en este estudio: la depresión gravitacional del Valle de La Guancha-Icod, y el Macizo de Tigaiga.

En la depresión gravitacional, la estructura hidrogeológica está definida por una cobertera de lavas y piroclastos modernos, de elevada permeabilidad y conductividad, que se apoyan sobre el techo de mortalón o brecha de avalancha. Esta superficie, inclinada hacia el mar, actúa de nivel impermeable a gran escala, sobre el que se verifica un flujo rápido de agua subterránea.

Como se ha indicado, en el sector costero occidental del Valle de la Orotava la superficie del mortalón se halla muy próxima al nivel del mar, y a mayor cota que éste: esta situación produce un acuífero costero o "basal", de superficie freática colgada sobre el nivel del mar, poco susceptible de sufrir intrusión marina, ya que la penetración de la cuña de agua salada se ve dificultada por la presencia del material impermeable. Se generan también numerosos nacientes naturales en el acantilado costero, a diferente altura (hasta 40 m) sobre el nivel del mar, allí donde este corta el techo del mortalón. Los más importantes son las denominadas Fuentes del Rey, sobre el Callao de Méndez, y otros nacientes próximos.

En cuanto al macizo de Tigaiga, está constituido por lavas y piroclastos de permeabilidad y coeficiente de almacenamiento reducidos, por lo que su conductividad hidráulica global es baja. Por este motivo, las galerías que lo atraviesan a diversas cotas obtienen alumbramientos muy pequeños; es el caso de las que se emboquillan en la margen izquierda del tramo bajo del Barranco de Ruiz, con caudales comprendidos entre 1 y 2 l/s. Sin embargo, en el escarpe septentrional del macizo aparecen numerosos nacientes, inventariados en número aproximado de cuarenta por el Inventario de Nacientes de la Isla de Tenerife, realizado en 1978 dentro de los trabajos del Proyecto MAC-21. El caudal medio de estos nacientes oscila entre los 0,003 y los 1,6 l/s, aunque sufre fuertes variaciones estacionales, de forma que tras periodos de intensas precipitaciones se han registrado en algunos de ellos valores de hasta 6,7 l/s. Su caudal medio conjunto supera los 16 l/s, a lo que hay que añadir un caudal adicional de unos 10 l/s, aportado por las galerías-naciente (galerías de escasa longitud, inferior a los 300 m) y socavones, que en número aproximado de 15, han sido excavados junto a algunos de estos manantiales.

Los más altos están alimentados por pequeños acuíferos colgados desarrollados sobre capas de elevada impermeabilidad (suelos y piroclastos almagrizados, y otros), que aparecen intercaladas entre los materiales constituyentes del macizo. Sin embargo, la mayor parte de ellos se concentran en la parte baja del escarpe, por debajo de la cota 120 m, y están alimentados por aguas infiltradas, bien directamente o bien a partir de acuíferos colgados similares a los anteriores, en los sedimentos recientes, muy permeables, que se disponen al pie del acantilado, sobre todo en los subálveos de los barrancos y barranqueras que los cortan (Barranco del Saucito, Barranco de San Antonio o El Roque, etc). Algunas de estas fuentes ya fueron afectadas por los trabajos de construcción de la carretera C-820, que modificaron su antigua posición.

El flujo de aguas infiltradas en los sedimentos debe ser de cierta entidad a cota cercana al nivel del mar, en el contacto entre estos materiales y las lavas submarinas subyacentes de la base de Tigaiga, cuyas zonas brechoides intensamente palagonitizadas son muy impermeables. Este flujo da lugar a varias fuentes litorales, fuera de nuestra zona de estudio. Estos pozos profundizan hasta cotas cercanas al nivel del mar sin abandonar los materiales de rambla. A partir de los caudales que elevan, pueden estimarse, de manera muy aproximada, una descarga puntual media en la zona de alrededor de 4,5 l/s.
La mayor parte del caudal aportado por los nacientes y captaciones situados en el escarpe septentrional del macizo de Tigaiga se usan para el riego de las fincas agrícolas de la zona.

3.8. RECORRIDO GEOLÓGICO DEL CORREDOR. PROBLEMAS SINGULARES

A lo largo de la traza afloran distintos materiales del Macizo de Tigaiga a través de depósitos de ladera (Pi) (constituida por grandes bloques de distintas composiciones, envueltos en una matriz arenosa), encontrándose posteriormente con las Ignimbritas soldadas (ISi) e ignimbritas pumíticas y cineríticas (IPi), y a 14 m de la cota de la traza, se pueden encontrar las coladas traquibasálticas (TB3), las cuales se acuñan, encontrándose las coladas traquibasálticas (TB4).

Las zonas que pueden plantear problemas singulares son aquellas donde afloran depósitos de ladera (Pi), depósitos de avalancha recientes (A2), abanicos aluviales (Ra) y depósitos piroclásticos.

En los depósitos de laderas, pueden presentarse dificultades relacionadas con la estabilidad de taludes o el emboquillamiento de túneles. Los problemas a superar dependerán del grado de compactación de estos sedimentos. En los taludes actuales de la carretera C-820, son frecuentes los desprendimientos de bloques, que alcanzan tamaños superiores a un metro, debido a la erosión diferencial de la matriz de estos depósitos. También la existencia de circulación de aguas a través de estos materiales disminuye el ángulo de rozamiento, junto con el elevado ángulo de reposo que presentan en la pared del Macizo, aumenta su inestabilidad.

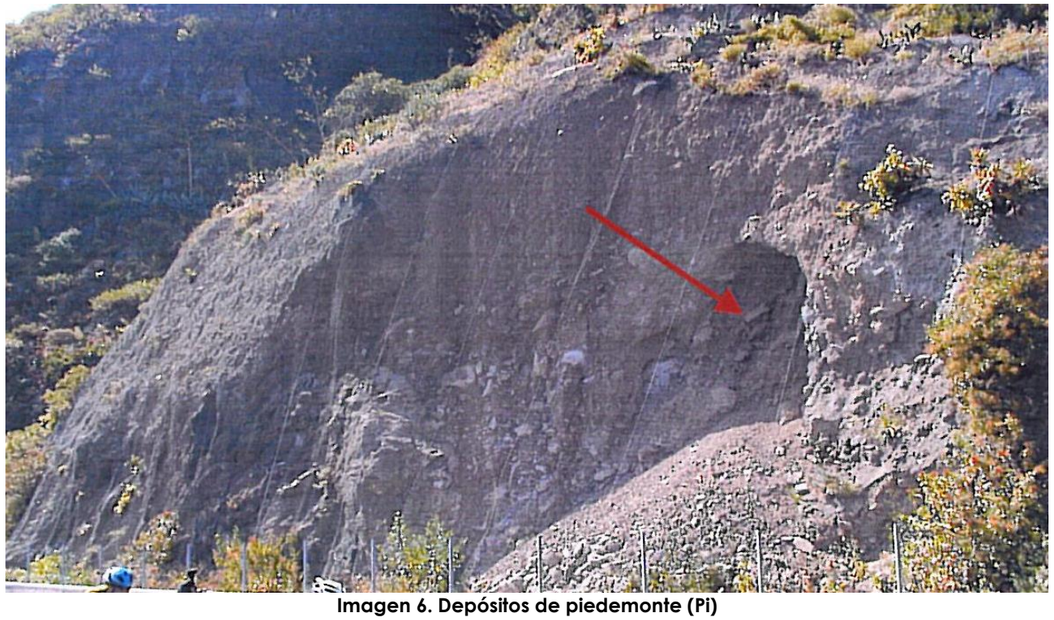


Imagen 6. Depósitos de piedemonte (Pi)

En los depósitos de avalancha, la gran heterogeneidad que los caracteriza impide precisar sus cualidades geotécnicas y dificulta la definición de los parámetros a utilizar en la construcción de estructuras. Como se ha comentado anteriormente, estos depósitos contienen fragmentos cuyos tamaños oscilan entre pocos centímetros hasta decenas de metros. Los porcentajes de matriz son muy variables y lo mismo ocurre con el grado de compactación. Es de esperar problemas con descalces de grandes bloques en esta unidad.

3.9. PROCEDENCIA DE MATERIALES

Todos los materiales a emplear en la obra serán de préstamo dado que los únicos materiales a excavar serán los suelos agrícolas de los bancales sobre los que se desarrollará la ampliación de la calzada.

3.10. LABORES DE INVESTIGACIÓN

Para la redacción del presente proyecto se ha tenido en cuenta la información recopilada del documento "***PROYECTO DE TRAZADO Y CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA CARRETERA SAN JUAN DE LA RAMBLA - ICOD DE LOS VINOS"*** redactado en 2006 por AEPO S.A. Y TRAZAS INGENIERIA SL para el Gobierno de Canarias que parte se desarrollaba en el ámbito del presente proyecto.

a) Cartografía y perfil geológico-geotécnico

Se ha realizado una cartografía geológico-geotécnica (E=1:2.000) donde se representan los datos litológicos y geomorfológicos del tramo estudiado. Para la cartografía de los recubrimientos de suelos cuaternarios se ha tomado como criterio la representación de aquéllos que tengan al menos un espesor de 1,5 metros.

b) Sondeos

Para el documento anteriormente citado se realizaron un total de 14 sondeos a rotación con recuperación continua de testigo, sumando más de 400 m. Dicha información ha sido la base para establecer los parámetros geotécnicos de los materiales que se encuentran en el tramo de actuación.

c) Calicatas

Al igual que para los sondeos, en el documento anteriormente citado se realizaron un total de 21 calicatas de las que se ha considerado la información de las realizadas en el tramo de actuación.

d) Geofísica

Al igual que para los sondeos y calicatas, en el documento anteriormente citado se realizó una campaña de geofísica mediante refracción. En total se han realizado 23 perfiles sísmicos de los que se ha considerado la información de las realizadas en el tramo de actuación.

3.11. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE MATERIALES

A efectos prácticos, todos los materiales del trazado pueden agruparse en cuatro clases. Todos los materiales tienen comportamientos geotécnicos similares.

a) Rocas duras. Basaltos y traquitas

Se han agrupado bajo el epígrafe de rocas duras a los basaltos (**TB1**, **TB3**, **TB4** y **TB5**) y traquitas (**T1**, **T2** y **T3**). Aunque desde el punto de vista geológico se trata de materiales de naturaleza diferente, desde el punto de vista geotécnico tienen comportamientos similares.

Son macizos rocosos de buena calidad y que la roca intacta presenta las siguientes características medias:

- densidad seca: 2,40 t/m³
- resistencia a compresión simple: 776 kp/cm²
- $RMR_{básico}$ = 52

b) Rocas duras escoriáceas

Sobre todo, las traquitas presentan en su parte superficial un espesor mínimo de unos 10 m, una zona escoriácea de características geomecánicas muy bajas, particularmente en los metros más superficiales en los que presenta una gran alteración. Se han denominado con las claves $T1_{esc}$ y $T3_{esc}$.

La roca intacta presenta unas características inferiores cuando es escoriácea:

- Densidad seca: 2,18 t/m³ (roca intacta, no macizo)
- Resistencia a compresión simple: 391 kp/cm² (roca intacta, no macizo)

Estas zonas escoriáceas presentan un comportamiento tipo suelo con las siguientes características:

- Densidad aparente: 1,80 t/m³
- Cohesión efectiva: 3 t/m²
- Ángulo de rozamiento interno efectivo: 33º

El material es perfectamente excavable con medios mecánicos. La totalidad de las muestras se clasifican según el artículo 330 del PG3 en materiales tipo "tolerable". Las rocas escoriáceas se trata, pues, de un material apto para la construcción de rellenos. En función de la granulometría final darán lugar a rellenos tipo "terraplén" y "todo-uno", en función del contenido en finos.

c) Rocas blandas. Ignimbritas y brechas polimícticas

Se han agrupado bajo el epígrafe las ignimbritas (**IMi**, **IPi**, **ISi**) y las brechas polimícticas (**BP**).

Son macizos rocosos de mala calidad, con RQD bajos y que la roca intacta presenta las siguientes características medias:

- Densidad seca: 1,53 t/m³
- Resistencia a compresión simple: 46 kp/cm²
- $RMR_{básico}$: 35

El material es perfectamente excavable con medios mecánicos. Las rocas blandas pueden ser empleadas para la construcción de rellenos tipo "todo-uno".

d) Depósitos de ladera

Son los depósitos de piedemonte (**Pi**).

Están formados por derrubios de gravas y bloques que pueden tener hasta 5,0 m de diámetro. La matriz es limoarenosa.

Todas las muestras han resultado ser "no plásticas". El contenido medio en finos (porcentaje que pasa por el tamiz 0,080 UNE) es del 24%. El material desde el punto de vista de su granulometría y plasticidad se clasifica según Casagrande en el tipo GM.

A efectos prácticos se han asignado los siguientes parámetros resistentes conservadores:

- Densidad aparente: 2,00 t/m³
- Cohesión efectiva: 0,5 t/m²
- Ángulo de rozamiento interno efectivo: 36º

El material es perfectamente excavable con medios mecánicos. La totalidad de las muestras se clasifican según el artículo 330 del PG3 en materiales tipo "tolerable".

3.12. ESTUDIO DE TALUDES

Como talud general de diseño para las excavaciones necesarias para ampliación de la calzada por el lado mar, se han adoptado dos: el 1H/5V para los materiales con comportamiento tipo roca y el 1H/3V para los que tienen un comportamiento tipo suelo.

MATERIAL	LITOTIPO	TALUD EXCAVACIÓN
Rocas duras	Basaltos (**TB1**, **TB3**, **TB4** y **TB5**) y traquitas (**T1**, **T2** y **T3**)	1H/5V
Rocas duras escoriáceas	Traquitas escoriáceas (**T1$_{esc}$** y **T3$_{esc}$**)	1H/3V
Rocas blandas	Ignimbritas (**IMi**, **IPi**, **ISi**)	1H/3V
	Brechas polimícticas (**BP**)	1H/3V
Depósitos de ladera	Depósitos de piedemonte (**Pi**)	1H/3V

3.13. ESTUDIO DE RELLENOS

Los materiales para la ejecución de los núcleos de los rellenos se obtendrán de préstamos. Los materiales aptos para ellos en función de la granulometría final de cada material son:

MATERIAL	LITOTIPO	TIPO RELLENO PREVISIBLE
Rocas duras	Basaltos (**TB1**, **TB3**, **TB4** y **TB5**) y traquitas (**T1**, **T2** y **T3**)	Pedraplén y todo-uno
Rocas duras escoriáceas	Traquitas escoriáceas (**T1$_{esc}$** y **T3$_{esc}$**)	Terraplén y todo-uno
Rocas blandas	Ignimbritas (**IMi**, **IPi**, **ISi**) y brechas polimícticas (**BP**)	Todo-uno
Depósitos de ladera	Depósitos de piedemonte (**Pi**)	Terraplén

Para todos los rellenos a realizar, las condiciones de los materiales, de su empleo, de la ejecución de las obras y de su control, seguirán lo indicado en el PG3, artículos 330, 331 y 333.

3.14. EXPLANADA NATURAL

La categoría del suelo en fondo de desmonte de las formaciones atravesadas es la siguiente:

EXPLANADA NATURAL EN FONDO DE DESMONTE	
ROCAS DURAS	
Basaltos (TB1, TB3, TB4 y TB5) y traquitas (T1, T2 y T3)	Roca
ROCAS DURAS ESCORIÁCEAS	
Traquitas (T1$_{esc}$ y T3$_{esc}$)	Tolerable
ROCAS BLANDAS	
Ignimbritas (IPI, ISi e IMi) y tobas (BP)	Roca
DEPÓSITOS DE LADERA	
Piedemontes y bloques desprendidos (Pi)	Tolerable

4. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

4.1. CLIMATOLOGÍA

El objetivo del estudio de climatología es, por un lado, conocer las principales variables climáticas que intervienen en la caracterización del nuevo trazado, calculando para ello los principales índices climáticos, y por otro determinar los coeficientes de reducción del número de días laborables.

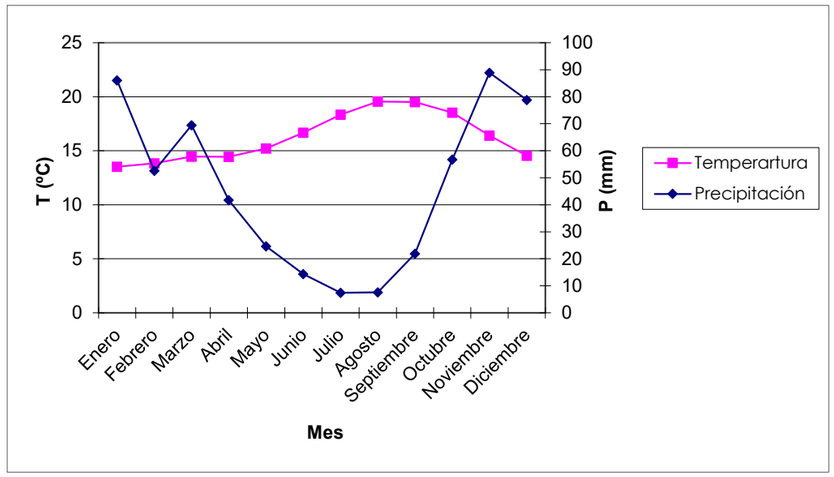
Los datos utilizados para la realización de este estudio climatológico proceden del Instituto Nacional de Meteorología (Centro Meteorológico Territorial en Canarias Occidental).

Se han utilizado un total de 5 estaciones meteorológicas. En la tabla siguiente se muestran los datos de las cinco estaciones meteorológicas seleccionadas:

La columna *Tipo* hace referencia al tipo de estación:

Tipo 1	Estación principal
Tipo 2	Estación termométrica
Tipo 3	Estación pluviométrica

A continuación, se muestra el diagrama ombrotérmico obtenido para la estación C468A "Guancha – Asomada".



Estación	Nombre	Longitud(W)	Latitud(N)	Cota (m)	Años con datos	Años con datos completos	Tipo	X UTM	Y UTM
C459R	REALEJOS - GORVORANA	16º 33' 47"	28º 23' 21"	190	20	20	3	346.861,62	3.141.306,90
C466G	ICOD - REDONDO	16º 40 ' 39"	28º 19' 07"	925	24	19	3	335.538,62	3.133.639,66
C468A	GUANCHA - ASOMADA	16º 38' 22"	28º 21' 47"	500	49	18	2,3	339.337,05	3.138.513,11
C468H	ICOD - PIE DE LAS LAJAS	16º 42' 12"	28º 22' 22"	350	22	18	3	333.090,27	3.139.677,21
C469A	SAN JUAN DE LA RAMBLA	16º 38' 27"	28º 23' 13"	47	58	44	3	339.236,96	3.141.162,00

4.2. HIDROLOGÍA

El objeto del estudio hidrológico es determinar los caudales de referencia para dimensionar las cunetas de drenaje de la rehabilitación del tramo de carretera proyectada.

Para la determinación de las cuencas vertientes en el punto de cálculo se aplica la Guía Metodológica para el Cálculo de los Caudales de Avenida de la isla de Tenerife elaborada por el Consejo Insular de Aguas de Tenerife en el año 2018.

El trazado de la TF-5 en el ámbito de estudio es atravesado por el Barranco de Ruiz, en el P.K. 44,5 de la TF-5, antes del cruce con la Calle El Rosario.

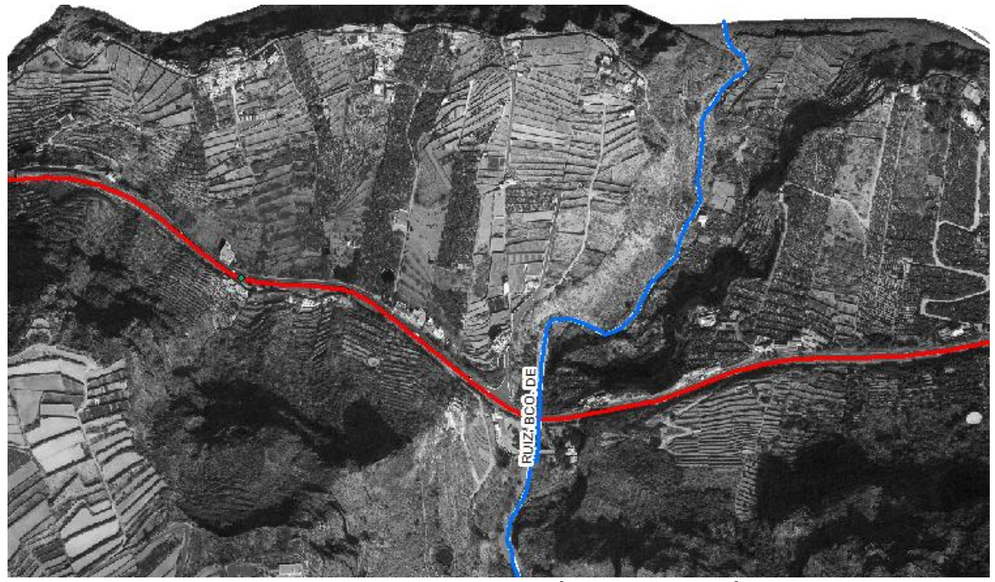


Imagen 7. Cauce afectado por la reordenación de la intersección de El Rosario

La cuenca de aportación se ha delimitado para el punto ubicado en el área de descanso, localizada en el lado tierra de la TF-5. Este barranco es el límite municipal entre los municipios de Los Realejos y San Juan de la Rambla, y está a escasos metros de la Calle El Rosario.

Este punto tiene las siguientes coordenadas UTM:

- X_{UTM} = 340.693
- Y_{UTM} = 3.141.635

Se trata de un barranco de cumbre, que desde la cota 2.173 m, se extiende hasta el punto de cálculo con una longitud de la cuenca cercana a los 11,5 Km, y una superficie próxima a los 13 Km². En cuanto a la pendiente, es algo elevada, siendo del orden del 18%.

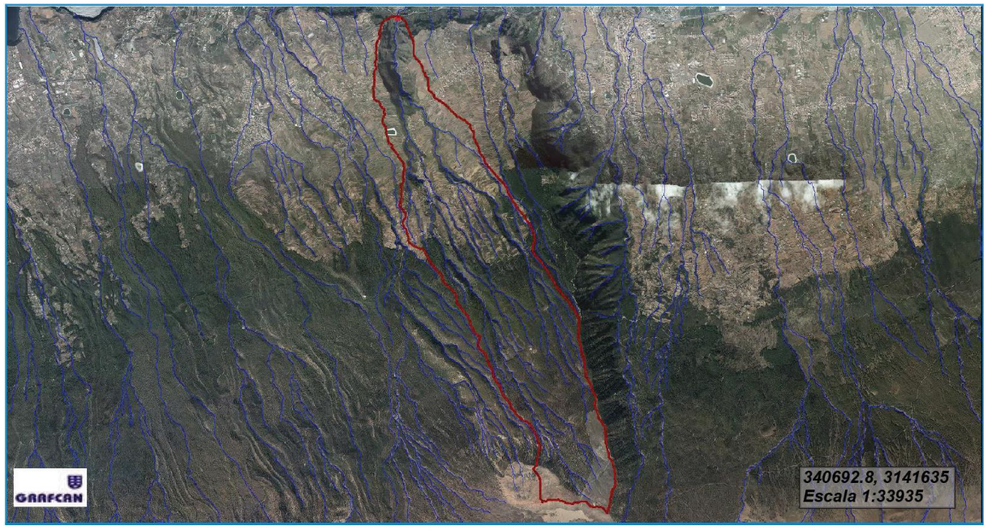


Imagen 8. Cuenca de aportación del Barranco de Ruiz en el punto de cálculo

4.3. PRECIPITACIÓN MEDIA DIARIA

Los datos relativos a la precipitación diaria se han obtenido tras la aplicación de la Guía Metodológica en los puntos de cálculo anteriores.

	Precipitación diaria. P_d (mm)									
Cuenca	2,33	5	10	25	50	100	250	500	1000	5000
Bco. de Ruiz	78	104	127	160	186	214	254	286	319	404

Tabla 1. Precipitación diaria (mm)

4.4. CAUDAL DE DISEÑO

Dadas las características de la cuenca en estudio, para el Barranco de Ruiz, el caudal se obtiene mediante el método del Hietograma Unitario.

	Caudal punta. Q_p (m^3/s)									
Cuenca	2,33	5	10	25	50	100	250	500	1000	5000
Bco. de Ruiz	5,92	14,4	24,2	40,6	95,9	116,8	147,1	171,4	197,4	263,8

Tabla 2. Caudal punta (m3/s)

El **caudal de diseño** se obtiene de mayorar el valor anterior un 20% (Decreto 152/1990) para tener en cuenta los arrastres sólidos:

$$Q_d = 1{,}20 \cdot Q \left(m^3/s\right)$$

Siguiendo este procedimiento se llega a los siguientes valores para cada periodo de retorno.

	Caudal de diseño. Q_d (m^3/s)									
Cuenca	2,33	5	10	25	50	100	250	500	1000	5000
Bco. de Ruiz	7,1	17,3	29,0	48,7	115,1	140,2	176,5	205,7	236,9	316,6

Tabla 3. Caudal de diseño (m^3/s)

En el Anejo Nº 7 se presenta el estudio de climatología e hidrología.

5. PLANEAMIENTO

En el Anejo nº 8 se presentan las diferentes figuras de planeamiento territorial y urbano con implicaciones directas sobre el ámbito de actuación.

Desde el punto de vista territorial destacan los espacios naturales existentes en el ámbito, a saber:

- El paisaje protegido Campeches, Tigaiga y Ruiz, T-34.
- El sitio de Interés Científico Barranco Ruiz, T-42.



Imagen 9. Delimitación de los diferentes espacios naturales existentes en el ámbito de actuación

Cabe señalar en este punto que el PIOT recoge este tramo la TF-5 como parte de la red viaria de nivel básico (corredor insular) con el mismo trazado que presenta hoy en día la carretera.

Desde el punto de vista de la planificación urbana los terrenos se desarrollan en los TT. MM. de Los Realejos y de San Juan de la Rambla.

En el PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE LOS REALEJOS (ADAPTACIÓN AL T.R. DE LOTC.-LENAC D.L. 1/2000 DE LAS NNSS-98, aprobado definitivamente, de forma parcial, se publica en el BOC nº 198, el 13 de octubre de 2004), reserva una franja a ambos lados de la carretera cuyo desarrollo lo remite al ***Plan Especial de Infraestructura Viario Insular*.**



Imagen 10. Extracto de los planos de ordenación pormenorizada del PGO Los Realejos

EL PLAN GENERAL DE SAN JUAN DE LA RAMBLA (aprobado definitivamente, de forma parcial, se publica en el BOC Nº 48, el 8 de marzo de 2005), el ámbito de actuación se desarrolla sobre suelo que se encuentra suspendido.

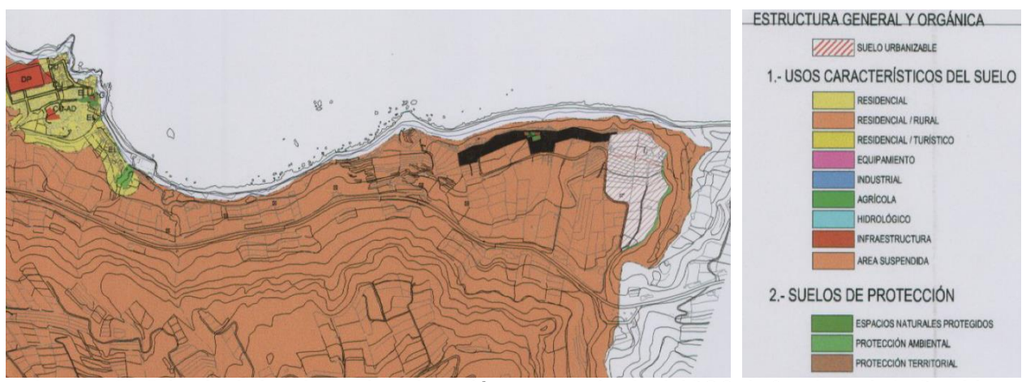


Imagen 11. Extracto de los planos de ordenación pormenorizada del PGO de San Juan de La Rambla

6. TRÁFICO

En el Anejo Nº 8 se realiza el estudio de tráfico del estado actual del tráfico en el entorno de actuación.

Para ello, se recopilarán los datos de tráfico de las estaciones de aforo localizadas en el entorno del presente proyecto y se realizará una prognosis del tráfico futuro con un periodo de proyecto de 20 años, proyectando la IMD en el año actual con la tasa obtenido del estudio de la IMD en los últimos 5 años.

6.1. TRÁFICO ACTUAL

Los datos de los aforos de tráfico han sido tomados de los informes de IMD elaborados por el Servicio Técnico de Carretera del Cabildo Insular de Tenerife a partir de los datos registrados por las estaciones de aforos siguientes:



Imagen 12. Estaciones de aforo contempladas en el estudio de IMD [fuente: Cabildo de Tenerife]

La información recopilada referente a los aforos se refleja en la siguiente tabla adjunta:

VÍA TF-5 EST-	IMD (veh/día)													
	2017		2018		2019		2020		2021		2022		2023	
	IMD total	IMD pesados	IMD total	IMD pesados	IMD total	IMD pesados	IMD total	IMD pesados	IMD total	IMD pesados	IMD total	IMD pesados	IMD total	IMD pesados
C133 *(TF-5, KM 42,16)*	28.322	614 %PESADOS 2,17%	29.116	617 %PESADOS 2,12%	29.003	765 %PESADOS 2,64%	21.796	587 %PESADOS 2,69%	27.699	748 %PESADOS 2,70%	29.478	626 %PESADOS 2,12%	29.691	870 %PESADOS 2,93%
C134 (TF-5, KM 47,58)	28.654	555 %PESADOS 1,94%	28.038	588 %PESADOS 2,10%	28.128	755 %PESADOS 2,68%	28.962	779 %PESADOS 2,69%	26.301	710 %PESADOS 2,70%	27.750	589 %PESADOS 2,12%	28.084	572 %PESADOS 2,04%
$\bar{X}$	**28.488**	**585 2,06%**	**28.577**	**603 2,11%**	**28.566**	**760 2,66%**	**25.379**	**683 2,69%**	**27.000**	**729 2,70%**	**28.614**	**608 2,12%**	**28.888**	**721 2,49%**

Tabla 4. Intensidades registradas en las estaciones de aforo incluidas en el presente estudio de tráfico

Se observa como a partir del año 2019 se produce una significante reducción en la tasa de crecimiento de los vehículos que transitan por la vía. Esto fue como consecuencia de la Pandemia sufrida a nivel mundial con motivo de la COVID-19, observando una dispersión de datos registrada en los años 2020 y 2021. Por lo que se ha decidido excluir de la muestra representativa el periodo de años 2020 - 2021.

La cual aporta un promedio de **Intensidad Media Diaria (IMD) de 28.626 vehículos diarios, con un 2,29% de vehículos pesados de media (656 vehículos pesados concretamente), por lo que:**

$IMD_{PROMEDIO}$ = 28.626 veh/día → 2,29% de vehículos pesados → **$IMD_{PESADOS}$ = 656 veh/día**

6.2. AÑO DE PUESTA EN SERVICIO

Teniendo en cuenta los plazos de las actividades previas a la entrega de la obra objeto de este Proyecto, para la obra de la intersección de El Rosario se establecerá el año **2025 como año de puesta en servicio**.

$IMD_{pesados\_total}$ = 656 vehículos / 2 sentidos → **$IMD_{pesados}$ = 328 vehículos**

Aplicando el incremento anual acumulativo de 1,44 % a la IMD obtenida:

TF-5	Incremento anual acumulativo de 1,44%		
	2023	2024	2025
$IMD_{PESADOS}$	328	333	**338**

6.3. AÑO HORIZONTE

Conforme al Capítulo 7. Sección transversal de la ORDEN *FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC "Trazado" de la Instrucción de Carreteras*, **se considerará 2045 como el año horizonte** (*20 años posteriores a la fecha de la entrada en servicio de la obra*).

Aplicando la tasa de crecimiento justificada en el apartado 3 del Anejo, la intensidad de tráfico para el año horizonte será:

TF-5	Incremento anual acumulativo de 1,44%					
	2023	2025	2030	2035	2040	2045
$IMD_{PESADOS}$	328	338	363	389	418	**449**

6.4. CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO

En base a las $IMD_{pesados}$ calculada en los apartados anteriores, se establece la categoría de tráfico pesado para la vía objeto de este proyecto de acuerdo con las tablas 1.A. y 1.B. de la *Norma 6.1-IC "Secciones de firme"*.

CATEGORÍA TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	≥ 4.000	< 4.000 ≥ 2.000	< 2.000 ≥ 800	< 800 ≥ 200
CATEGORÍA TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Tabla 5. Categorías de tráfico pesado. [Fuente: Norma 6.1-IC: Secciones de firme]

Por lo tanto, partiendo de una **$IMD_{PESADOS}$: 449 veh/día**, la categoría de tráfico correspondiente al tronco de la vía objeto de este Proyecto será **T2 *(800 > $IMD_{pesados}$ ≥ 200)***. En cuanto al nuevo enlace, sus ramales y el vial de acceso, se decide optar por una categoría de tráfico inmediatamente inferior a la citada anteriormente, es decir **T31 *(200 > $IMD_{pesados}$ ≥ 100)***.

7. TRAZADO

En el Anejo nº 10 se desarrolla la justificación del diseño geométrico de la nueva intersección.

7.1. CONDICIONANTES DE TRAZADO

Una vez analizada la situación actual de la carretera TF-5 a su paso por el Barranco de Ruiz, se resumen a continuación los condicionantes particulares del entorno que se han contemplado en el diseño de la nueva intersección y que han sido determinantes en la definición de las distintas variantes de enlace estudiadas.

7.1.1. Movilidad peatonal

De las principales problemáticas que se identifican en esta intersección es la escasez de aceras y/o itinerarios peatonales que conecten la Zona Recreativa de Barranco de Ruiz y el Molino de Gofio con el núcleo urbano de El Rosario. Esto hace que continuamente se provoquen frenazos del tráfico que circula por este tramo de la TF-5, que no solo pone en riesgo la integridad de los peatones que cruzan a pie sino de los usuarios de tráfico rodado cuya maniobra puede acabar en accidente viario.

Como medida inmediata para mitigar este riesgo se ha limitado este tramo de carretera a una velocidad máxima permitida de 50 km/h. Sin embargo, se deberá encontrar una solución más completa que compatibilice ambos usos bajo unas condiciones mínimas y suficientes de seguridad para todos los usuarios.

7.1.2. Sistema de transporte público

En el entorno de la intersección objeto de la reordenación, se sitúan dos paradas de transporte público a cada lado de la vía, tal como se puede comprobar en la siguiente imagen:



Imagen 13. Ortofoto del ámbito de actuación, destacando las paradas de guagua existentes.

Por lo tanto, en la solución definitiva se deberá implementar la reubicación de estas paradas en el caso de verse afectadas.

7.1.3. Camino de acceso al Molino de Gofio del Risco de Las Pencas

También se debe tener en consideración la existencia, para su mantenimiento, del camino de acceso al sitio etnológico Molino de Gofio del Risco de Las Pencas. Dicho acceso está constituido inicialmente por un sendero empedrado en la margen izquierda de la TF-5.

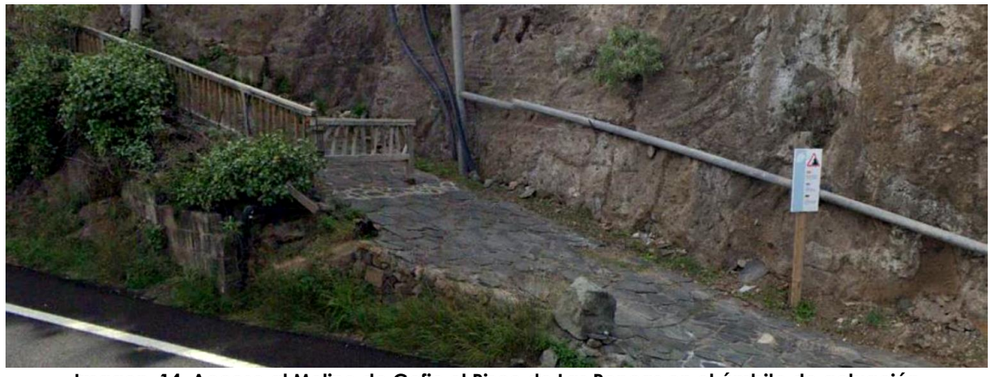


Imagen 14. Acceso al Molino de Gofio el Risco de Las Pencas en el ámbito de actuación

7.1.4. Condicionantes ambientales

Se citan a continuación los principales condicionantes medioambientales, aspectos que han tenido incidencia directa en la minimización de las nuevas ocupaciones, priorizando la ejecución de muros frente a taludes de desmonte:

Red Natura 2000

La Red Natura 2000 está conformada por las Zonas Especiales de Conservación (ZECs), así como por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs). El nuevo enlace se ubica parcialmente dentro de varias Zonas Especiales de Conservación (ZEC/ZEPA), concretamente:

- Los Campeches, Tigaiga y Ruiz (90_TF)
- Barranco de Ruiz (94_TF)

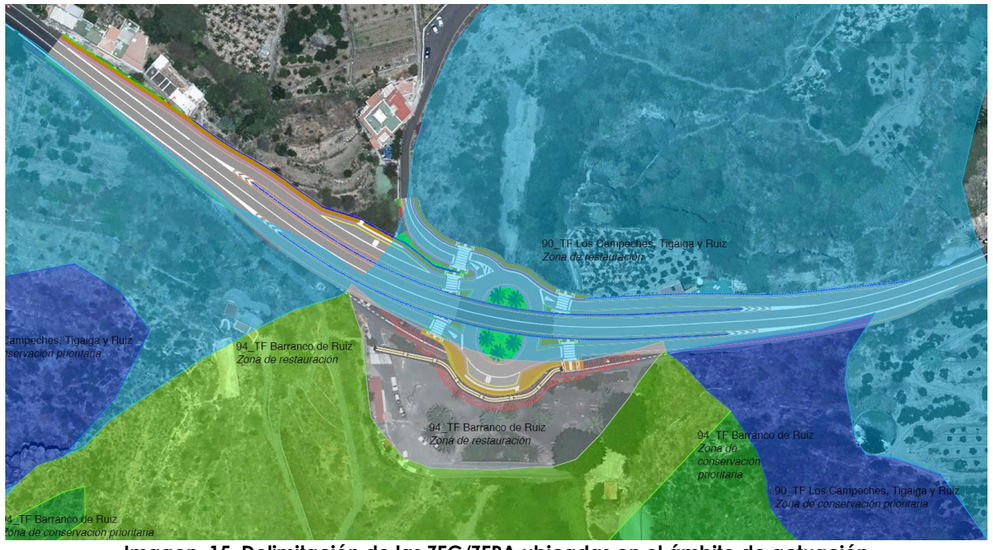


Imagen 15. Delimitación de las ZEC/ZEPA ubicadas en el ámbito de actuación

Espacios naturales protegidos

El ámbito de actuación se sitúa parcialmente dentro de varios Espacios Naturales Protegidos incluidos en la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos, concretamente:

- Paisaje Protegido de Campeches, Tigaiga y Ruiz (T-34)
- Sitio de Interés Científico Barranco de Ruiz (T-42)

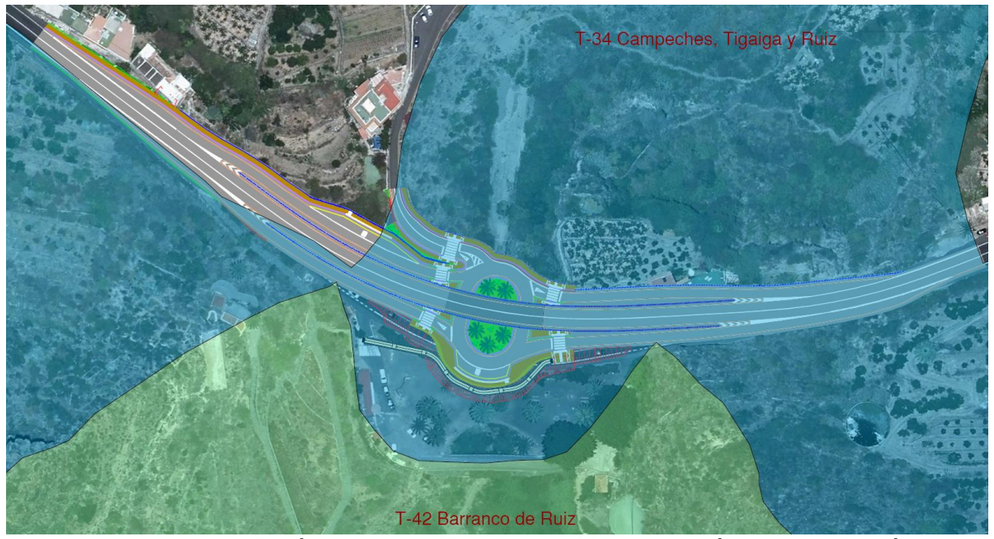


Imagen 16. Delimitación de los EENNPP T-34 y T-42 ubicados en el ámbito de actuación

Bien de Interés Cultural

Todas las Alternativas conllevan una afección directa sobre el Bien de Interés Cultual con categoría de Zona Arqueológica Acantilado de San Juan de la Rambla y Laderas de los Barrancos de la Chaurera y Ruiz.

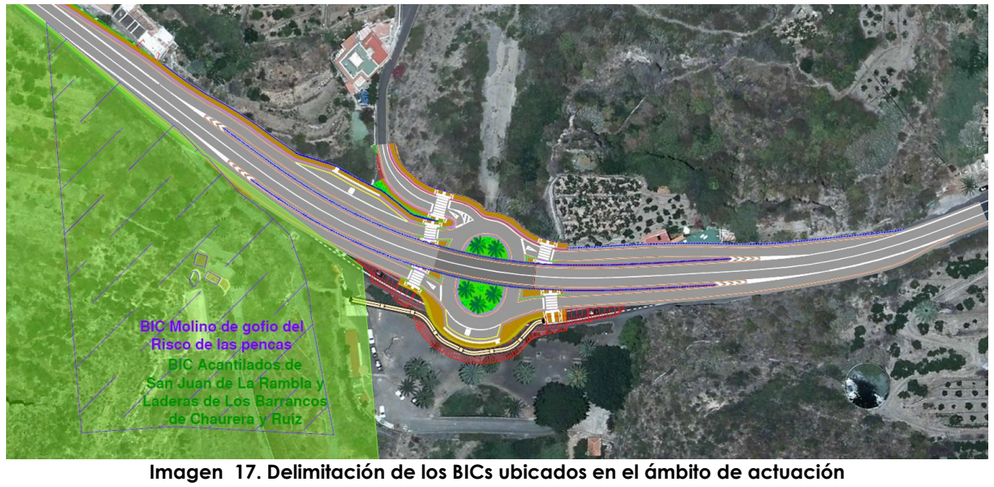


Imagen 17. Delimitación de los BICs ubicados en el ámbito de actuación

Presencia de viviendas adyacentes a la Carretera TF-5

En el diseño del nuevo enlace, se ha tenido en cuenta la necesidad de mantener el acceso existente a viviendas ubicadas en el arcén de la TF-5. La presencia de estas viviendas ha condicionado el diseño de los ramales ubicados en dichas zonas:



Imagen 18. Viviendas en las márgenes de la carretera TF-5

7.2. ESTUDIO DE VARIANTES PARA REORDENAR LA INTERSECCIÓN

En este apartado, a la vista de la situación actual de la intersección de la carretera TF-5 con el Camino El Rosario, de los movimientos de tráfico existentes, y de los condicionantes mencionados con anterioridad, se han estudiado **9 ALTERNATIVAS** de conversión de la intersección a enlace para solucionar la problemática descrita:

- Alternativa 1. Glorieta inferior centrada
- Alternativa 2. Glorieta inferior descentrada
- Alternativa 3. Semitrebol
- Alternativa 4. Trompeta con glorieta
- Alternativa 5. Glorieta inferior ovalada centrada
- Alternativa 6. Glorieta inferior desplazada al norte
- Alternativa 7. Glorieta inferior desplazada al norte con nuevo trazado de acceso a El Rosario
- Alternativa 8. Glorieta inferior ovalada desplazada al noreste
- Alternativa 9. Glorieta inferior ovalada centrada reducida de tamaño

La solución adoptada para reordenar la intersección de la TF-5 con El Rosario en el término municipal de San Juan de La Rambla ha sido la Alternativa nº 9, compuesta por una glorieta inferior ovalada desplazada hacia el noreste bajo la TF-5 para minimizar la afección al Bien de Interés Cultural existente en la ladera. Mientras que en superficie se elevará la rasante del trazado de la TF-5 para obtener un mayor gálibo bajo el tablero reduciendo las excavaciones en este entorno.



Imagen 19. Planta general de la solución adoptada.

Como se ha indicado anteriormente, se remite al "Anejo 02: Alternativas" y al "Anejo 03: Justificación de la solución adoptada" para consultar de manera detallada el análisis multicriterio realizado.

8. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

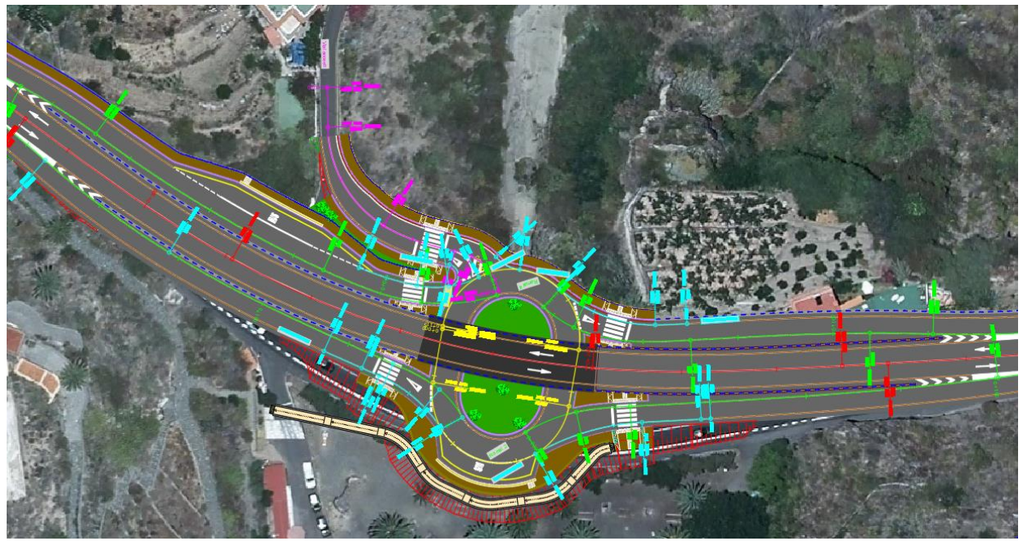
8.1. EJES DE REPLANTEO EN PLANTA Y ALZADO

Atendiendo a lo indicado en la Norma 3.1-IC, **el eje de replanteo en planta para las carreteras principales (TF-5 y Camino El Rosario) se ha situado en el centro de la calzada**, sin tener en cuenta eventuales carriles adicionales.

De igual forma, el eje que define el alzado coincide con el eje físico de la calzada, es decir, con la marca vial de separación de sentidos de circulación.

En el caso de los **ramales del nuevo enlace de El Rosario en la carretera TF-5 el eje de replanteo en planta y alzado se ha situado en la línea "interior" de pintura, mientras que en la glorieta ovalada se ha adoptado como eje de replanteo la línea "exterior" de pintura.**

Cabe destacar que, en el caso de tipologías de enlaces en los que los ramales finalizan en glorietas, la Norma de Trazado 3.1.- IC recomienda adoptar la línea exterior de pintura como eje de replanteo en ramales, para definir en un mismo eje el replanteo de las bocinas de conexión, evitando así tener que generar ejes de replanteo adicionales para cada bocina. No obstante, **dado que los ramales de enlace se separarán del tronco de la TF-5 mediante muros de hormigón, se ha preferido mantener los ejes de replanteo en ramales en la línea interior de pintura, para poder coordinar los ejes con los alzados de los muros, lo que ha conllevado la necesidad de ejes independientes adicionales para replantear correctamente las bocinas de conexión entre ramales y glorieta ovalada:**



8.2. CARRETERA TF-5

8.2.1. Trazado en planta

El diseño geométrico en planta proyectado para la carretera TF-5 en el entorno del nuevo enlace de El Rosario viene condicionado por el actual trazado, el cual consiste en una curva de Radio = 85m con sendas clotoides de parámetros A=73 y A=50 entre dos tramos rectos que conectan con las curvas contiguas. Estos parámetros se corresponden con las características de una carretera C-50, Grupo 3.
Para el nuevo diseño, se ha mantenido la categoría de la carretera, pero se han realizado dos tipos de ajustes en planta:

- Se han rectificado los acimuts de la TF-5 en las aproximaciones al Barranco de Ruiz para poder incorporar los nuevos ramales.
- Se han corregido las clotoides del Radio = 85m para hacerlas simétricas y con valor normativo de A=63.

8.3. ITINERARIOS PEATONALES

Con el nuevo diseño de enlace se han garantizado en todo momento los itinerarios peatonales a las paradas de guaguas y a la zona recreativa desde el Barrio de El Rosario:

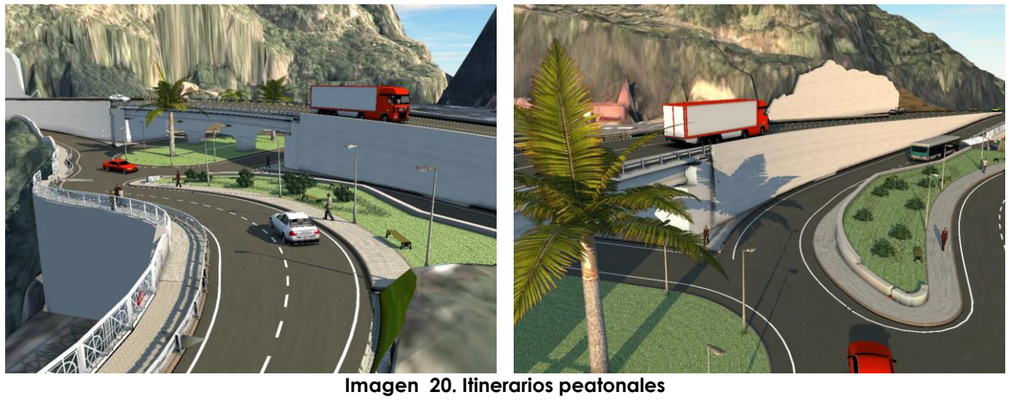


Imagen 20. Itinerarios peatonales

La permeabilidad peatonal en todos los sectores del enlace estará garantizada mediante la disposición de pasos peatonales en todos los cruces con los ramales.

En todos los casos se ha garantizado una anchura mínima de acerado de 2m.

8.4. REUBICACIÓN DE PARADAS DE GUAGUAS

Como se ha indicado en el análisis de la situación actual, actualmente existen 2 paradas de guaguas que, con el nuevo diseño del enlace, deberán ser reubicadas:

Tal y como se observa en la figura anterior, las nuevas paradas serán reubicadas en:

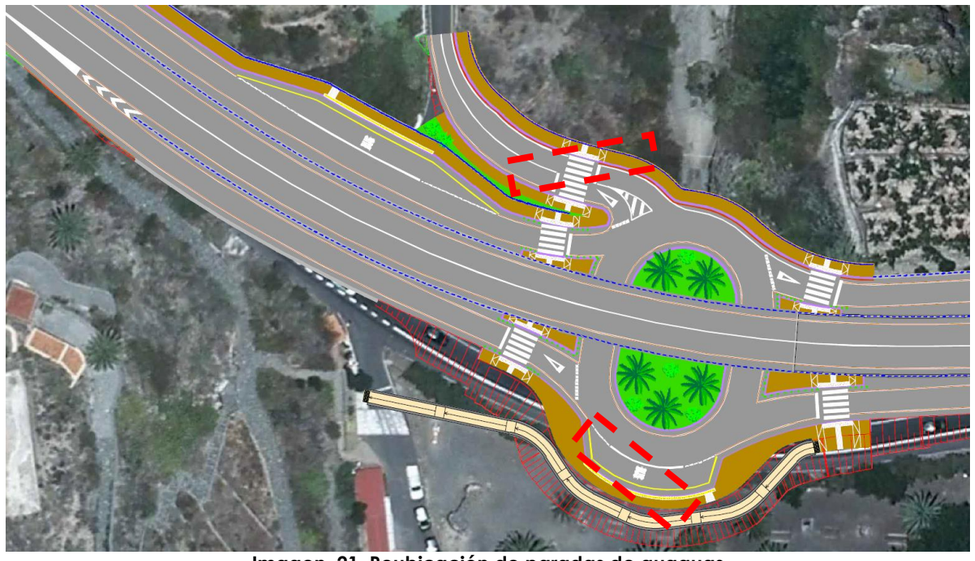


Imagen 21. Reubicación de paradas de guaguas

Ramal 4:

Esta parada se ubica en el Ramal 4, disponiendo para ello una plataforma de uso exclusivo para la guagua de 3,5m de ancho y diseño trapezoidal de 10m+20m+10m.

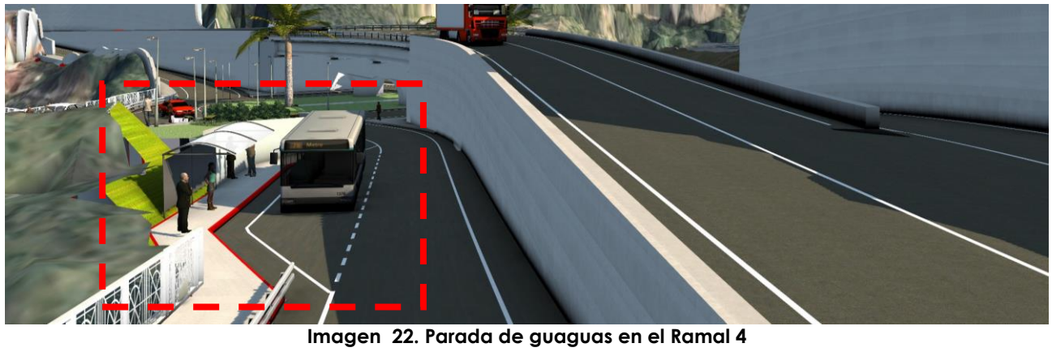


Imagen 22. Parada de guaguas en el Ramal 4

Glorieta:

Esta parada se ubica en la mitad sur de la Gloriera, disponiendo para ello una plataforma de uso exclusivo para la guagua de 3,5m de ancho y diseño trapezoidal de 10m+20m+10m.

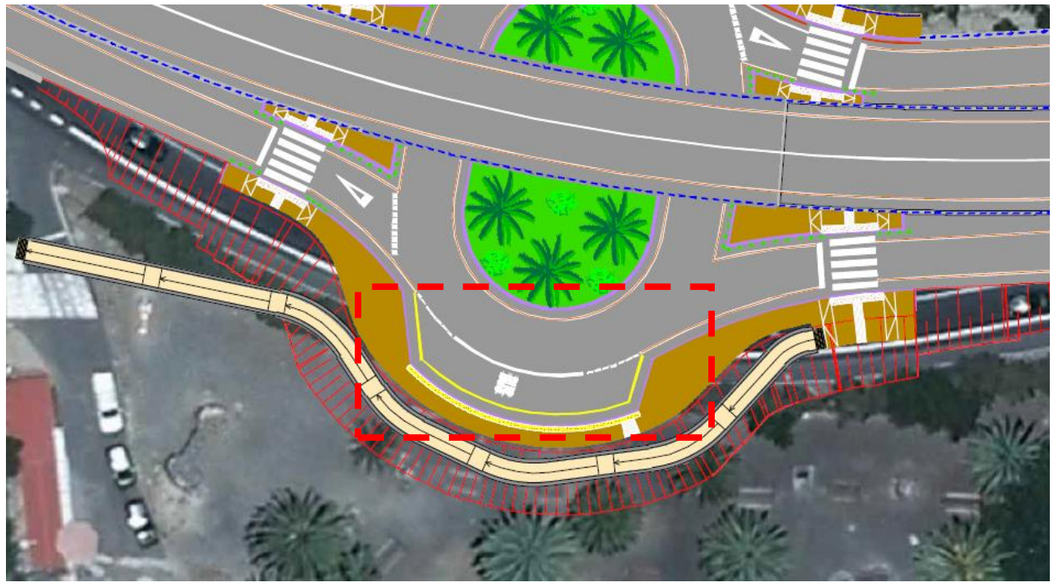


Imagen 23. Parada de guaguas en la Glorieta

Para el acceso desde la zona recreativa se dispondrá de una estructura peatonal adaptada a movilidad reducida que permita salvar el desnivel futuro que se generará tras la ejecución de la glorieta inferior.

9. FIRMES Y PAVIMENTOS

Las secciones de firme se han definido en el Anejo nº12, incluyendo el dimensionado de los paquetes de firme de acuerdo a la ORDEN FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC "Secciones de firme" de la Instrucción de Carreteras y la ORDEN FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.3-IC "Rehabilitación de firmes", teniendo en cuenta también las disposiciones recogidas en el "Catálogo de secciones de firme para la red de carreteras de Canarias (CSFC-20)" y la "Orden Circular OC 1/2023 sobre actualización de espesores de las capas y tipos de mezclas bituminosas en caliente y semicaliente en la Norma 6.1 IC Secciones de firme".

Por lo tanto, el acondicionamiento y mejora de la calzada del tronco de la TF-5 se ejecutará con la sección de firme **222**, **seleccionada del catálogo de secciones incluidos en el Catálogo de Secciones de Firmes de Canarias** para explanadas E2 y categoría de tráfico T2, compuesta por 18 cm de mezcla bituminosa y 25 cm de suelocemento los cuales se distribuyen de la siguiente forma:

- RODADURA: 5 cm de MBC tipo AC16/surf/50-70 D (D-12)
- Riego de adherencia C60B3 ADH (1,00 Kg/m²)
- CAPA INTERMEDIA: 6 cm de MBC tipo AC22/bin/50-70 D (antigua S-20)
- Riego de adherencia C60B3 ADH (1,00 Kg/m²)
- CAPA DE BASE: 7 cm de MBC tipo AC32/base/50-70 G (antigua G-25)
- Riego de imprimación C60BF4 IMP (1,50 Kg/m²)
- Riego de curado C60B3 CUR (1,10 Kg/m2)
- CAPA DE SUB-BASE: 25 cm de suelo – cemento
- EXPLANADA (TIPO E2): 75 cm de suelo seleccionado

En aquellas secciones con firme bituminoso ya existente se rehabilitará el firme, mediante fresado o recrecido del firme. Como norma general, se realizará la siguiente rehabilitación del mismo:

- Fresado de 5 cm
- Riego de adherencia C60B3 ADH (0,60 Kg/m²)
- Capa de rodadura 5 cm de MBC tipo AC16/surf/50/70/D (D-12)

En cuanto a la ejecución de los ramales del nuevo enlace de la TF-5 y el vial de acceso se ejecutarán con la sección de firme **3122**, **seleccionada del catálogo de secciones incluidos en el Catálogo de Secciones de Firmes de Canarias** para explanadas E2 y categoría de tráfico T31, compuesta por 15 cm de mezcla bituminosa y 25 cm de suelocemento los cuales se distribuyen de la siguiente forma:

- RODADURA: 5 cm de MBC tipo AC16/surf/50-70 D (D-12)
- Riego de adherencia C60B3 ADH (1,00 Kg/m²)
- CAPA DE BASE: 10 cm de MBC tipo AC22/base/50-70 G (antigua G-25)
- Riego de imprimación C60BF4 IMP (1,50 Kg/m²)
- Riego de curado C60B3 CUR (1,10 Kg/m2)
- CAPA DE SUB-BASE: 25 cm de suelo – cemento
- EXPLANADA (TIPO E2): 75 cm de suelo seleccionado

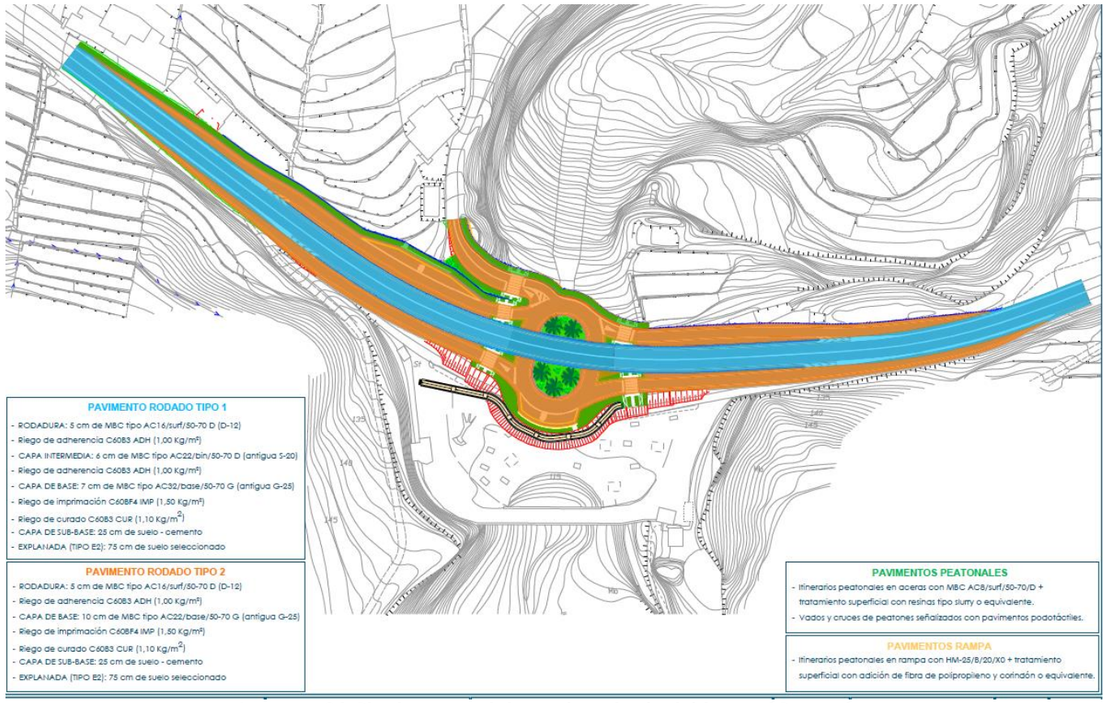


Imagen 24. Planta general de pavimentos incluida en el Proyecto.

10. DRENAJE

Para el dimensionamiento de las obras de drenaje, se han utilizado los datos obtenidos en el Anejo Nº 7: Climatología e Hidrología. A partir de estos datos se han analizado las soluciones para evacuar la escorrentía, que procedente del terreno natural o de la plataforma, recojan las obras de drenaje transversal o los distintos elementos de drenaje longitudinal.

Para el cálculo de las obras de drenaje se ha tenido en cuenta la Instrucción 5.2-I.C: Drenaje Superficial.

Los caudales de diseño del drenaje longitudinal son los correspondientes a un período de retorno de 25 años.

El drenaje longitudinal está formado por una serie de cunetas e imbornales con canal que conducen el agua hacia los distintos puntos de desagüe.

Se han proyectado los siguientes tipos de elementos para el drenaje longitudinal:

- Cunetas de desmonte
- Rejillas con canales de hormigón
- Colectores de PVC de 400 y 630 mm.

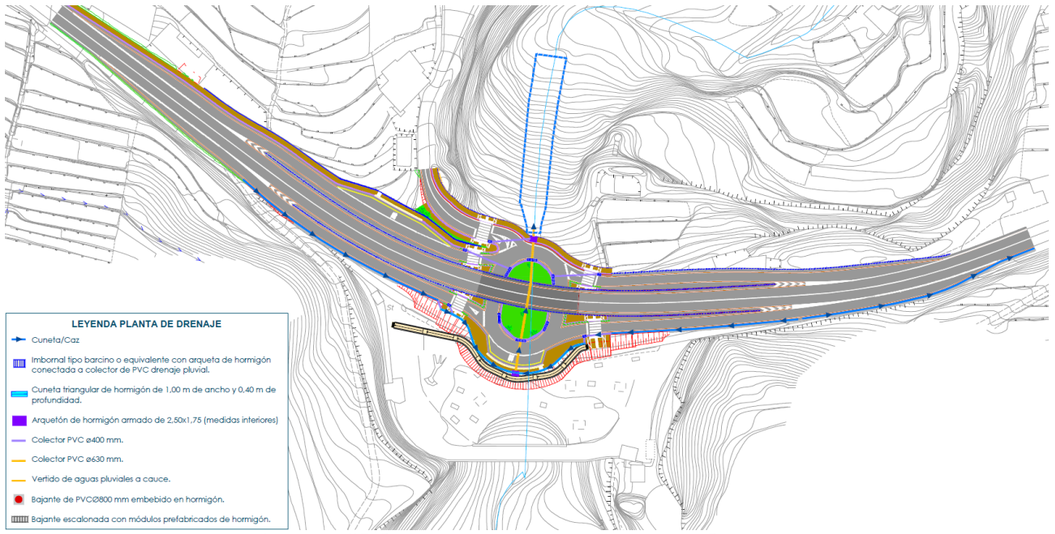


Imagen 25. Planta de drenaje propuesta en el Proyecto

11. MUROS

En esta actuación, promovida por el Cabildo Insular de Tenerife y que pertenece al Proyecto de "Estudio de variantes para reordenar la intersección de El Rosario, T.M. de San Juan de La Rambla y desarrollo de la alternativa elegida", son necesarias varias estructuras para ejecutar la remodelación del citado enlace.

Concretamente, se identifican hasta un total de 13 estructuras repartidas de la siguiente manera:

- 8 muros de hormigón armado.
- 2 muros de tierra armada.
- 1 murete.
- 1 paso superior compuesto por vigas prefabricadas de hormigón y tablero

En la denominación de las estructuras se ha adoptado el siguiente criterio:

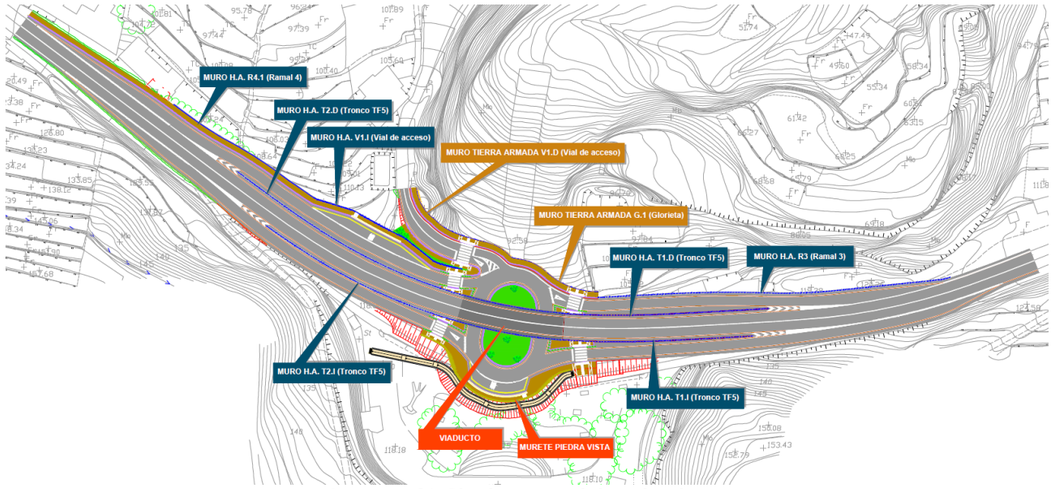


Imagen 26. Planta general de estructuras

12. REPOSICIONES

De los trabajos de campo realizados y de las comunicaciones con las compañías que poseen instalaciones en la zona, se han identificado los servicios existentes en la zona de actuación.

A continuación, se analizará la afección que las obras producen en ellos y la propuesta de desvío que se realiza en el proyecto, y que aparece definida en el Plano nº 10 del documento.

12.1. INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO

Se trata de la red de abastecimiento de la zona, incluyendo al núcleo de El Rosario, estando formada principalmente por tuberías de acero galvanizado, y una línea de tubería de polietileno, tal y como se observa en la imagen siguiente.



Imagen 27. Red de abastecimiento existente



Imagen 28. Tuberías de abastecimiento existentes en la zona de actuación

Se define el desvío de las canalizaciones afectadas mediante su reposición, en posición externa a las obras a ejecutadas y con materiales similares a los existentes en la actualidad.

12.2. CANALIZACIÓN DE AGUA REGENERADA

Esta canalización discurre por el arcén derecho actual de la TF-5, viéndose afectada en toda la longitud de los nuevos Ramales 3 y 4 a construir.



Imagen 29. Pozo de registro de la canalización de agua regenerada

Para su reposición se ha definido un nuevo trazado, principalmente bajo la acera a construir en los Ramales 3 y 4, de forma que no se interrumpa el servicio hasta el momento de realizar la conexión con la red existente.

12.3. LÍNEAS AÉREAS DE TELECOMUNICACIONES

La afección a estas instalaciones se produce en las proximidades de la zona recreativa y en la ampliación de calzada por la construcción del Ramal 4.



Imagen 30. Línea aérea de telecomunicaciones afectada por las obras

Lo primero a realizar para la reposición de esta instalación será un nuevo tendido que discurra fuera de la zona de obras para, una vez conectado con la red, se mantenga el servicio a todos los usuarios.

12.4. RED DE FIBRA ÓPTICA DEL CABILDO INSULAR DE TENERIFE

Esta instalación se trata del "Anillo de Fibra Óptica" que el Cabildo Insular de Tenerife tiene tendido por gran parte de la Isla de Tenerife. En el tramo que nos ocupa, discurre por el arcén izquierdo de la TF-5 por lo que, al igual que para las anteriores instalaciones, se debe desviar al nuevo trazado de los Ramales 1 y 2, tal y como se observa en la siguiente imagen.

13. EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

Las expropiaciones necesarias para el desarrollo de este proyecto afectarán a las siguientes fincas:

FINCA Nº	REFERENCIA CATASTRAL			SUPERFICIE		USO	DESCRIPCIÓN FÍSICA
	Políg.	Parc.	Referencia	Total	Afectada		
REA001	002	00056	38031A002000560000AI	25.905	815,91	Agrario	E. Pastos
REA002	00060	02	000600200CS44A0001EM	220	143,26	Residencial	Edificio residencial
					74,15		Suelo sin edificar, obras de urbanización y jardinería
REA003	00060	1	000600100CS44A0001JM	145	91,17	Residencial	Edificio residencial
					1,61		Suelo sin edificar, obras de urbanización y jardinería
REA004	003	00637	38031A003006370000AX	1.914	58,84	Agrario	I. Improductivo
SJR001	001	00431	38034A001004310000MX	2.828	487,67	Agrario	PT. Plátanos regadío
SJR002	001	00413	38034A001004130000MY	1.507	54,26	Agrario	CR. Labor o labradío regadío
SJR003	003	00196	38034A003001960000ME	1.155	153,79	Agrario	I. Improductivo
SJR004	003	00195	38034A003001950000MJ	20.664	6.249,18	Agrario	PT. Plátanos regadío
					13.650,70		E. Pastos
					764,21		Estanques, depósitos

Tabla 6. Superficie afectada por parcela

De la consideración de los parámetros "socioeconómicos" que gravitan sobre los diferentes terrenos y derechos afectados por el proyecto, juntamente con las características intrínsecas, agronómicas y urbanísticas de las fincas que se pretenden valorar, así como de la legislación específica de valoración en materia de expropiación forzosa, se realiza a continuación, una estimación del posible coste de las expropiaciones de los bienes y derechos afectados por la infraestructura viaria proyectada, así como las correspondientes indemnizaciones asociadas. Como se ha indicado, esto constituye una estimación. La valoración en detalle debiera ser objeto de un estudio pormenorizado que recoja las particularidades de las distintas parcelas afectadas, de acuerdo con la legislación y normativa de valoración vigente.

RÉGIMEN URBANÍSTICO	APROVECHAMIENTO – CULTIVO ACTUAL		PRECIO (€/m²)
Urbano	Suelo sin edificar, obras de urbanización y jardinería		22,00
	Residencial		
Rústico	Regadío	Frutales	18,00
		Cítricos	
		Regadío	
	Secano	Vid	12,00
	Terrenos abancalados		10,00
	Erial y/o pastos		2,50
	Improductivo		1,00

Tabla 7. Criterios de valoración de las expropiaciones

A los efectos únicamente estimatorios de un presupuesto global, para la valoración de las expropiaciones se han tomado precios medios mayorados.

Tras consultar el mapa de cultivos del Gobierno de Canarias, se ha considerado aplicar a la parcela el aprovechamiento de suelo al que se dedica mayor superficie de la misma.

Con objeto de establecer esta estimación de costes, se recoge a continuación la metodología seguida y los valores unitarios aplicados, a partir de los cuales se obtienen estos costes.

Además, en algunas fincas se afecta a tanques de agua, cuartos de aperos. La afección a tuberías de riego se valora dentro de las reposiciones de servicios. El hecho de reponerlas supone que no implique un coste de compensación adicional al propietario, y por lo tanto no se ha incluido en este capítulo ninguna valoración adicional. Para todas estas afecciones adicionales se ha establecido la siguiente valoración:

AFECCIONES ADICIONALES	PRECIO (€/m²)
Edificaciones (viviendas)	1.000,00 €
Estanques, depósitos	60,00 €
Cuartos de aperos en buenas condiciones	200,00 €
Cuarto de apero en malas condiciones	60,00 €
Almacén en buenas condiciones	200,00 €
Almacén en malas condiciones	60,00 €
Invernadero en buenas condiciones	35,00 €
Invernadero en malas condiciones	15,00 €

Tabla 8. Afecciones Adicionales

Se adjunta a continuación, teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, la valoración de las expropiaciones necesarias.

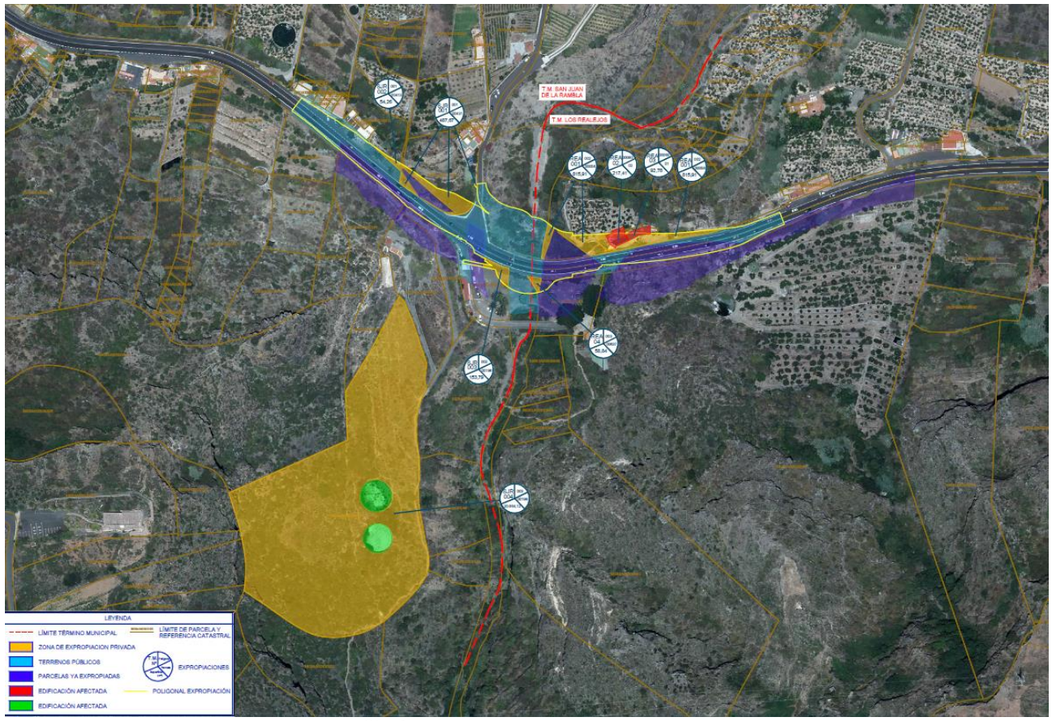


Imagen 31. Planta de expropiaciones sobre ortofoto

FINCA Nº	REFRENCIA CATASTRAL			SUPERFICIE		USO	DESCRIPCIÓN FÍSICA	PRECIO (€/m²)	IMPORTE (€)
	Polígono	Parcela	Referencia	Total	Afectada				
REA001	002	00056	38031A002000560000AI	25.905	815,91	Agrario	E. Pastos	2,50 €	2.039,78 €
REA002	00060	02	000600200CS44A0001EM	220	143,26	Residencial	Edificio residencial	1.000,00 €	143.260,00 €
					74,15		Suelo sin edificar, obras de urbanización y jardinería	22,00 €	1.631,30 €
REA003	00060	01	000600100CS44A0001JM	145	91,17	Residencial	Edificio residencial	1.000,00 €	91.170,00 €
					1,61		Suelo sin edificar, obras de urbanización y jardinería	22,00 €	35,42 €
REA004	003	00637	38031A003006370000AX	1.914	58,84	Agrario	I. Improductivo	1,00 €	58,84 €
SJR001	001	00431	38034A001004310000MX	2.828	487,67	Agrario	PT. Plátanos regadío	18,00 €	8.778,06 €
SJR002	001	00413	38034A001004130000MY	1.507	54,26	Agrario	CR. Labor o labradío regadío	18,00 €	976,68 €
SJR003	003	00196	38034A003001960000ME	1.155	153,79	Agrario	I. Improductivo	1,00 €	153,79 €
SJR004	003	00195	38034A003001950000MJ	20.664	6.249,18	Agrario	PT. Plátanos regadío	18,00 €	112.485,24 €
					13.650,70		E. Pastos	2,50 €	34.126,75 €
					764,21		Estanques, depósitos	60,00 €	45.852,60 €

Por tanto, la **valoración de las expropiaciones asciende a la cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA MIL QUINIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS (440.568,46 €).**

14. SEGURIDAD Y SALUD

En el Anejo Nº 29 se desarrolla el Estudio de Seguridad y Salud aplicable a la ejecución de las obras incluidas en el presente proyecto, de acuerdo con lo prescrito en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, y sus modificaciones.

15. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCD

En cumplimiento de lo indicado en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se ha previsto la gestión de los residuos de construcción que se prevé que se generen durante la ejecución de las obras definidas en el presente documento, así como la inclusión, en un capítulo específico en el presupuesto, del coste de realización de dicha gestión. Estos aspectos se recogen en el Anejo Nº 30 a esta memoria.

16. PROPUESTA DE CONDICIONES CONTRACTUALES

16.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de TRES MILLONES CUATROCIENTOS SESENTA Y SIETE MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS (3.467.559,72 €).

16.2. VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO

Aplicando a la cantidad anterior un porcentaje del 19 % en concepto de Gastos Generales (13 %) y Beneficio Industrial (6 %), asciende el Valor Estimado del Contrato a la cantidad de CUATRO MILLONES CIENTO VEINTISEIS MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON SEIS (4.126.396,06 €), IGIC excluido.

16.3. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

Aplicando el tipo impositivo de I.G.I.C. de aplicación (7 %), el Presupuesto Base Licitación de las obras asciende a la cantidad de CUATRO MILLONES CUATROCIENTOS QUINCE MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS (4.415.243,78 €), del que el importe correspondiente al I.G.I.C. asciende a la cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS (288.847,72 €).

16.4. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

16.4.1. Presupuesto estimado para expropiaciones

De acuerdo con lo indicado en el Anejo nº 21 Expropiaciones incluido en el presente proyecto, la valoración estimada de las expropiaciones asciende a la cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA MIL QUINIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS (440.568,46 €), IGIC excluido.

16.4.2. Presupuesto de inversión

Añadiendo al Presupuesto Base de Licitación la cantidad correspondiente al presupuesto estimado para las expropiaciones, la estimación del Presupuesto para Conocimiento de la Administración asciende a la expresada cantidad de CUATRO MILLONES QUINIENTOS SESENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS (4.566.964,52 €), IGIC excluido.

Aplicando a esta cantidad el 7 % en concepto de IGIC, el Presupuesto de Inversión asciende a la cantidad de CUATRO MILLONES OCHOCIENTOS OCHENTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON CUATRO CENTIMOS (4.886.652,04 €), IGIC incluido.

16.5. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Se ha realizado una justificación de precios que se muestra en el Anejo Nº 25 a esta memoria.

Para el cálculo de las distintas unidades de obra, se han determinado sus costes directos e indirectos, obteniéndose los precios de ejecución material por aplicación de la fórmula correspondiente. Los costes de la mano de obra se han calculado de acuerdo con la Orden de 21 de mayo de 1979 por la que se modifica parcialmente la de 14 de marzo de 1969 sobre normas complementarias del Reglamente General de Contratación del Estado. Los costes de la maquinaria se han obtenido siguiendo el Método de cálculo para la obtención del coste de maquinaria en obras de carreteras publicado por la dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

16.6. CATEGORÍA DEL CONTRATO. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Conforme al art. 133 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se propone como clasificación exigible al contratista la siguiente:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA DEL CONTRATO
B "Puentes, viaductos y grandes estructuras"	2 "De hormigón pretensado"	3
G "Viales y pistas"	4 "Con firmes de mezclas bituminosas"	5

16.7. PLAZO DE EJECUCIÓN

En el Anejo Nº 23 Plan de obra del documento se desarrolla el plan de fases para la ejecución de las obras, así como el programa de trabajos previsible para las mismas en forma de diagrama de barras.

De dicho estudio de fases se estima un plazo de ejecución de las obras de **DIECIOCHO (18) MESES.**

16.8. REVISIÓN DE PRECIOS

El apartado 5 del Artículo 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por el que se transpone al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero, dice:

> *5. Salvo en los contratos de suministro de energía, cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por ciento de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por ciento ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.*

Sin embargo, la entrada en vigor de la Ley 11/2023, de 8 de mayo, trajo consigo, entre otras cuestiones, la modificación de la citada Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

Esto supuso una nueva redacción del apartado 5 del *Artículo 103. Procedencia y límites* relativos a la Revisión de precios en los contratos de las entidades del Sector Público incluido en la LCSP:

> *5. Salvo en los contratos de suministro de energía, cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar en los términos establecidos en este capítulo, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por ciento de su importe y hubiese transcurrido un año desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por ciento y el importe ejecutado en el primer año transcurrido desde la formalización quedarán excluidos de la revisión*

Por lo tanto, según lo dispuesto en el apartado 5 de dicho articulado y considerando una duración prevista de la obra de DIECIOCHO (18) MESES, **SÍ SE HACE NECESARIA LA REVISIÓN DE PRECIOS** (su aplicación procede una vez se haya ejecutado el contrato en al menos el 20 % y haya transcurrido un año desde su formalización).

Para el proyecto que nos ocupa, ha sido necesario dividir el presupuesto en dos partes, de forma que se apliquen fórmulas polinómicas distintas a cada una de ellas. Así, se proponen las siguientes fórmulas de revisión de precios:

Capítulo 5. Estructuras y Muros. Fórmula nº 111. Estructuras de hormigón armado y pretensado

$$K_t = 0{,}01 \cdot \frac{A_t}{A_0} + 0{,}05 \cdot \frac{B_t}{B_0} + 0{,}12 \cdot \frac{C_t}{C_0} + 0{,}09 \cdot \frac{E_t}{E_0} + 0{,}01 \cdot \frac{F_t}{F_0} + 0{,}01 \cdot \frac{M_t}{M_0} + 0{,}03 \cdot \frac{P_t}{P_0} + 0{,}01 \cdot \frac{Q_t}{Q_0} + 0{,}08 \cdot \frac{R_t}{R_0} + 0{,}23 \cdot \frac{S_t}{S_0} + 0{,}01 \cdot \frac{T_0}{T_0} + 0{,}35$$

Resto de capítulos. Fórmula nº 141. Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas

$$K_t = 0{,}01 \cdot \frac{A_t}{A_0} + 0{,}05 \cdot \frac{B_t}{B_0} + 0{,}09 \cdot \frac{C_t}{C_0} + 0{,}11 \cdot \frac{E_t}{E_0} + 0{,}01 \cdot \frac{M_t}{M_0} + 0{,}01 \cdot \frac{O_t}{O_0} + 0{,}02 \cdot \frac{P_t}{P_0} + 0{,}01 \cdot \frac{Q_t}{Q_0} + 0{,}12 \cdot \frac{R_t}{R_0} + 0{,}17 \cdot \frac{S_t}{S_0} + 0{,}01 \cdot \frac{U_0}{U_0} + 0{,}39$$

16.9. CONTROL DE CALIDAD

En el Anejo Nº 28 del documento se proponen, en cumplimiento de lo dispuesto en el Decreto 80/1987 de 8 de mayo, una serie de pruebas y ensayos a realizar sobre las unidades de obra y materiales necesarios para asegurar la calidad mínima exigible a las obras diseñadas en el presente documento.

Según lo dispuesto en su artículo 6, el coste de los ensayos y análisis precisos para su cumplimiento será de cuenta del contratista hasta un importe máximo del 1 % del presupuesto de obra, de acuerdo con lo previsto en la cláusula 38 y concordante del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales aprobado por Decreto 3.854/1970, de 31 de diciembre.

17. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

1. MEMORIA
2. ANEJOS A LA MEMORIA
   - Anejo nº 1: Antecedentes
   - Anejo nº 2: Alternativas
   - Anejo nº 3: Justificación de la solución adoptada
   - Anejo nº 4: Cartografía y topografía
   - Anejo nº 5: Geología y geotecnia
   - Anejo nº 6: Efectos sísmicos
   - Anejo nº 7: Climatología e hidrología
   - Anejo nº 8: Planeamiento urbanístico
   - Anejo nº 9: Estudio de tráfico
   - Anejo nº 10: Trazado
   - Anejo nº 11: Movimiento de tierras
   - Anejo nº 12: Firmes y pavimentos
   - Anejo nº 13: Drenaje
   - Anejo nº 14: Estructuras, muros y obras de fábrica
   - Anejo nº 15: Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras
   - Anejo nº 16: Señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos
   - Anejo nº 17: Obras complementarias.
   - Anejo nº 18: Integración ambiental
   - Anejo nº 19: Integración paisajística
   - Anejo nº 20: Coordinación con otros organismos y servicios
   - Anejo nº 21: Expropiaciones
   - Anejo nº 22: Reposición de servicios y servidumbres
   - Anejo nº 23: Plan de obra
   - Anejo nº 24: Clasificación del contratista
   - Anejo nº 25: Justificación de precios
   - Anejo nº 26. Presupuesto
   - Anejo nº 27: Fórmula de revisión de precios
   - Anejo nº 28: Control de calidad

Anejo nº 29: Estudio de seguridad y salud
Anejo nº 30: Gestión de residuos de construcción y demolición
Anejo nº 31: Cumplimiento de la normativa de accesibilidad

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

1. SITUACIÓN E ÍNDICE DE PLANOS
2. SITUACIÓN ACTUAL
3. PLANTAS GENERALES
4. PERFILES LONGITUDINALES
5. PERFILES TRANSVERSALES
6. FIRMES Y PAVIMENTOS
7. DRENAJE
8. ESTRUCTURAS
9. DETALLES CONSTRUCTIVOS
10. SECCIONES TIPO
11. REPOSICIÓN DE SERVICIOS Y BIENES AFECTADOS
12. CONDICIONANTES AMBIENTALES
13. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
14. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1
3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2
4. PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 5: DOCUMENTO AMBIENTAL

18. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

El proyecto redactado se refiriere a una obra completa, entendiéndose por tal las susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto y comprenderán todos y cada uno de los elementos que san precisos para la utilización de la obra.

19. CONSIDERACIONES FINALES

El autor del proyecto hace constar que el proyecto ha sido redactado en base a las normas e instrucciones vigentes a la fecha de redacción y que, el conjunto de documentos que lo constituye define con precisión el objeto del futuro contrato de obras.

En San Cristóbal de La Laguna, octubre de 2025

El Autor del Proyecto

TRAZAS INGENIERÍA
C/. Doredilla, 1 - Ctra. Gral. del Norte
38206 - SAN LÁZARO - LA LAGUNA
Tfno.: 922 53 14 98 Fax: 922 53 14 88
C I F . : B - 3 8 4 5 0 9 1 2
E-mail: info@trazasing.com · www.trazasing.com

Fdo: Emilio J. Grande de Azpeitia
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 11.196

Vº Bº el Director del Proyecto

Fdo: Leonardo Santamaría Mediavilla
Jefe de Sección del Servicio Técnico de Carreteras, Movilidad y Paisaje
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 11.665

ANEJO Nº 1: ANTECEDENTES

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 1: ANTECEDENTES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS
3. ANTECEDENTES TÉCNICOS
   - 3.1. Proyecto “Mejora de la CIR TF-5 en el Rosario (2016)
   - 3.2. Proyecto “Rehabilitación de firme en la CIR TF-5. Fase III” (2018)
   - 3.3. Informe Servicio Técnico Carreteras y Paisaje
4. OTROS ANTECEDENTES
   - 4.1. Demanda y manifestación vecinal

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 1: ANTECEDENTES

1. INTRODUCCIÓN

En este Anejo se realiza un estudio de los antecedentes, administrativos y técnicos, relacionados con el ámbito de actuación del presente Proyecto Constructivo para obtener un primer conocimiento de la zona de estudio.

2. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Con fecha 11 de abril de 2023, el Cabildo de Tenerife licita el *Servicio de Estudio de Variantes para reordenar la intersección de El Rosario, T.M. de San Juan de la Rambla y desarrollo de la alternativa elegida*.

Con fecha 21 de junio de 2023, se emite la resolución de *Adjudicación del contrato de servicios de "Estudio de Variantes para reordenar la intersección de El Rosario, T.M. de San Juan de La Rambla y desarrollo de la alternativa elegida"* a favor de TRAZAS INGENIERÍA, S.L. contando con un plazo de ejecución de 6 meses.

Con fecha 15 de noviembre de 2023 se formaliza el contrato indicado.

A principios de diciembre de 2023, se lleva a cabo la entrega de la FASE I del expediente, tratándose de la recogida de información y su posterior análisis.

A finales de febrero de 2024, se culmina la FASE II del contrato, consistiendo en el Estudio de alternativas de la intersección y su correspondiente justificación de la solución adoptada.

3. ANTECEDENTES TÉCNICOS

3.1. PROYECTO "MEJORA DE LA CIR TF-5 EN EL ROSARIO (2016)

En diciembre de 2016, se entrega el Proyecto "*MEJORA DE LA CARRETERA DE INTERÉS REGIONAL TF-5 EN EL ROSARIO. T.T.M.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA Y LOS REALEJOS*".

El objeto del citado Proyecto fue la mejora de la intersección ubicada en la carretera a su paso por el barrio de El Rosario.

Así como proceder a la reordenación de sus márgenes consiguiendo una mejora directa en la seguridad vial de la zona.

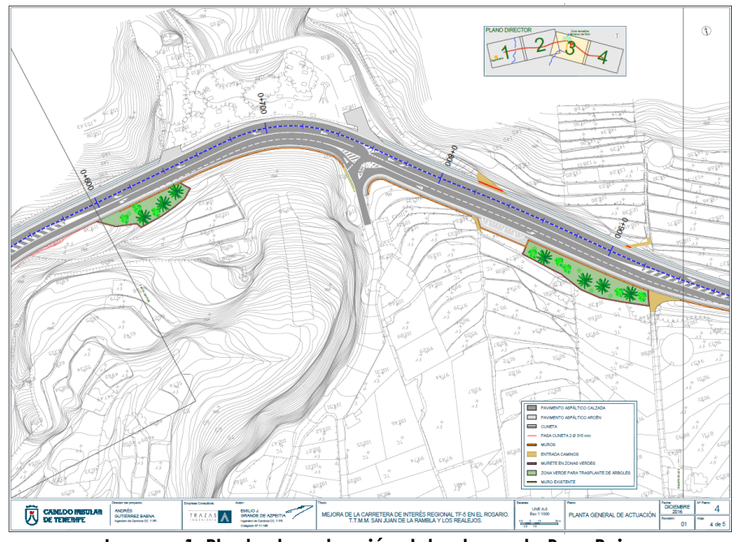


Imagen 1. Planta de actuación del entorno de Bco. Ruiz.
[Fuente: Proyecto de "Mejora de la CIR TF-5 en El Rosario]

Para ello se propuso la ampliación de la plataforma en la zona de intersección original con el objeto de dotarla de carriles centrales de espera que facilitaran las maniobras de acceso al núcleo, incluyendo en esta actuación el aumento de la capacidad del tramo de carretera comprendido entre los P.P.K.K. 43+500 al 45+000 mediante la implantación de cuñas en los carriles de acceso, así como la reordenación de los márgenes en todo el ámbito de referencia prestando especial atención a las paradas de transporte público y la senda peatonal correspondiente.

3.2. PROYECTO "REHABILITACIÓN DE FIRME EN LA CIR TF-5. FASE III" (2018)

En diciembre de 2018, se redacta el Proyecto "*REHABILITACIÓN DE FIRME EN LA C.I.R. TF-5. FASE III: SANTA CRUZ DE TENERIFE – BUEN PASO (PK 0+000 A PK 51+000)*", en el que entre las mejoras propuestas en el citado proyecto se incluyó la reorganización y adaptación de dos paradas de guaguas en el entorno de la intersección objeto del presente Proyecto.

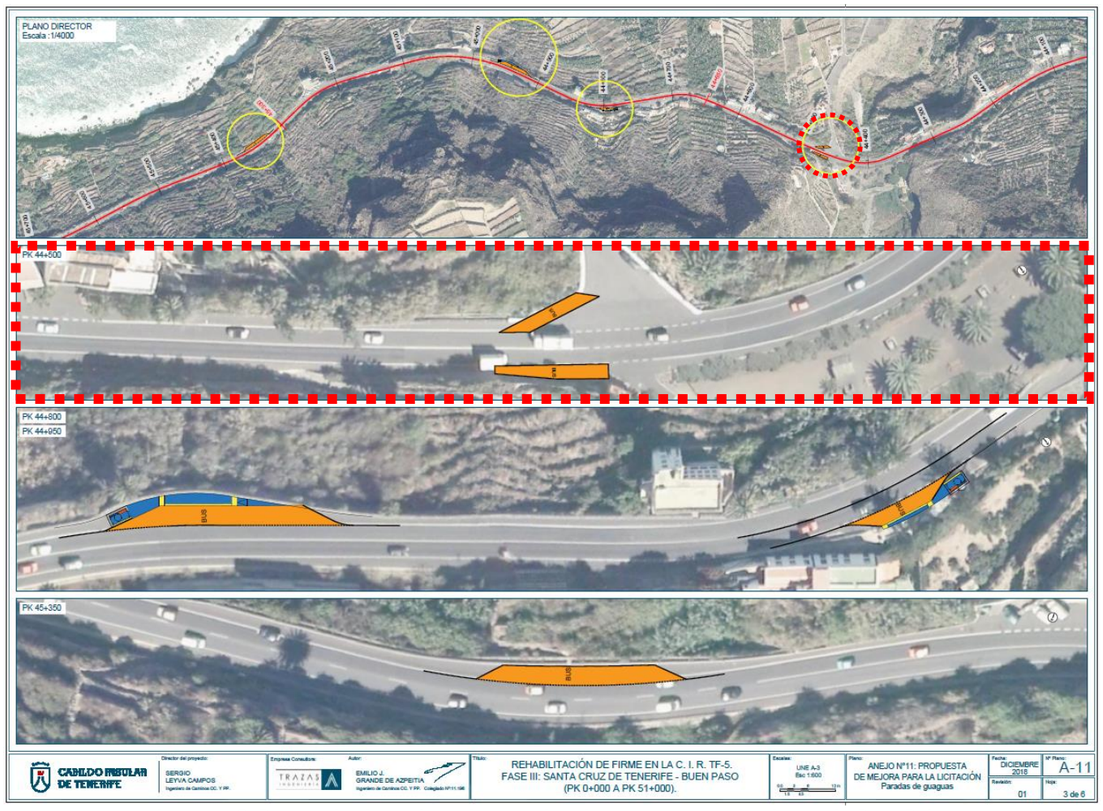


Imagen 2. Propuesta de mejora de paradas de guaguas en el entorno de Bco. Ruiz.
[Fuente: Proyecto de "Rehabilitación de firme en la CIR TF-5. Fase III: Santa Cruz de Tenerife – Buen Paso]

3.3. INFORME SERVICIO TÉCNICO CARRETERAS Y PAISAJE

El 3 de marzo de 2023, el Servicio Técnico de Carreteras y Paisaje del Cabildo Insular de Tenerife justificando la necesidad e idoneidad de licitar la redacción del citado Proyecto Constructivo, del que se extrae el siguiente texto:

> *"Entre las Carreteras de Interés Regional se encuentran la denominada TF-5 (de Santa Cruz de Tenerife a El Tanque) representa uno de los principales viarios que vertebran la Isla de Tenerife en cuanto a su conectividad y movilidad. Se trata de una vía de alta capacidad que soporta en su tramo inicial intensidades medias de tráfico superiores a los 110 mil vehículos diarios y que une la capital con el Aeropuerto de Tenerife Norte, así como con importantes núcleos de población. La IMD del tramo en el año 2021 es de 26.301 vehículo/día. Por lo que, tal y como se señala en el artículo 73 del Reglamento de Carreteras de Canarias, el cruce se tendrá que efectuar a distinto nivel. Por lo que se propone la ejecución de un enlace para solventar la situación del cruce actual."*
>
> *[…]*
>
> *"El cruce ubicado en la TF-5, P.K. 44+700, que sirve de acceso al barrio de El Rosario en el término municipal de San Juan de la Rambla presenta una serie de inconvenientes que hay que solventar. Dada la complejidad y problemas de retención y de seguridad vial que presenta el cruce, se requiere de un estudio minucioso para la ejecución de un enlace que solvente las necesidades actuales para conectar la Autopista TF-5 con el Barrio de El Rosario, pero que contemple y dé adecuada solución además a la afección a diversos elementos del entorno que van a verse ineludiblemente alterados y cuya preservación y/o gestión entran de lleno en las competencias insulares. Así, el enlace se realizará en terrenos incluidos en el espacio natural protegido de Los Campeches, Tigaiga y Ruiz; afectará a un área recreativa y a su aparcamiento de servicio (ver parte inferior de la zona remarcada en la ortofoto); afectará igualmente a la parada de guaguas sobre la TF-5 situada frente a la actual desviación; deberá estudiarse la solución de acceso e incorporación a la TF-5 desde el molino reconstruido, de interés patrimonial, y el mirador anejo que se encuentran en la ladera (ver construcción en esquina izquierda de la zona remarcada en la ortofoto); y, por último, junto con la resolución del enlace viario debe darse también continuidad peatonal al sendero que, bajando por el barranco de Ruiz, llega al litoral en el barrio de El Rosario y de ahí hasta el núcleo de las Aguas, dado que en la actualidad los senderistas cruzan a nivel la TF-5, comprometiendo su seguridad y la de los vehículos."*

4. OTROS ANTECEDENTES

4.1. DEMANDA Y MANIFESTACIÓN VECINAL

La demanda por parte de los vecinos de una solución segura para el acceso al núcleo urbano de La Rambla se ha extendido a lo largo de los años, derivando en enero de 2022 en protestas y manifestaciones todos los domingos en el entorno del propio acceso que llegaron a provocar retenciones en el tráfico de la Carretera de Interés Regional TF-5 o llegando a protestar ante la sede de Presidencia en marzo de 2022.

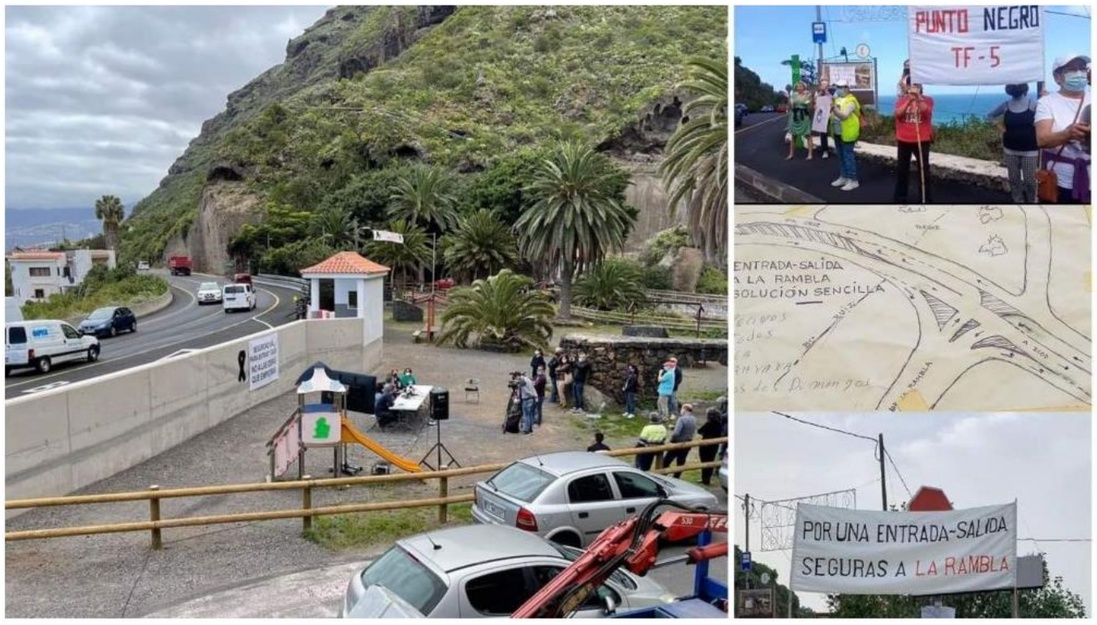


Imagen 3. Protestas de los vecinos por el cambio de mención de la TF-5 a la altura de San Juan de La Rambla y una nueva entrada viaria al municipio. [Fuente: Atlántico Hoy]

Entre las peticiones que manifiestan los vecinos afectados está la de considerar a ese tramo de la CIR TF-5 como travesía en pro de una mayor seguridad de los vecinos y la implantación de una entrada y salida seguras desde la TF-5 hacia el núcleo urbano de La Rambla.

ANEJO Nº 2: ALTERNATIVAS

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 2: ALTERNATIVAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO
2. DEFINICIÓN DE PROBLEMÁTICA
3. ANÁLISIS DE POSIBLES SOLUCIONES VIARIAS
   - 3.1. Alternativa 1
   - 3.2. Alternativa 2
   - 3.3. Alternativa 3
   - 3.4. Alternativa 4
   - 3.5. Alternativa 5
   - 3.6. Alternativa 6
   - 3.7. Alternativa 7
   - 3.8. Alternativa 8
   - 3.9. Alternativa 9
4. ANÁLISIS DE POSIBLES SOLUCIONES PEATONALES
   - 4.1. Alternativa 1. Paso superior para el tránsito de peatones
   - 4.2. Alternativa 2. paso inferior
5. AFECCIÓN AL SIC BARRACO DE RUIZ
   - 5.1. Alternativas del viario
   - 5.2. Alternativas peatonales
6. AFECCIONES A VIVIENDAS EXISTENTES
   - 6.1. Alternativas del viario
   - 6.2. Alternativas peatonales
7. NUEVA SUPERFICIE DE AFECCIÓN
   - 7.1. Alternativas del viario
   - 7.2. Alternativas peatonales
8. VALORACIÓN ECONÓMICA
   - 8.1. Alternativas del viario
   - 8.2. Alternativas peatonales

APÉNDICES:

APÉNDICE Nº 1: PLANOS DE ALTERNATIVAS VIARIAS

APÉNDICE Nº 2: PLANOS DE ALTERNATIVAS PEATONALES

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 2: ALTERNATIVAS

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

De acuerdo a la metodología presentada por Trazas Ingeniería, S.L., en diciembre de 2023 se entregó la primera fase de desarrollo del contrato tratándose de la recogida de información y análisis de la misma, así como la realización de los estudios de campo necesarios.

En enero de 2024 se llevó a cabo la segunda fase del contrato, abordando un diagnóstico de la problemática actual y estudio de posibles alternativas de actuación; culminando esta etapa del servicio con el desarrollo de la solución adoptada para redactar el presente Proyecto Constructivo de la intersección de El Rosario en el tramo de la Autopista TF-5.

El objeto del presente Anejo es recoger el diagnóstico y estudio de alternativas realizado en la citada segunda fase del contrato.

2. DEFINICIÓN DE PROBLEMÁTICA

En la actualidad, la intersección objeto de la licitación presenta problemas de complejidad a la hora de realizar las maniobras puesto que:

- Está situada en una curva de la carretera TF-5 con la consiguiente mala visibilidad general del entorno.
- Existencia de otra intersección, bastante concurrida, hacia la zona recreativa de Barranco de Ruiz que, además, propicia un gran movimiento peatonal en la zona con lo que se incrementa la peligrosidad.
- También favorece el tráfico peatonal la existencia de una parada de guaguas en la misma curva, tal y como se observa en la siguiente imagen.



Imagen 1. Acceso a área recreativa y parada de guaguas existentes en el ámbito de actuación

También se debe tener en consideración la existencia, para su mantenimiento, del camino de acceso al sitio etnológico Molino de Gofio del Risco de Las Pencas. Dicho acceso está constituido inicialmente por un sendero empedrado en la margen izquierda de la TF-5.

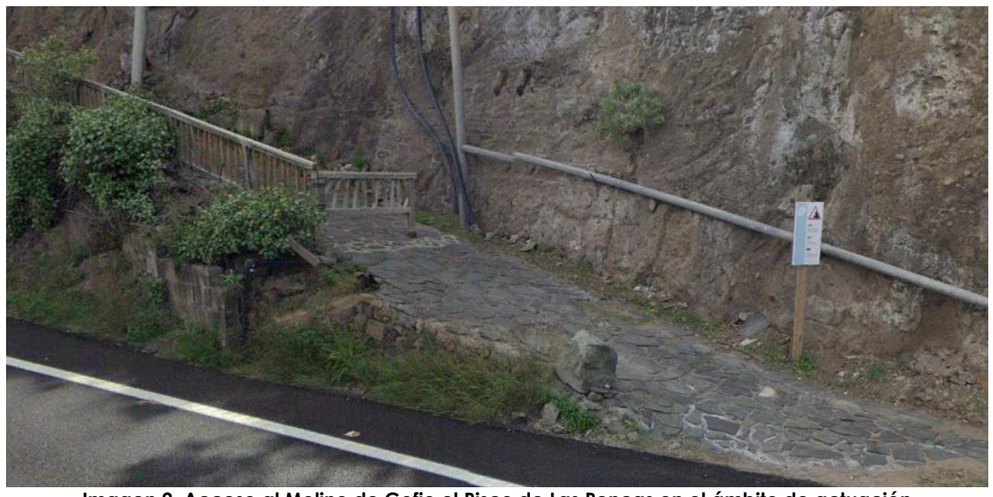


Imagen 2. Acceso al Molino de Gofio el Risco de Las Pencas en el ámbito de actuación

3. ANÁLISIS DE POSIBLES SOLUCIONES VIARIAS

En este apartado, a la vista de la situación actual de la intersección, de los movimientos de tráfico existentes, y de los condicionantes mencionados con anterioridad, se han incluido una serie de alternativas para solucionar la intersección objeto de este Proyecto:

- Alternativa 1. Glorieta inferior centrada
- Alternativa 2. Glorieta inferior descentrada
- Alternativa 3. Semitrebol
- Alternativa 4. Trompeta con glorieta
- Alternativa 5. Glorieta inferior ovalada centrada
- Alternativa 6. Glorieta inferior desplazada al norte
- Alternativa 7. Glorieta inferior desplazada al norte con nuevo trazado de acceso a El Rosario
- Alternativa 8. Glorieta inferior ovalada desplazada al noreste
- Alternativa 9. Glorieta inferior ovalada centrada reducida de tamaño

En el Apéndice nº1 del presente Anejo se adjuntan los planos presentados en el Estudio de Alternativas entregado en enero de 2024 como parte de la primera etapa del contrato de servicios adjudicado.

3.1. ALTERNATIVA 1

En primer lugar, se propone implementar una glorieta a distinto nivel, de acuerdo al Artículo 5.7.3.1 de la Guía de Nudos Viarios (Orden Circular 32/2012) publicada por la Dirección General de Carreteras del entonces Ministerio de Fomento:

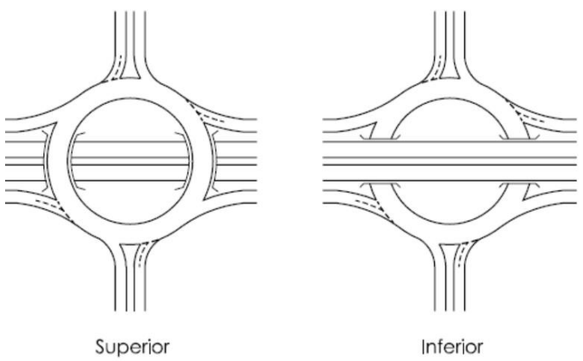


Fig. **5.7-K**

Imagen 3. Esquema de glorietas a distinto nivel.
[Fuente: Figura 5.7-K Guía de Nudos Viarios, M.Fomento]

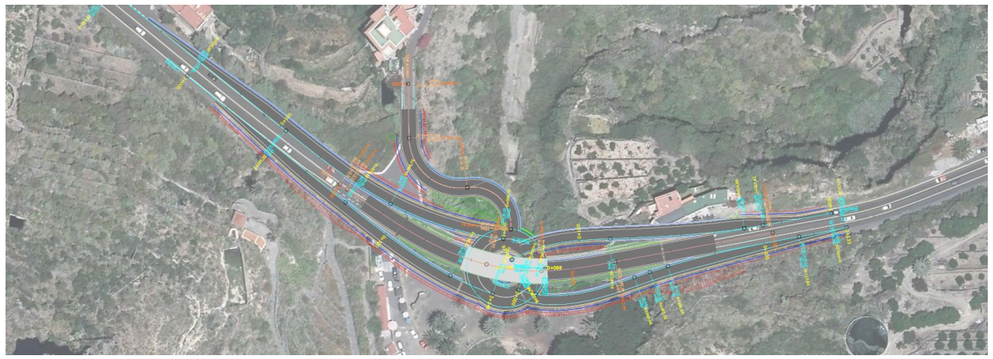


Imagen 4. Planta general de la Alternativa 1.

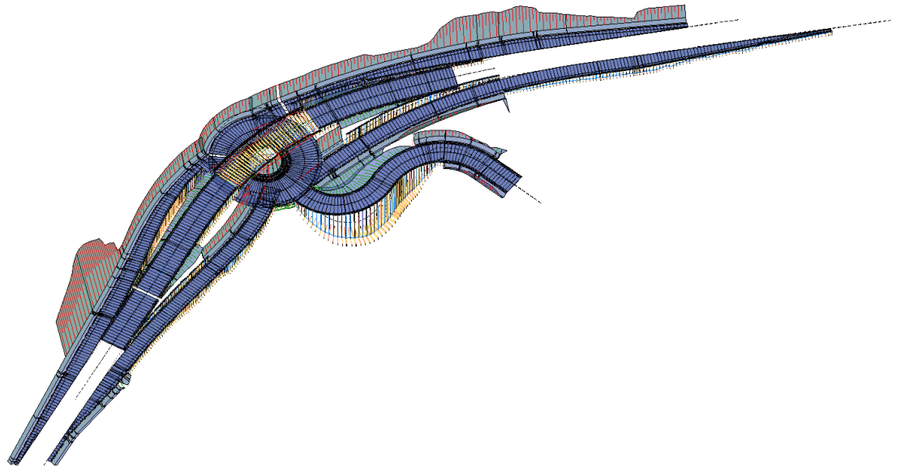


Imagen 5. Perspectiva general de la Alternativa 1.

3.2. ALTERNATIVA 2

Para una segunda opción se ha planteado la opción de desplazar la glorieta a distinto nivel propuesta en la Alternativa anterior hacia el noroeste, reduciendo la afección del nuevo enlace a las viviendas situadas en la salida de la TF-5.

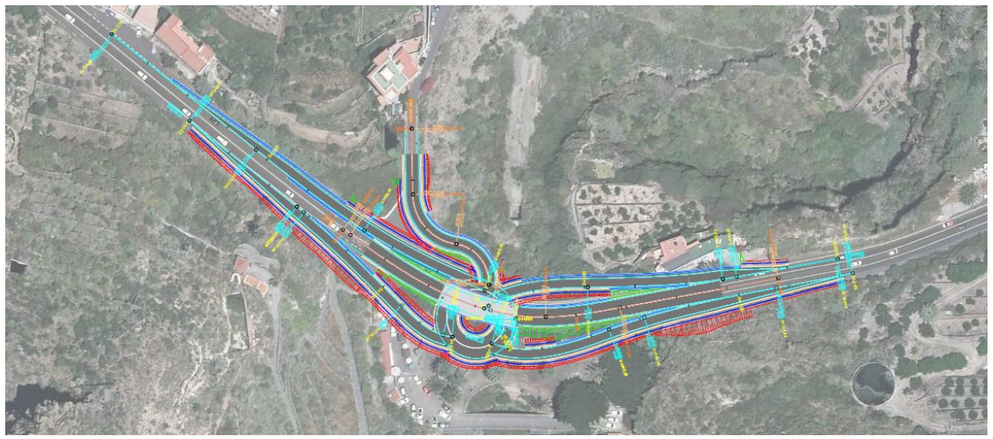


Imagen 6. Planta general de la Alternativa 2.

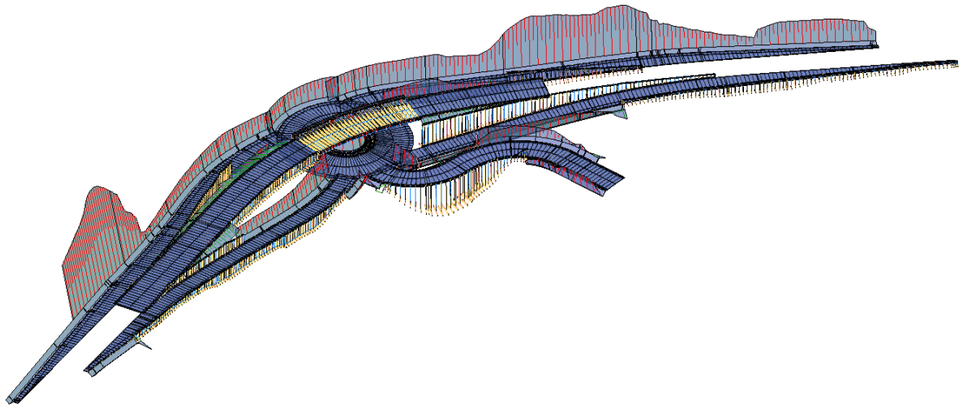


Imagen 7. Perspectiva general de la Alternativa 2.

3.3. ALTERNATIVA 3

A continuación, teniendo en cuenta la importancia del tramo de autopista objeto de estudio, se ha considerado la opción de instaurar un enlace tipo biela o semitrébol, tal como describe el Artículo 5.7.3.1 de la Guía de Nudos Viarios (Orden Circular 32/2012) publicada por la Dirección General de Carreteras del entonces Ministerio de Fomento:

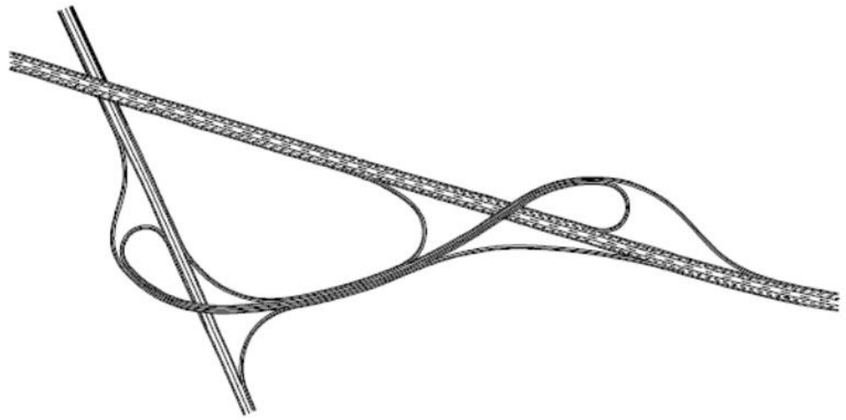


Fig. **5.7-L**

Imagen 8. Esquema de enlace en biela.
[Fuente: Figura 5.7-L Guía de Nudos Viarios, M.Fomento]

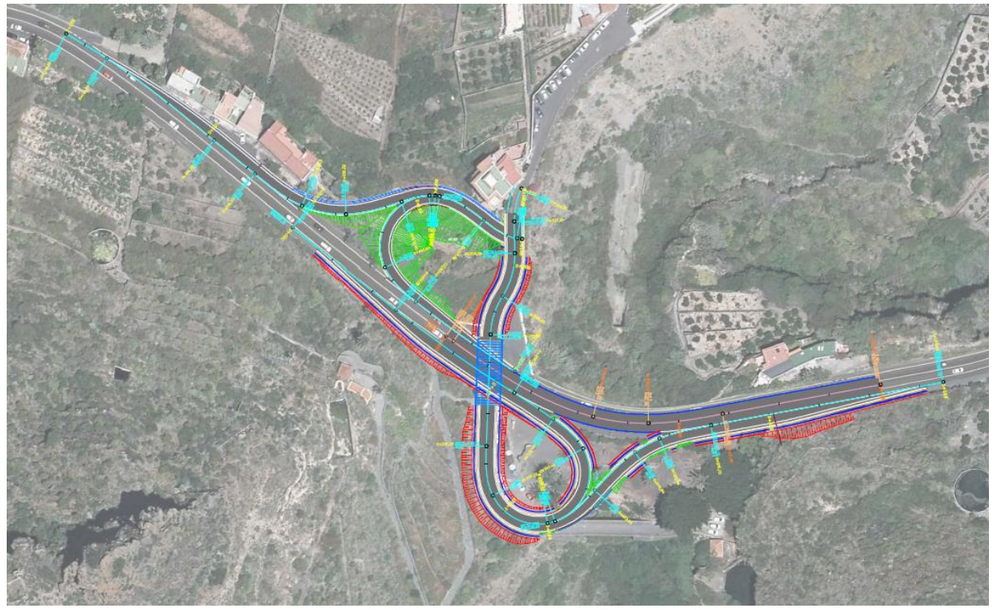


Imagen 9. Planta general de la Alternativa 3.

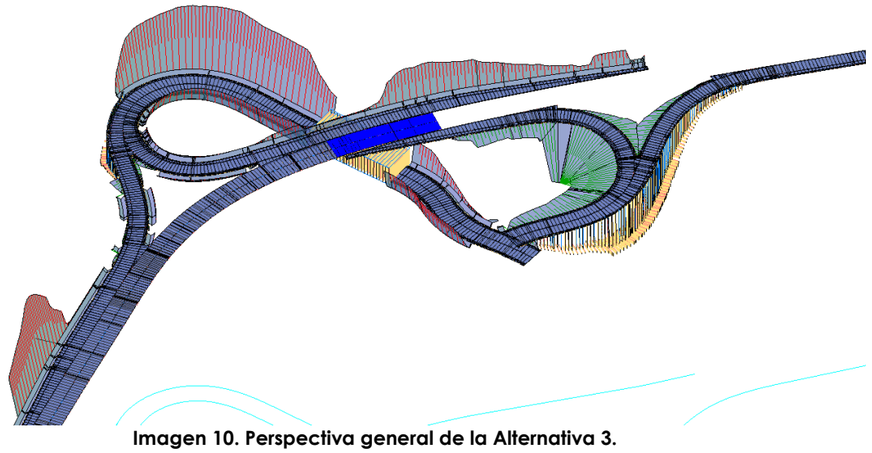


Imagen 10. Perspectiva general de la Alternativa 3.

3.4. ALTERNATIVA 4

Por último, se analiza la opción de combinar las dos últimas alternativas, unificando en un mismo enlace una trompeta con glorieta a nivel inferior:

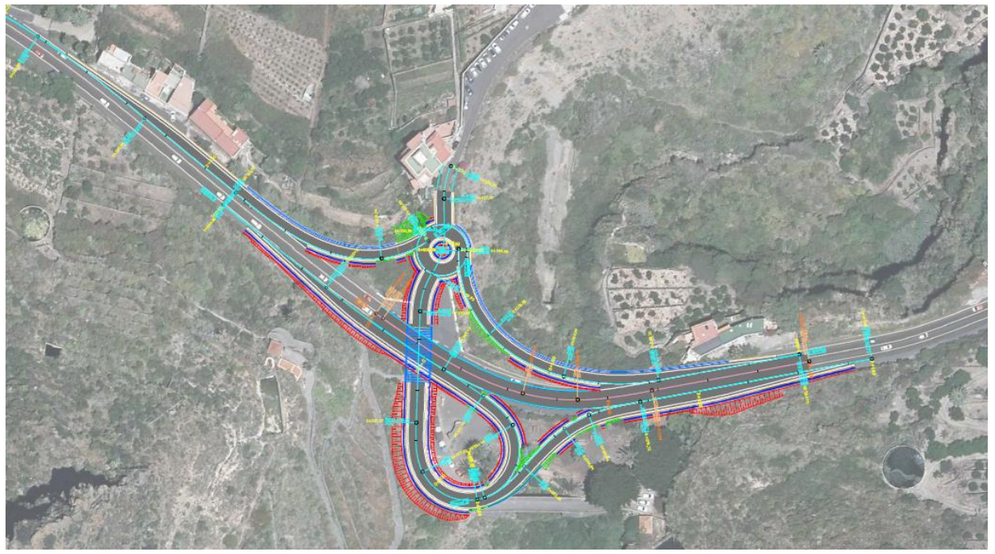


Imagen 11. Planta general de la Alternativa 4.

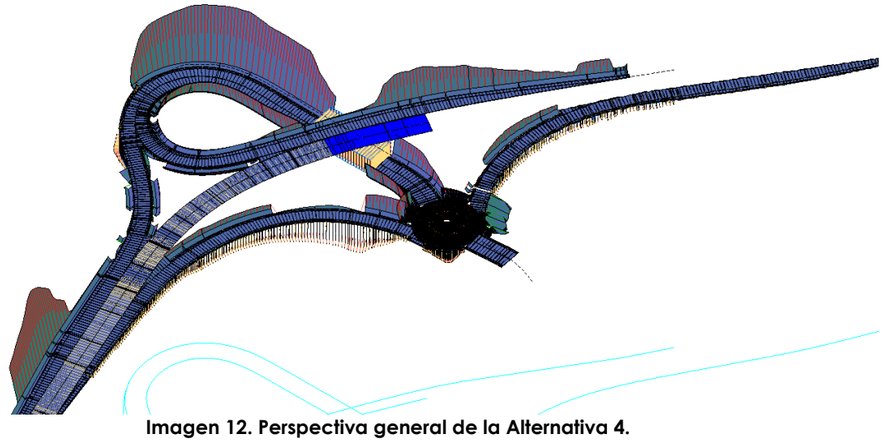


Imagen 12. Perspectiva general de la Alternativa 4.

3.5. ALTERNATIVA 5

La alternativa 5 consiste en una glorieta inferior ovalada y centrada con respecto al trazado de la C.I.R. TF-5.

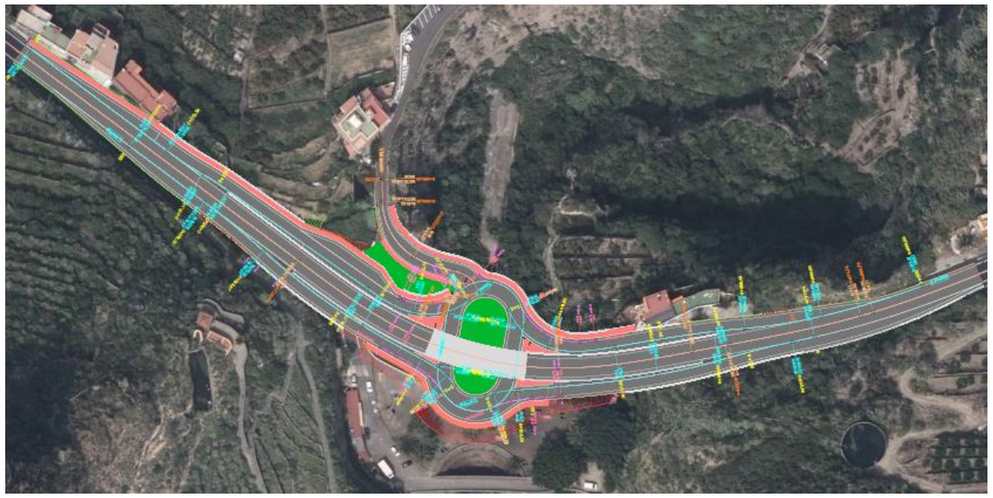


Imagen 13. Perspectiva general de la Alternativa 5.

3.6. ALTERNATIVA 6

Esta alternativa consiste en la ejecución de una glorieta inferior de similares características a las definidas en la alternativa 1 y 2 pero desplazada más hacia el norte.

Tanto en este caso como en el de la alternativa 7, se ha cambiado la ubicación de la intersección al P.K, 45+000 de la TF-5.



Imagen 14. Perspectiva general de la Alternativa 6.

3.7. ALTERNATIVA 7

Esta alternativa es muy similar a la anterior, cambiando el trazado de la vía de acceso a El Rosario.

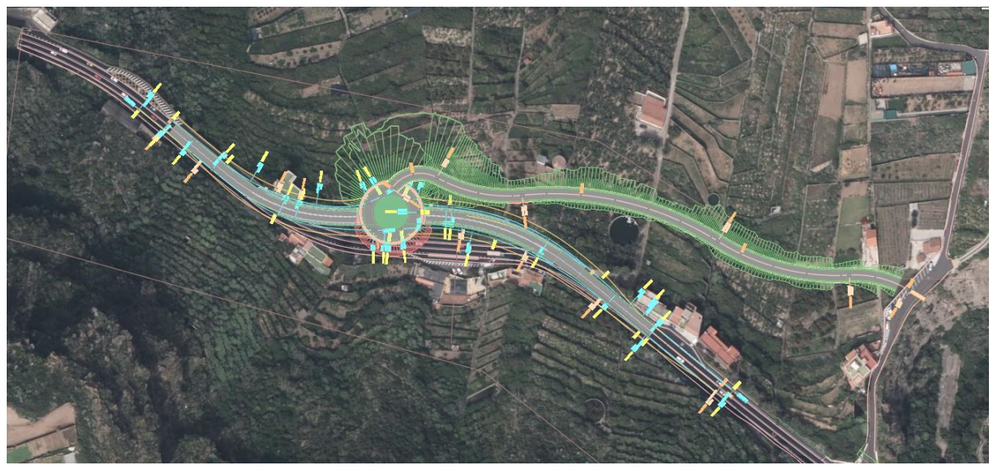


Imagen 15. Perspectiva general de la Alternativa 7.

3.8. ALTERNATIVA 8

Esta alternativa será una combinación de la Alternativa nº1 y nº3, compuesta por una glorieta inferior ovalada desplazada hacia el noreste bajo la TF-5 para minimizar la afección al Bien de Interés Cultural existente en la ladera.

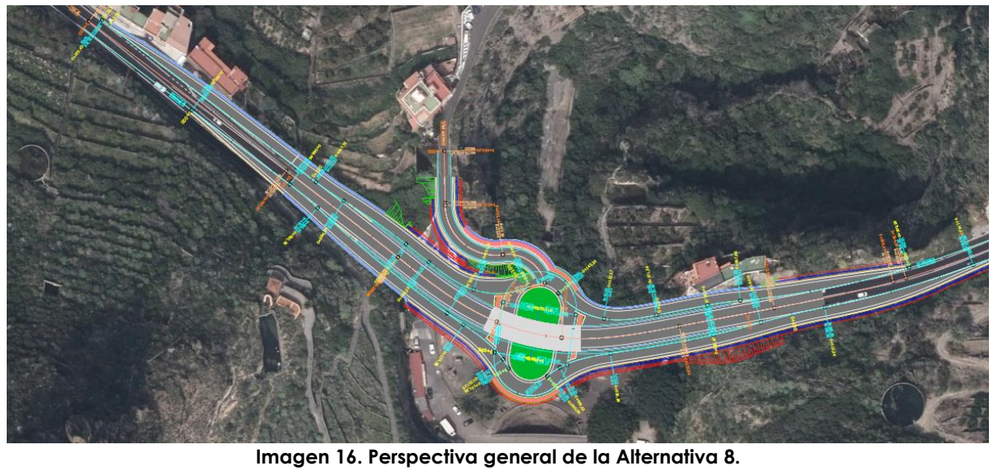


Imagen 16. Perspectiva general de la Alternativa 8.

3.9. ALTERNATIVA 9

Esta alternativa consiste en la modificación de la alternativa 6, reduciendo el tamaño de la glorieta.



Imagen 17. Perspectiva general de la Alternativa 9.

4. ANÁLISIS DE POSIBLES SOLUCIONES PEATONALES

El objetivo del presente informe es analizar las afecciones que producen sobre su entorno las distintas alternativas planteadas para el cruce peatonal de la CIR Tf5 en el acceso al barrio de El Rosario, dentro del PROYECTO DE REORDENACIÓN DE LA INTERSECCIÓN EN EL P.K. 44+600 DE LA TF 5, ACCESO A EL ROSARIO.

Este informe es el resultado de la reunión mantenida entre los Servicios de Carreteras, de Planeamiento y de Medio Ambiente del Cabildo de Tenerife con fecha 19 de mayo de 2025.



Imagen 18. Intersección P.K. 44+600 de la TF-5 (Acceso a El Rosario)

Dada la existencia de varias paradas de transporte público en la zona, tiene especial importancia los itinerarios peatonales que se puedan desarrollar, y que se analizan en este apartado para evitar los cruces en la carretera y aumentar la seguridad vial de este ámbito de la CIR TF5.

4.1. ALTERNATIVA 1. PASO SUPERIOR PARA EL TRÁNSITO DE PEATONES

En primer lugar, se propone implementar un paso superior para el tránsito de los peatones instalando una pasarela peatonal con pendiente de rampa del 8% con descansillos que permitirá dar acceso a ambas paradas de transporte público y a la Zona Recreativa Barranco de Ruiz.

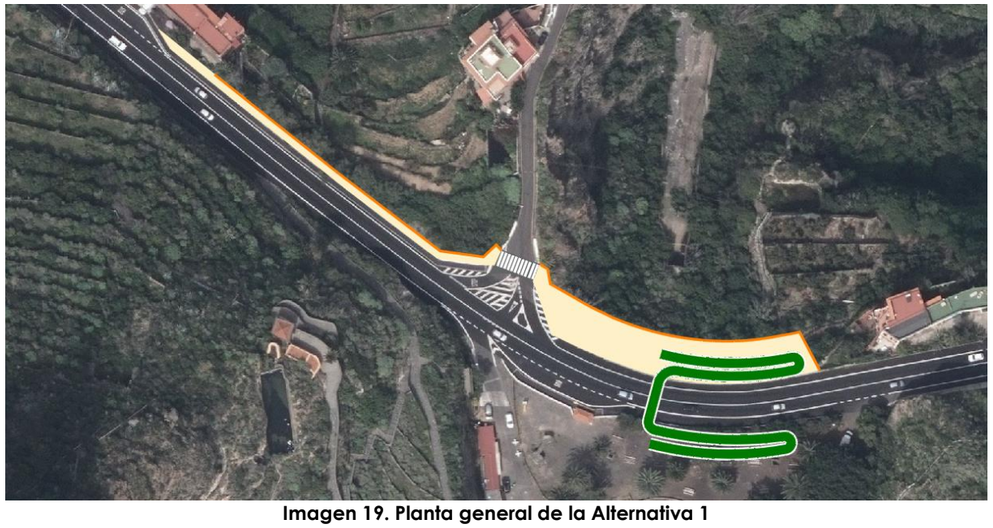


Imagen 19. Planta general de la Alternativa 1

4.2. ALTERNATIVA 2. PASO INFERIOR

Para una segunda opción se ha planteado la opción de ejecutar un paso inferior, con una pendiente de rampa del 6%, que dará acceso a ambas paradas de transporte público y a la Zona Recreativa Barranco de Ruiz.



Imagen 20. Planta general de la Alternativa 2

5. AFECCIÓN AL SIC BARRACO DE RUIZ

5.1. ALTERNATIVAS DEL VIARIO

El principal condicionante para el planteamiento de las distintas alternativas ha sido la minimización de la afección al SIC existente en la ladera. En la siguiente tabla se resume la superficie de afección que cada una de las alternativas produce sobre este espacio natural.

Superficie de afección a SIC Bco. de Ruiz	
Alternativa	**Superficie de afección**
Alternativa 1: glorieta circular inferior centrada	300,87 m²
Alternativa 2: glorieta circular inferior desplazada	323,77 m²
Alternativa 3: Semitrébol	720,16 m²
Alternativa 4: Trompeta con glorieta	718,34 m²
Alternativa 5: glorieta ovalada inferior desplazada (P.K. 45+000)	123,66 m²
Alternativa 6: circular inferior 1 (P.K. 45+000)	Sin afección
Alternativa 7: circular inferior 1 (P.K. 45+000)	Sin afección
Alternativa 8: glorieta ovalada inferior	197,60 m²
Alternativa 9: glorieta ovalada inferior reducida	Sin afección

Tabla 1. Superficie de afección al SIC de cada alternativa

En el último apartado de este documento se presentan los planos explicativos, entre los que se incluyen el comparativo de las afecciones de las alternativas al SIC Barranco de Ruiz.

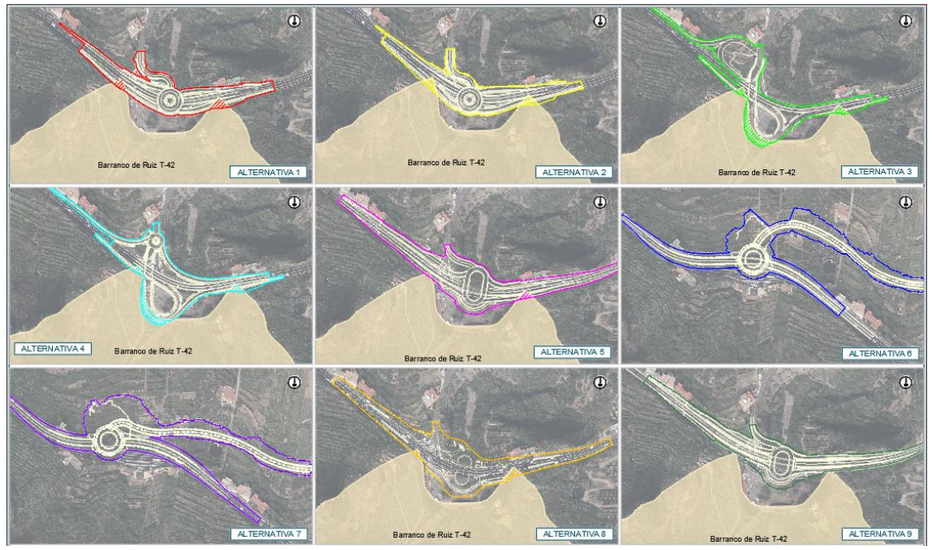


Imagen 21. Planta de superficie de afección al SIC de cada alternativa
Alternativas peatonales

El principal condicionante para el planteamiento de las distintas alternativas ha sido la minimización de la afección al SIC existente en la ladera. En la siguiente tabla se resume la superficie de afección que cada una de las alternativas produce sobre este espacio natural.

Superficie de afección a SIC Bco. de Ruiz	
Alternativa	**Superficie de afección**
Alternativa 1: Paso Superior	Sin afección
Alternativa 2: Paso Inferior	Sin afección

Tabla 2. Superficie de afección al SIC de cada alternativa

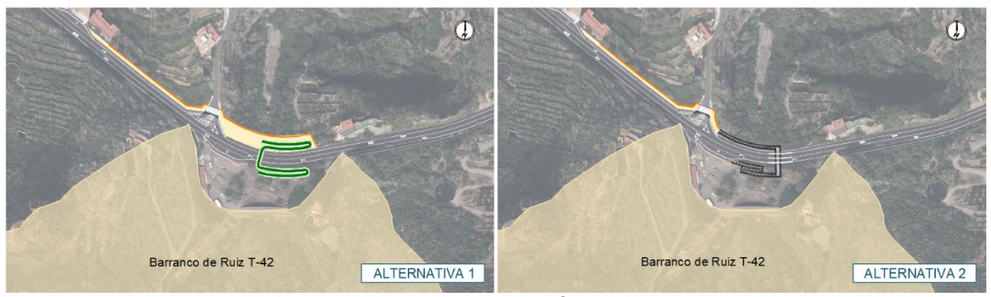


Imagen 22. Planta de superficie de afección al SIC de cada alternativa

6. AFECCIONES A VIVIENDAS EXISTENTES

6.1. ALTERNATIVAS DEL VIARIO

En este punto se va a distinguir entre afecciones directas a viviendas o edificaciones existentes y entre afecciones a acceso a las mismas, tal y como se muestra en los siguientes planos.

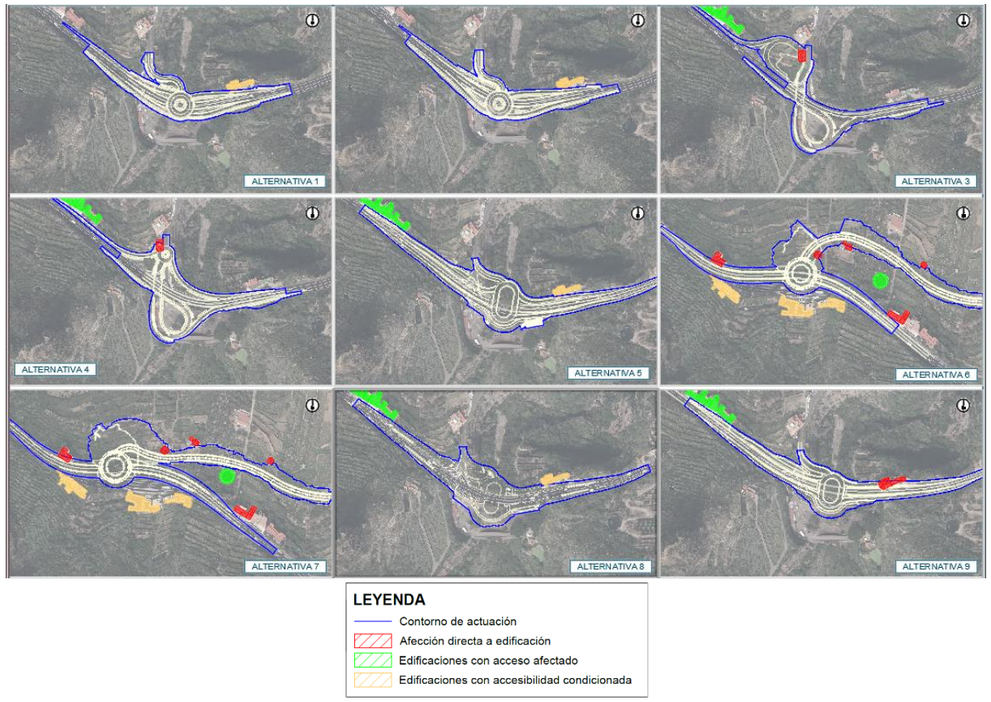


Imagen 23. Planta de superficie de afección a edificaciones

Como se puede observar, las alternativas que más afecciones a edificaciones existentes, tanto directamente como afección a sus accesos, son aquellas ubicadas en el P.K. 45+000 de la TF-5, aunque no tienen afección sobre e SIC Barrando de Ruiz.

En la siguiente tabla se hace un resumen del número de inmuebles afectados por cada alternativa.

Número de inmuebles afectados por alternativa			
Alternativa	**Viviendas con afección total directa**	**Inmuebles con acceso afectado**	**Inmuebles con accesibilidad condicionada**
Alternativa 1	-	-	1
Alternativa 2	-	-	1
Alternativa 3	1	6	-
Alternativa 4	1	6	-
Alternativa 5	-	6	1
Alternativa 6	6	1	8
Alternativa 7	6	1	8
Alternativa 8	-	6	1
Alternativa 9	2	6	-

Tabla 3. Afección a inmuebles de cada alternativa

6.2. ALTERNATIVAS PEATONALES

En este punto se va a distinguir entre afecciones directas a viviendas o edificaciones existentes y entre afecciones a acceso a las mismas.

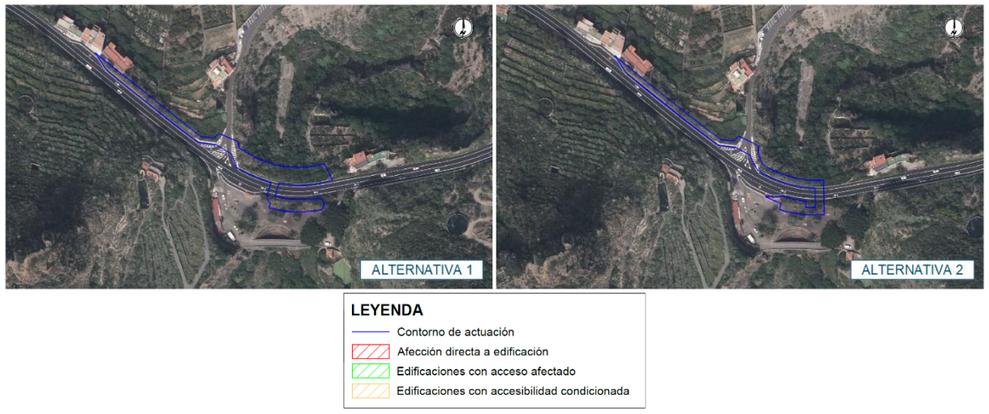


Imagen 24. Planta de superficie de afección a edificaciones

Como se puede observar, ambas alternativas que no generan afecciones a edificaciones existentes.

7. NUEVA SUPERFICIE DE AFECCIÓN

7.1. ALTERNATIVAS DEL VIARIO

En este apartado se compara la superficie de nueva ocupación de cada alternativa, que coincidirá con la superficie de expropiación.

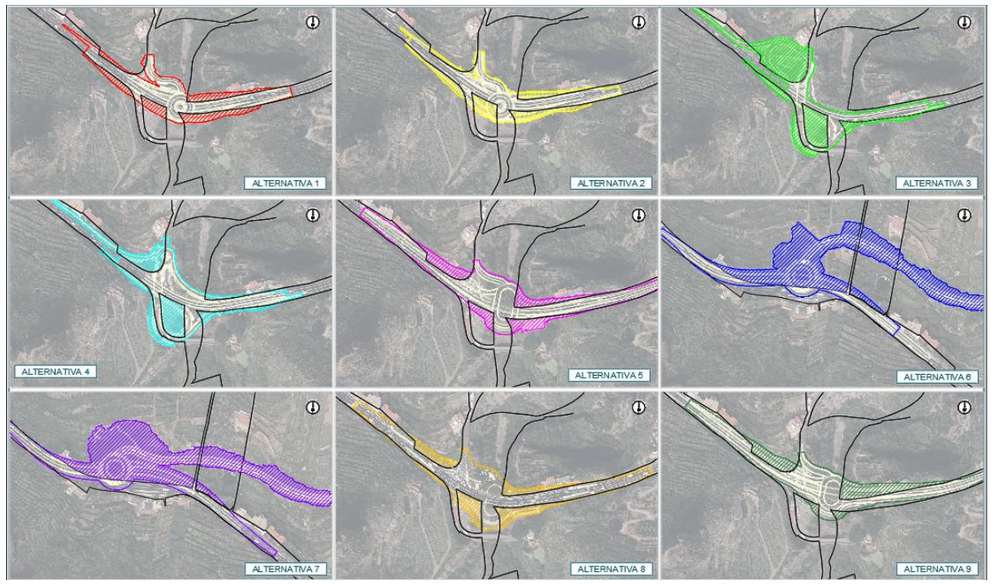


Imagen 25. Planta de nueva superficie de afección

Superficie de nueva ocupación	
Alternativa	**Superficie de nueva ocupación**
Alternativa 1: glorieta circular inferior centrada	2.266,70 m²
Alternativa 2: glorieta circular inferior desplazada	2.495,66 m²
Alternativa 3: Semitrébol	4.739,49 m²
Alternativa 4: Trompeta con glorieta	3.492,17 m²
Alternativa 5: glorieta ovalada inferior desplazada (P.K. 45+000)	2.623,80 m²
Alternativa 6: circular inferior 1 (P.K. 45+000)	9.948,20 m²
Alternativa 7: circular inferior 1 (P.K. 45+000)	11.178,36 m²
Alternativa 8: glorieta ovalada inferior	2.795,02 m²
Alternativa 9: glorieta ovalada inferior reducida	2.531,84 m²

Tabla 4. Superficie de nueva ocupación de cada alternativa

Como se puede observar, las alternativas 6 y 7 aunque son las que no tienen afección sobre el Espacio Natural Protegido, son las que mayor superficie de nueva ocupación presentan.

7.2. ALTERNATIVAS PEATONALES

En este apartado se compara la superficie de nueva ocupación de cada alternativa, que coincidirá con la superficie de expropiación.



Imagen 26. Planta de nueva superficie de afección

Superficie de nueva ocupación	
Alternativa	**Superficie de nueva ocupación**
Alternativa 1: Paso Superior	945,31 m²
Alternativa 2: Paso Inferior	465,68 m²

Tabla 5. Superficie de nueva ocupación de cada alternativa

Como se puede observar, las alternativas 1 y 2 aunque son las que no tienen afección sobre el SIC, si afectan a la superficie de nueva ocupación.

8. VALORACIÓN ECONÓMICA

8.1. ALTERNATIVAS DEL VIARIO

Por último, la estimación económica de cada alternativa se indica en la siguiente tabla:

Estimación económica de las alternativas	
Alternativa	**Estimación económica**
Alternativa 1: glorieta circular inferior centrada	2.626.858,04 €
Alternativa 2: glorieta circular inferior desplazada	2.646.152,73 €
Alternativa 3: Semitrébol	3.100.315,81 €
Alternativa 4: Trompeta con glorieta	3.224.205,86 €
Alternativa 5: glorieta ovalada inferior desplazada (P.K. 45+000)	3.593.602,42 €
Alternativa 6: circular inferior 1 (P.K. 45+000)	4.471.598,08 €
Alternativa 7: circular inferior 1 (P.K. 45+000)	5.007.267,95 €
Alternativa 8: glorieta ovalada inferior	3.626.754,36 €
Alternativa 9: glorieta ovalada inferior reducida	3.343.737,06 €

Tabla 6. Estimación económica de cada alternativa

8.2. ALTERNATIVAS PEATONALES

Por último, la estimación económica de cada alternativa se indica en la siguiente tabla:

Estimación económica de las alternativas	
Alternativa	**Estimación económica**
Alternativa 1: Paso Superior	1.200.000,00 €
Alternativa 2: Paso Inferior	1.400.000,00 €

Tabla 7. Estimación económica de cada alternativa

APÉNDICE Nº 1: PLANOS DE ALTERNATIVAS VIARIAS



CABILDO INSULAR DE TENERIFE	Director del proyecto: LEONARDO SANTAMARÍA MEDIAVILLA, Jefe de Sección del Servicio Técnico de Carreteras, Movilidad y Paisaje	Empresa Consultora: TRAZAS Ingeniería, S.L.	Autor: EMILIO J. GRANDE DE AZPEITIA, Ingeniero de Caminos CC. Y PP. Colegiado Nº:11.196	Título: PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF-5. T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA	Escalas: UNE A-3, Esc.: 1/1.000 (0 10 20 30 40m)	Plano: ANEJO Nº 2: ALTERNATIVAS, Alternativas viarias, Alternativa 1	Fecha: OCTUBRE 2025 / Nº Plano: A02.AP1.1 / Revisión: 03 / Hoja: 1 de 1



CABILDO INSULAR DE TENERIFE

Director del proyecto:

LEONARDO SANTAMARÍA MEDIAVILLA
Jefe de Sección del Servicio Técnico de Carreteras, Movilidad y Paisaje

Empresa Consultora: TRAZAS Ingeniería, S.L.

Autor: EMILIO J. GRANDE DE AZPEITIA
Ingeniero de Caminos CC. Y PP.
Colegiado Nº:11.196

Título: PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF-5. T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA

Escalas: UNE A-3
Esc.: 1/1.000
0 10 20 30 40m

Plano: ANEJO Nº 2: ALTERNATIVAS
Alternativas viarias
Alternativa 2

Fecha: OCTUBRE 2025

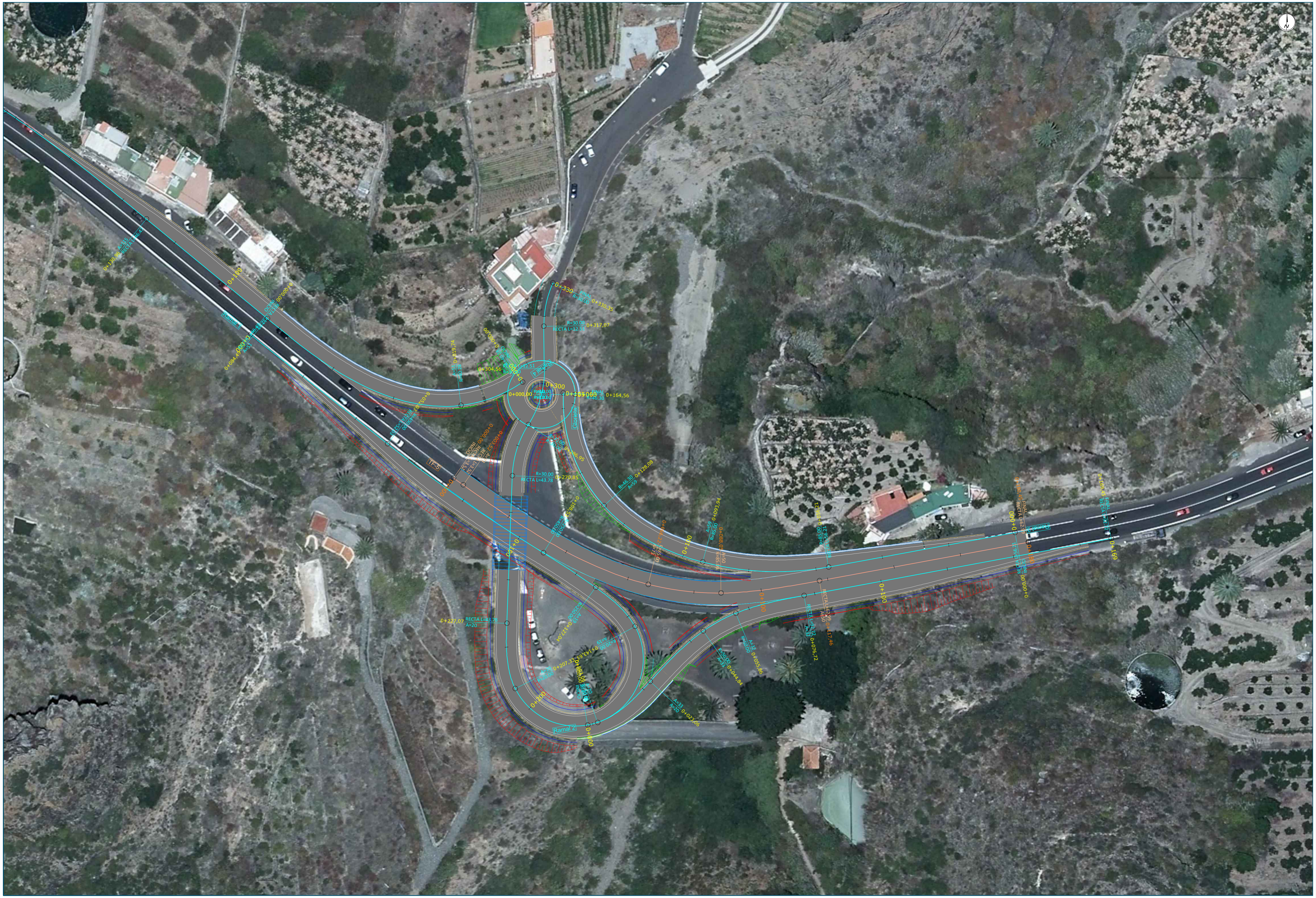
Nº Plano: A02.AP1.2

Revisión: 03

Hoja: 1 de 1



CABILDO INSULAR DE TENERIFE	Director del proyecto: LEONARDO SANTAMARÍA MEDIAVILLA Jefe de Sección del Servicio Técnico de Carreteras, Movilidad y Paisaje	Empresa Consultora: TRAZAS Ingeniería, S.L. Autor: EMILIO J. GRANDE DE AZPEITIA Ingeniero de Caminos CC. Y PP. Colegiado Nº:11.196	Título: PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF-5. T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA	Escalas: UNE A-3 Esc.: 1/1.000 0 10 20 30 40m	Plano: ANEJO Nº 2: ALTERNATIVAS Alternativas viarias Alternativa 3	Fecha: OCTUBRE 2025 Nº Plano: A02.AP1.3 Revisión: 03 Hoja: 1 de 1



CABILDO INSULAR DE TENERIFE

Director del proyecto:
LEONARDO SANTAMARÍA MEDIAVILLA
Jefe de Sección del Servicio Técnico de Carreteras, Movilidad y Paisaje

Empresa Consultora:
TRAZAS Ingeniería, S.L.

Autor:
EMILIO J. GRANDE DE AZPEITIA
Ingeniero de Caminos CC. Y PP.
Colegiado Nº:11.196

Título:
PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF-5. T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA

Escalas:
UNE A-3
Esc.: 1/1.000
0 10 20 30 40m

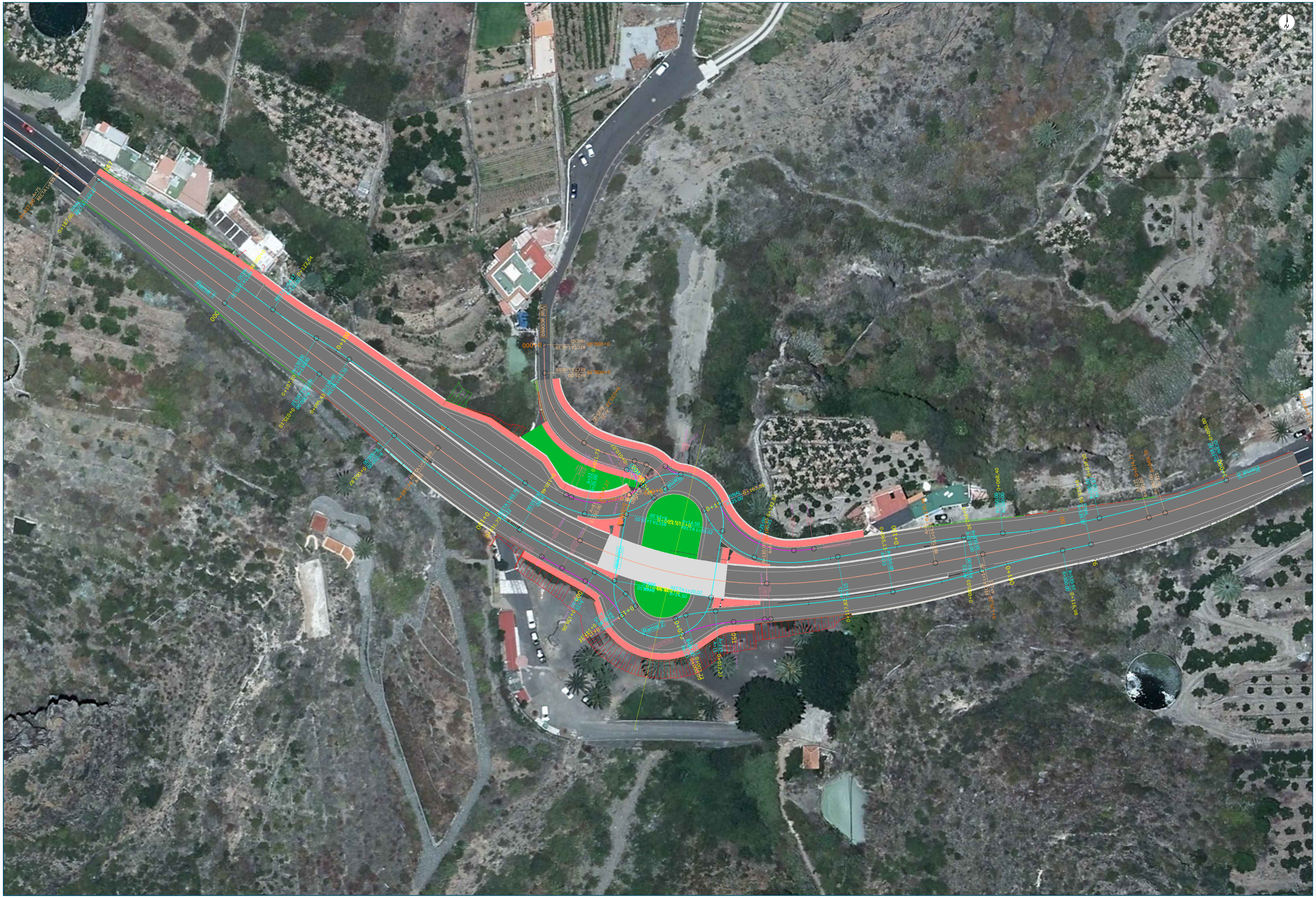
Plano:
ANEJO Nº 2: ALTERNATIVAS
Alternativas viarias
Alternativa 4

Fecha: OCTUBRE 2025

Nº Plano: A02.AP1.4

Revisión: 03

Hoja: 1 de 1



CABILDO INSULAR DE TENERIFE

Director del proyecto:
LEONARDO SANTAMARÍA MEDIAVILLA
Jefe de Sección del Servicio Técnico de Carreteras, Movilidad y Paisaje

Empresa Consultora: TRAZAS Ingeniería, S.L.

Autor:
EMILIO J. GRANDE DE AZPEITIA
Ingeniero de Caminos CC. Y PP.
Colegiado Nº:11.196

Título:
PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF-5. T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA

Escalas:
UNE A-3
Esc.: 1/1.000
0 10 20 30 40m

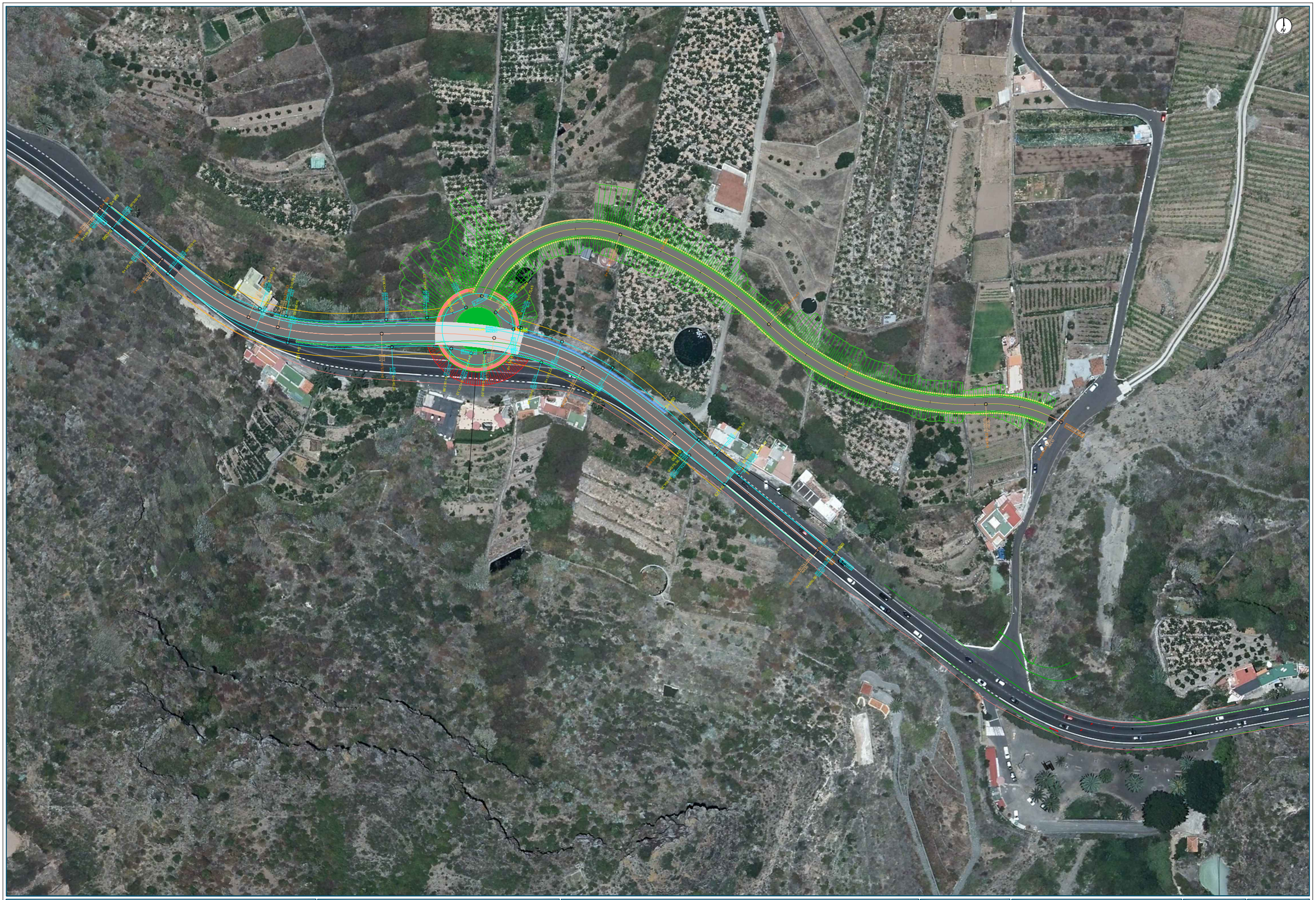
Plano:
ANEJO Nº 2: ALTERNATIVAS
Alternativas viarias
Alternativa 5

Fecha: OCTUBRE 2025

Nº Plano: A02.AP1.5

Revisión: 03

Hoja: 1 de 1



CABILDO INSULAR DE TENERIFE

Director del proyecto:
LEONARDO SANTAMARÍA MEDIAVILLA
Jefe de Sección del Servicio Técnico de Carreteras, Movilidad y Paisaje

Empresa Consultora:
TRAZAS Ingeniería, S.L.

Autor:
EMILIO J. GRANDE DE AZPEITIA
Ingeniero de Caminos CC. Y PP.
Colegiado Nº:11.196

Título:
PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF-5. T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA

Escalas:
UNE A-3
Esc.: 1/1.500
0 15 30 45 60m

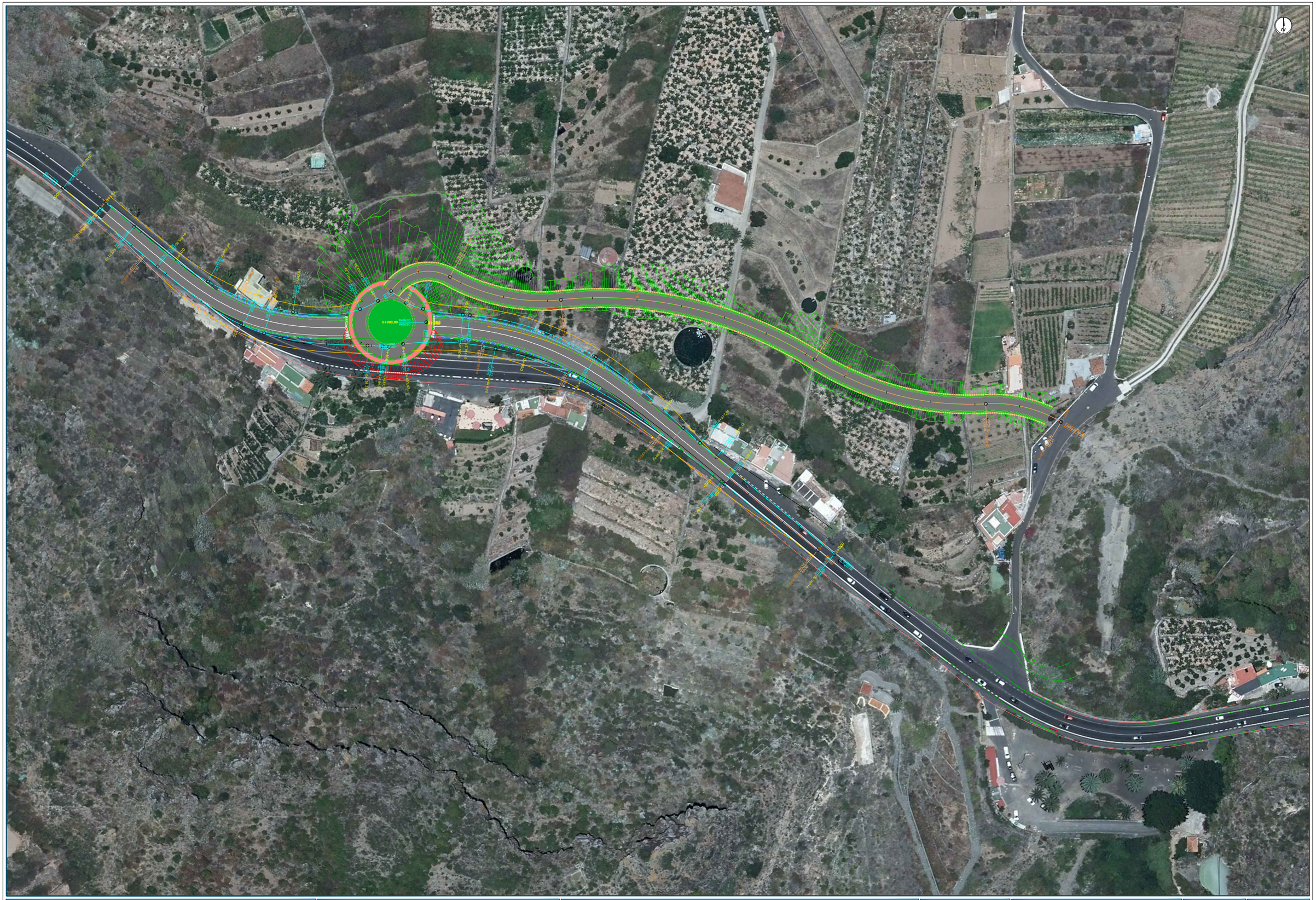
Plano:
ANEJO Nº 2: ALTERNATIVAS
Alternativas viarias
Alternativa 6

Fecha: OCTUBRE 2025

Nº Plano: A02.AP1.6

Revisión: 03

Hoja: 1 de 1



CABILDO INSULAR DE TENERIFE

Director del proyecto:
LEONARDO SANTAMARÍA MEDIAVILLA
Jefe de Sección del Servicio Técnico de Carreteras, Movilidad y Paisaje

Empresa Consultora:
TRAZAS Ingeniería, S.L.

Autor:
EMILIO J. GRANDE DE AZPEITIA
Ingeniero de Caminos CC. Y PP.
Colegiado Nº:11.196

Título:
PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF-5. T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA

Escalas:
UNE A-3
Esc.: 1/1.500
0 15 30 45 60m

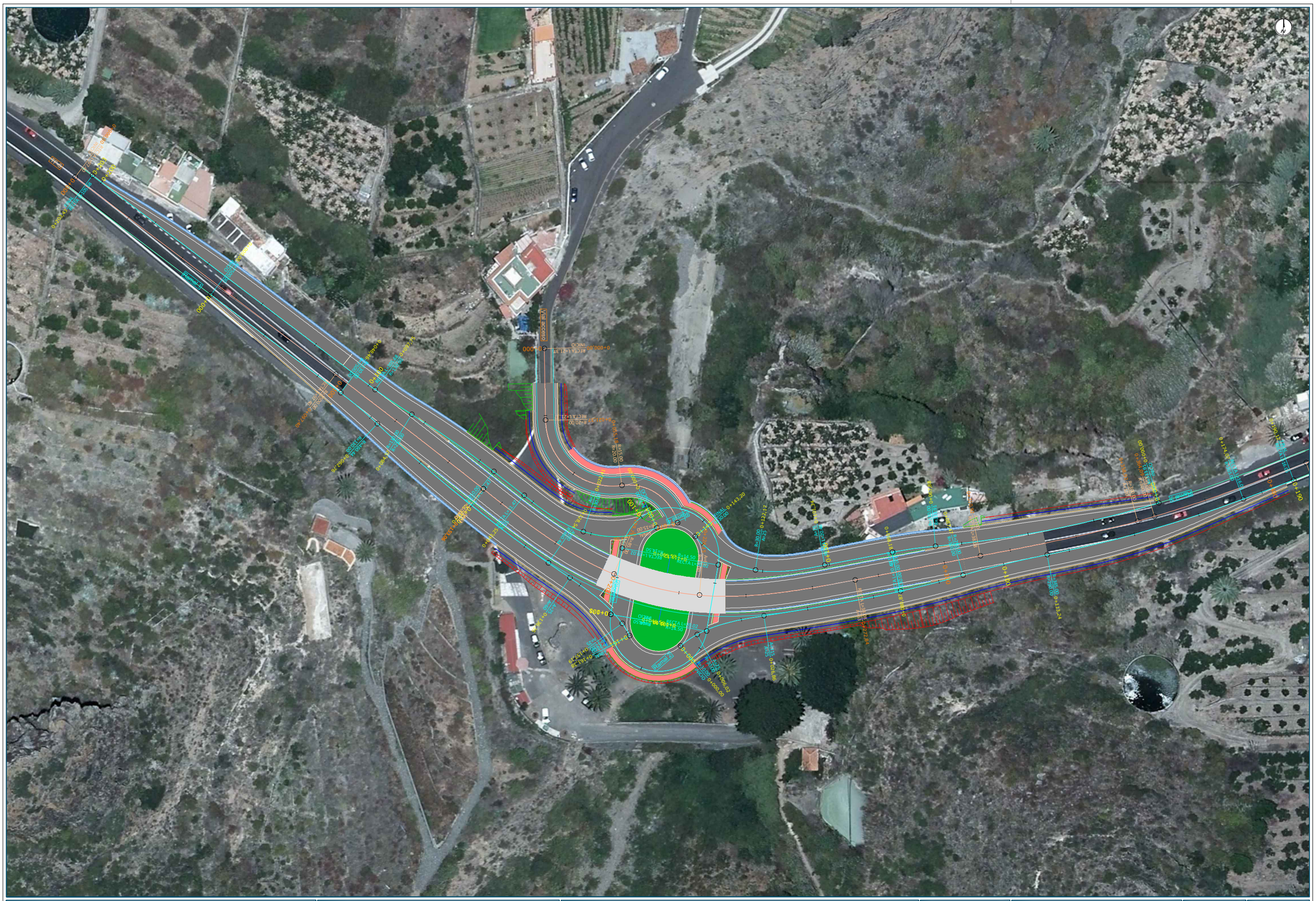
Plano:
ANEJO Nº 2: ALTERNATIVAS
Alternativas viarias
Alternativa 7

Fecha:
OCTUBRE 2025

Nº Plano:
A02.AP1.7

Revisión:
03

Hoja:
1 de 1



CABILDO INSULAR DE TENERIFE Director del proyecto: LEONARDO SANTAMARÍA MEDIAVILLA Jefe de Sección del Servicio Técnico de Carreteras, Movilidad y Paisaje	Empresa Consultora: TRAZAS Ingeniería, S.L. Autor: EMILIO J. GRANDE DE AZPEITIA Ingeniero de Caminos CC. Y PP. Colegiado Nº:11.196	Título: PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF-5. T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA	Escalas: UNE A-3 Esc.: 1/1.000 0 10 20 30 40m	Plano: ANEJO Nº 2: ALTERNATIVAS Alternativas viarias Alternativa 8	Fecha: OCTUBRE 2025 Revisión: 03	Nº Plano: A02.AP1.8 Hoja: 1 de 1



CABILDO INSULAR DE TENERIFE

Director del proyecto:
LEONARDO SANTAMARÍA MEDIAVILLA
Jefe de Sección del Servicio Técnico de Carreteras, Movilidad y Paisaje

Empresa Consultora:
TRAZAS Ingeniería, S.L.

Autor:
EMILIO J. GRANDE DE AZPEITIA
Ingeniero de Caminos CC. Y PP.
Colegiado Nº:11.196

Título:
PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF-5. T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA

Escalas:
UNE A-3
Esc.: 1/1.000
0 10 20 30 40m

Plano:
ANEJO Nº 2: ALTERNATIVAS
Alternativas viarias
Alternativa 9

Fecha: OCTUBRE 2025

Nº Plano: A02.AP1.9

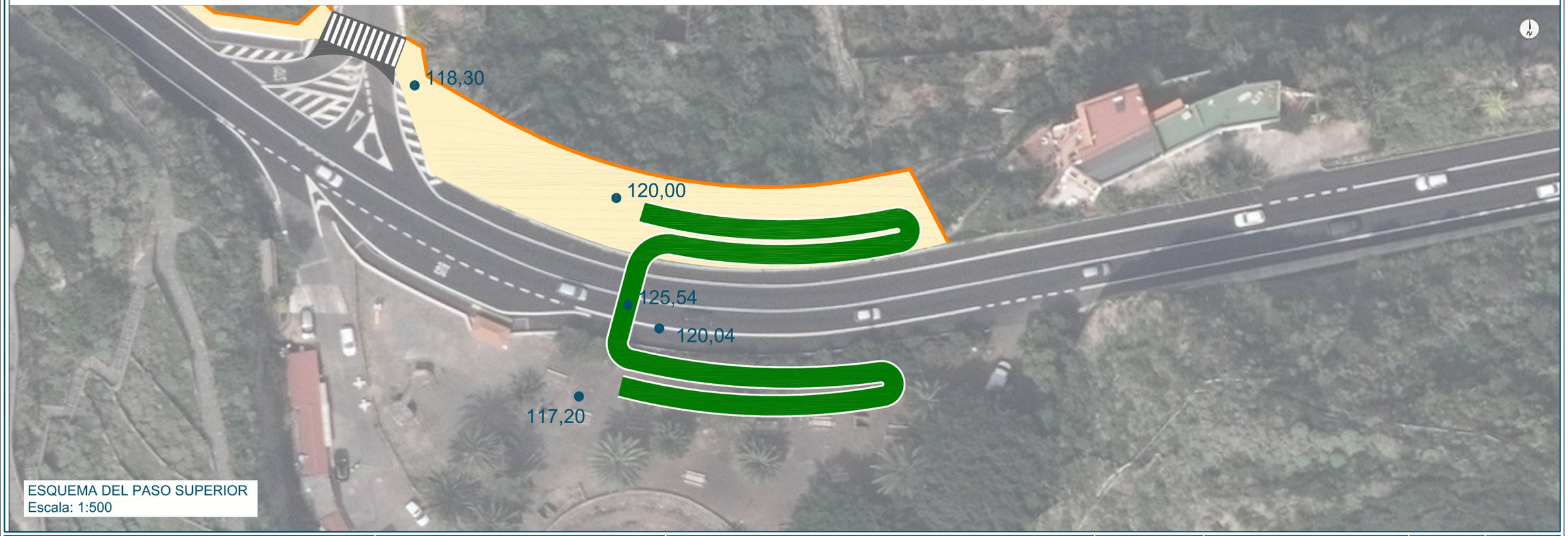
Revisión: 03

Hoja: 1 de 1

APÉNDICE Nº 2: PLANOS DE ALTERNATIVAS PEATONALES

PLANTA DE SOLUCIONES PEATONALES CON PASO SUPERIOR
Escala: 1:1250





ESQUEMA DEL PASO SUPERIOR
Escala: 1:500

CABILDO INSULAR DE TENERIFE

Director del proyecto:
LEONARDO SANTAMARÍA MEDIAVILLA
Jefe de Sección del Servicio Técnico de Carreteras, Movilidad y Paisaje

Empresa Consultora:
TRAZAS Ingeniería, S.L.

Autor:
EMILIO J. GRANDE DE AZPEITIA
Ingeniero de Caminos CC. Y PP.
Colegiado Nº:11.196

Título:
PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF-5. T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA

Escalas:
UNE A-3
INDICADAS

Plano:
ANEJO Nº 2: ALTERNATIVAS
Alternativas peatonales
Alternativa 1

Fecha:
OCTUBRE 2025

Nº Plano:
A02.AP2.1

Revisión:
03

Hoja:
1 de 1

PLANTA DE SOLUCIONES PEATONALES CON PASO INFERIOR
Escala: 1:1250





ESQUEMA DEL PASO INFERIOR
Escala: 1:500

CABILDO INSULAR DE TENERIFE

Director del proyecto:
LEONARDO SANTAMARÍA MEDIAVILLA
Jefe de Sección del Servicio Técnico de Carreteras, Movilidad y Paisaje

Empresa Consultora:
TRAZAS Ingeniería, S.L.

Autor:
EMILIO J. GRANDE DE AZPEITIA
Ingeniero de Caminos CC. Y PP.
Colegiado Nº:11.196

Título:
PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF-5. T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA

Escalas:
UNE A-3
INDICADAS

Plano:
ANEJO Nº 2: ALTERNATIVAS
Alternativas peatonales
Alternativa 2

Fecha:
OCTUBRE 2025

Nº Plano:
A02.AP2.2

Revisión:
03

Hoja:
1 de 1

ANEJO Nº 3: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 3: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. ANÁLISIS MULTICRITERIO
3. SOLUCIÓN ADOPTADA

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 3: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se incluye el análisis multicriterio a partir del cual se ha justificado la solución adoptada en el presente Proyecto, elaborado en base al análisis de los distintos criterios incluidos en el Estudio de Alternativas del Anejo nº2 del presente Proyecto Constructivo.

2. ANÁLISIS MULTICRITERIO

Una vez evaluadas las ventajas y consecuencias de cada propuesta, dado que el **criterio fundamental de selección** es la afección al *SIC Barranco de Ruiz*, **NO** se ha llevado a cabo el correspondiente análisis multicriterio de las alternativas

3. SOLUCIÓN ADOPTADA

Por lo tanto, la solución adoptada para reordenar la intersección de la TF-5 con El Rosario en el término municipal de San Juan de La Rambla será la ***Alternativa nº 9*** ya que es la única que no produce afección alguna al *SIC Barranco de Ruiz*.



Imagen 1. Planta general de la solución adoptada.

ANEJO Nº 4: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 4: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. CARTOGRAFÍA UTILIZADA
   - 2.1. Definición
   - 2.2. Contornos cartográficos utilizados
   - 2.3. Topografía de detalle
3. ORTOFOTOS
   - 3.1. Definición
   - 3.2. Ortofotos utilizadas
4. MAPA LIDAR
   - 4.1. Definición
   - 4.2. Vuelo LIDAR
   - 4.3. Contornos LIDAR utilizados

APÉNDICES:

APÉNDICE Nº 1: MAPA TOPOGRÁFICO E: 1/5000
APÉNDICE Nº 2: TOPOGRAFÍA VUELO FOTOGRAMÉTRICO
APÉNDICE Nº 3: ORTOFOTO GENERAL
APÉNDICE Nº 4: LEVANTAMIENTO LIDAR

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 4: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo se engloba dentro del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DENOMINADO "ESTUDIO DE VARIANTES PARA REORDENAR LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO, T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA Y DESARROLLO DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA" y tiene como objeto obtener una visión real y detallada de los elementos naturales y artificiales existentes en la zona.

2. CARTOGRAFÍA UTILIZADA

La cartografía utilizada para la realización del presente Proyecto de Construcción es la oficial del Gobierno de Canarias, elaborada y distribuida por la empresa pública Cartografía Canaria, S.A. (GRAFCAN, S.A). Además, se ha hecho un levantamiento de la zona de actuación para obtener una cartografía con mayor detalle.

2.1. DEFINICIÓN

La cartografía utilizada proviene del mapa topográfico a escala 1:5.000, dado que el ámbito de actuación se encuentra principalmente sobre suelo rural.

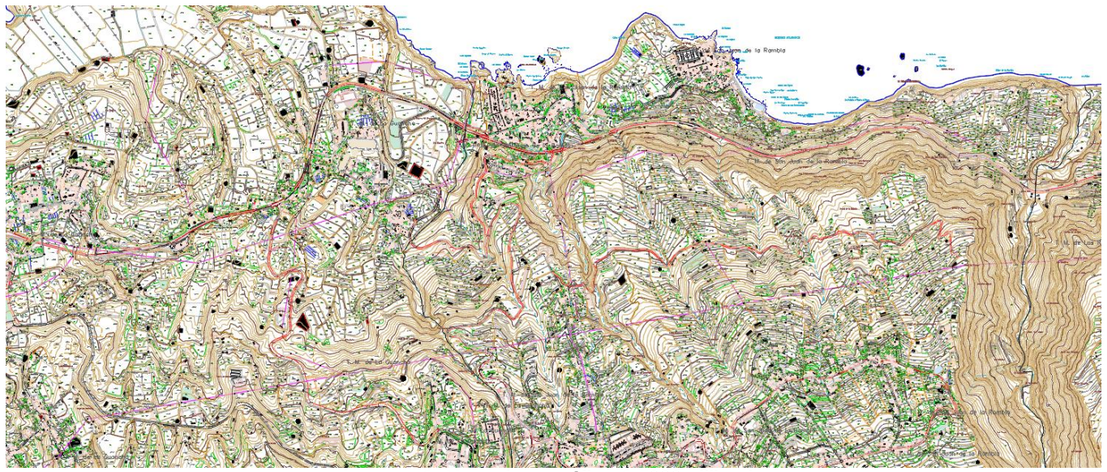


Imagen 1. Mapa topográfico 1:5000 utilizado

Es por tanto que el mapa topográfico seleccionado, será complementado con un levantamiento LIDAR,

Las principales características de dicho mapa topográfico son:

- Elipsoide WGS84:
  - Semieje mayor a=6.378.137 m.
  - Aplanamiento f=298,257223563.
- Marco geodésico de referencia:
  - REGCAN95 (versión 2001).
- Orígenes de las coordenadas geodésicas:
  - Latitudes: están referidas al Ecuador.
  - Longitudinales: están referidas al meridiano de Greenwich.
- Origen de altitudes:
  - Las altitudes están referidas al nivel medio del mar definido por el mareógrafo del puerto patrón de cada una de las islas.

El sistema de representación plana utilizado es la proyección Universal Transversa de Mercator (UTM). Todas las coordenadas UTM pertenecen al Huso 28 incluso las correspondientes al territorio existente al Oeste del meridiano 18º.

2.2. CONTORNOS CARTOGRÁFICOS UTILIZADOS

Los contornos cartográficos utilizados han sido:

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
224_TF16D	Mapa Topográfico 1:5.000 (año 2017-18)
224_TF17C	Mapa Topográfico 1:5.000 (año 2017-18)

Tabla 1. Contornos cartográficos utilizados

En el Apéndice nº 1 se adjunta el plano de los mapas topográficos usados para la redacción del presente proyecto.

2.3. TOPOGRAFÍA DE DETALLE

Con fecha noviembre de 2023, se realizan los trabajos correspondientes con un levantamiento topográfico del ámbito del presente proyecto, realizado con métodos fotogramétricos mediante dron.

Para ello se realizaron varios vuelos fotogramétricos con dron de alta fija con los que se ha calculado el levantamiento topográfico mediante restitución fotogramétrica.

El vuelo cumplió con todas las condiciones técnicas específicas para la producción de cartografía a escala 1/1.000.



Imagen 2. Mapa topográfico elaborado a partir del vuelo fotogramétrico

En el Apéndice nº 2 se adjunta el plano del mapa topográfico elaborado a partir del vuelo fotogramétrico.

3. ORTOFOTOS

3.1. DEFINICIÓN

Para la redacción de este Proyecto se ha hecho uso de OrtoExpress: Imágenes obtenidas a partir de vuelos fotogramétricos a escalas 1:25.000 o 1:30.000, GSD 35 cm y GSD 25 cm, ortorectificadas usando orientaciones directas de los vuelos y aerotriangulación y corregidas cromáticamente mediante procesos semiautomáticos. La OrtoExpress cubre la totalidad del territorio canario.

Información técnica:

- Resoluciones de 25 cm/píxel y 40-50 cm/píxel.
- Errores planimétricos inferiores a 1 m y 1,5 m respectivamente.

3.2. ORTOFOTOS UTILIZADAS

Las ortofotos utilizadas han sido:

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
247_TF16D2	OrtoExpress (año 2023)
247_TF17C1	OrtoExpress (año 2023)

Tabla 2. Ortofotos utilizadas



Imagen 3. Ortofoto Express utilizada

En el Apéndice nº 3 se adjunta el plano con las ortofotos utilizadas para el presente proyecto.

4. MAPA LIDAR

4.1. DEFINICIÓN

LIDAR (del inglés Light Detection and Ranging) es una tecnología que permite determinar la distancia desde un emisor láser a un objeto o superficie utilizando un haz láser pulsado. La distancia al objeto se determina midiendo el tiempo de retraso entre la emisión del pulso y su detección a través de la señal reflejada. Un vuelo LIDAR utiliza un sensor aerotransportado y su resultado es una nube de puntos cuya extensión y densidad depende del plan de vuelo diseñado. Por lo general, se trata de millones de puntos que es necesario procesar para obtener puntos en tres dimensiones (x, y, z) de la superficie vista desde el sensor. La información LIDAR permite generar tantos modelos del terreno (MDT) como modelos de superficie (MDS).

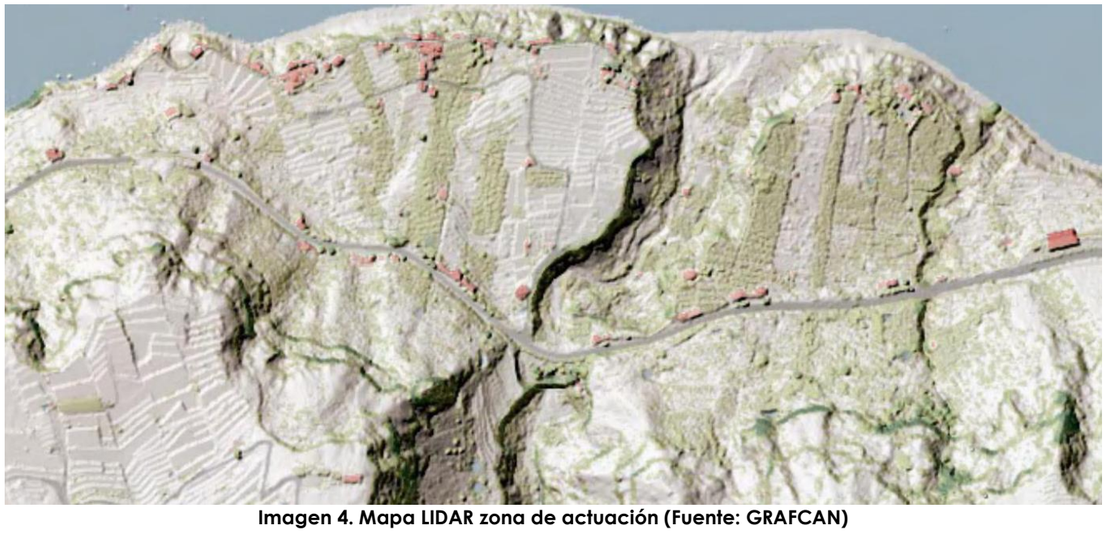


Imagen 4. Mapa LIDAR zona de actuación (Fuente: GRAFCAN)

4.2. VUELO LIDAR

Vuelo LIDAR de Canarias con una densidad media planificada de 1,20 puntos por metro cuadrado y de 0,8 puntos por metro cuadrado en el nadir. El vuelo cubre toda la superficie de las islas. Las precisiones medias de los puntos registrados oscilan en torno a 0,60 metros en planimetría y 0,20 metros en altimetría.

4.3. CONTORNOS LIDAR UTILIZADOS

Los contornos LIDAR utilizados han sido:

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
231_TF16452	LIDAR (año 2019)

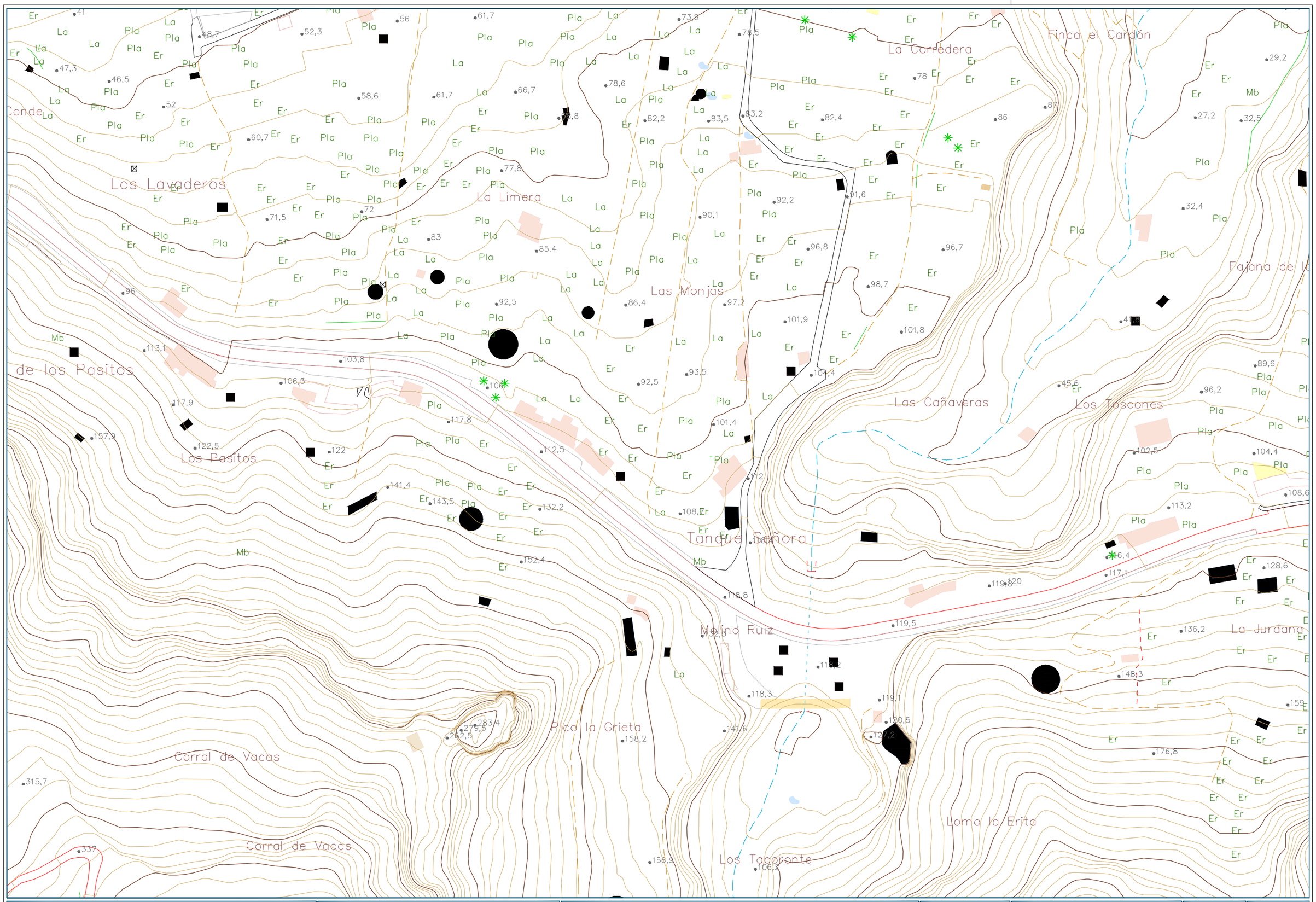
Tabla 3. Tabla contornos LIDAR

En el Apéndice nº 4 se adjunta el plano con los contornos LIDAR utilizados para la redacción de este proyecto.



Imagen 5. Levantamiento LIDAR zona de actuación

APÉNDICE Nº 1: MAPA TOPOGRÁFICO E: 1/5000



CABILDO INSULAR DE TENERIFE Director del proyecto: LEONARDO SANTAMARÍA MEDIAVILLA Jefe de Sección del Servicio Técnico de Carreteras, Movilidad y Paisaje	Empresa Consultora: TRAZAS Ingeniería, S.L. Autor: EMILIO J. GRANDE DE AZPEITIA Ingeniero de Caminos CC. Y PP. Colegiado Nº:11.196	Título: PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF-5. T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA	Escalas: UNE A-3 Esc.: 1/2.000	Plano: ANEJO Nº 4: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA Mapa topográfico E: 1/5.000	Fecha: OCTUBRE 2025 Revisión: 03	Nº Plano: A04.1 Hoja: 1 de 1

APÉNDICE Nº 2: TOPOGRAFÍA VUELO FOTOGRAMÉTRICO

EDIFICACIÓN Y MUROS
DEPÓSITOS
CONDUCCIONES
ARCÉN
MARCAS VIALES
CAMINOS
CURVAS MAESTRAS
CURVAS INTERMEDIAS
ZONA ARBOLADA

CABILDO INSULAR DE TENERIFE

Director del proyecto:
LEONARDO SANTAMARÍA MEDIAVILLA
Jefe de Sección del Servicio Técnico de Carreteras, Movilidad y Paisaje

Empresa Consultora:
TRAZAS Ingeniería, S.L.

Autor:
EMILIO J. GRANDE DE AZPEITIA
Ingeniero de Caminos CC. Y PP.
Colegiado Nº:11.196

Título:
PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF-5. T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA

Escalas:
UNE A-3
Esc.: 1/2.000
0 20 40 60 80m

Plano:
ANEJO Nº 4: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
Levantamiento topográfico

Fecha:
OCTUBRE 2025

Nº Plano:
A04.2

Revisión:
03

Hoja:
1 de 1

APÉNDICE Nº 3: ORTOFOTO GENERAL



CABILDO INSULAR DE TENERIFE

Director del proyecto:
LEONARDO SANTAMARÍA MEDIAVILLA
Jefe de Sección del Servicio Técnico de Carreteras, Movilidad y Paisaje

Empresa Consultora:
TRAZAS Ingeniería, S.L.

Autor:
EMILIO J. GRANDE DE AZPEITIA
Ingeniero de Caminos CC. Y PP.
Colegiado Nº:11.196

Título:
PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF-5. T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA

Escalas:
UNE A-3
Esc.: 1/2.000
0 20 40 60 80m

Plano:
ANEJO Nº 4: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
Ortofoto general

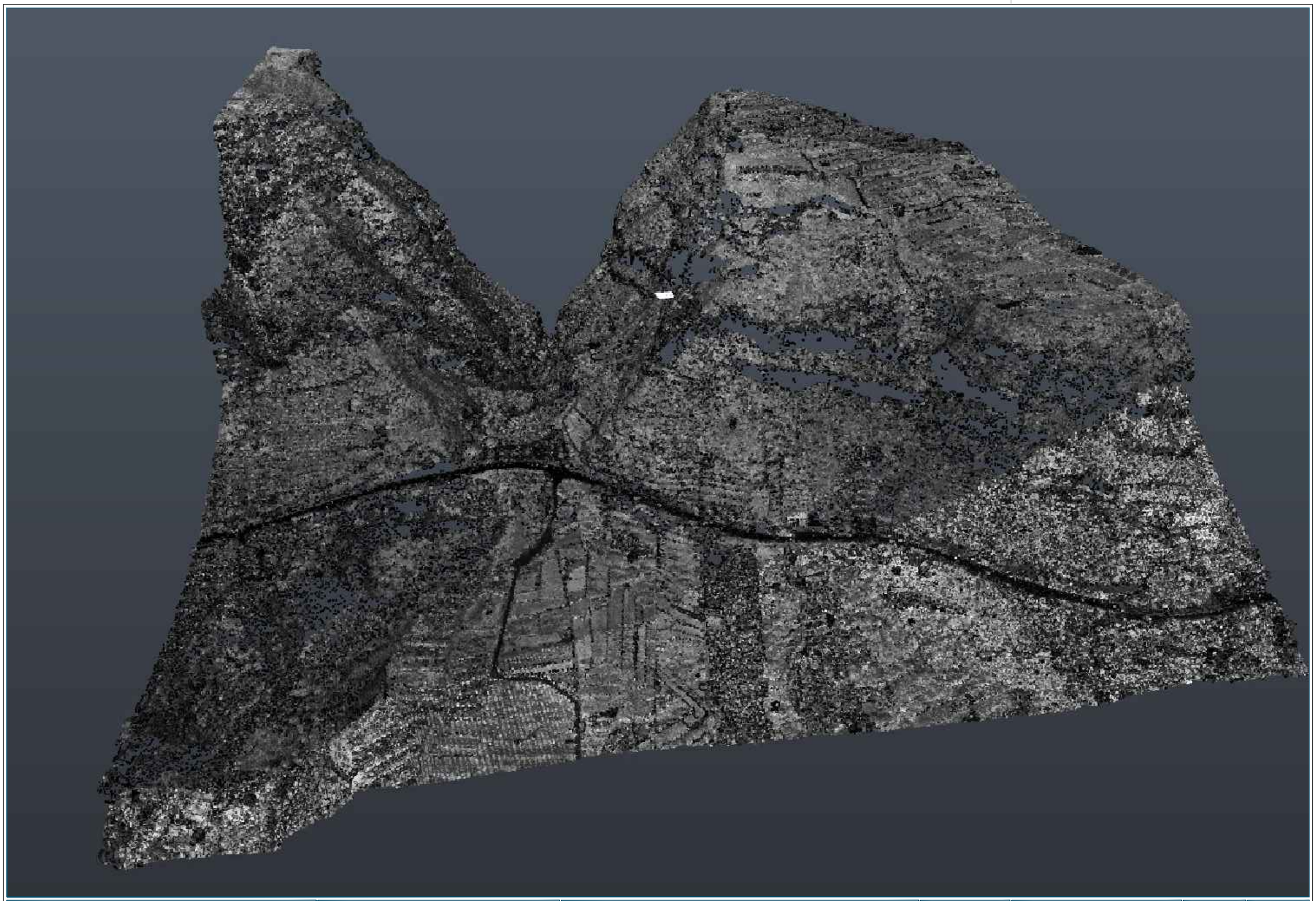
Fecha:
OCTUBRE 2025

Nº Plano:
A04.3

Revisión:
03

Hoja:
1 de 1

APÉNDICE Nº 4: LEVANTAMIENTO LIDAR



CABILDO INSULAR DE TENERIFE

Director del proyecto:
LEONARDO SANTAMARÍA MEDIAVILLA
Jefe de Sección del Servicio Técnico de Carreteras, Movilidad y Paisaje

Empresa Consultora:
TRAZAS Ingeniería, S.L.

Autor:
EMILIO J. GRANDE DE AZPEITIA
Ingeniero de Caminos CC. Y PP.
Colegiado Nº:11.196

Título:
PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF-5. T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA

Escalas:
UNE A-3
SIN ESCALA

Plano:
ANEJO Nº 4: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
Levantamiento LIDAR

Fecha:
OCTUBRE 2025

Nº Plano:
A04.4

Revisión:
03

Hoja:
1 de 1

ANEJO Nº 5: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 5: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. METODOLOGÍA
3. ENCUADRE GEOLÓGICO GENERAL
4. ESTRATIGRAFÍA. DESCRIPCIÓN DE UNIDADES GEOLÓGICO- GEOTÉCNICAS
   - 4.1. Depósitos superficiales
   - 4.2. Formaciones del sustrato rocoso
5. TECTÓNICA
6. GEOMORFOLOGÍA
7. HIDROGEOLOGÍA
   - 7.1. Marco hidrogeológico
   - 7.2. Características hidrogeológicas de los materiales
   - 7.3. Puntos del trazado con observaciones hidrogeológicas
8. RECORRIDO GEOLÓGICO DEL CORREDOR. PROBLEMAS SINGULARES
   - 8.1. Recorrido geológico del corredor
   - 8.2. Riesgos geológicos. Problemas singulares
9. PROCEDENCIA DE MATERIALES
10. LABORES DE INVESTIGACIÓN
11. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE MATERIALES
12. ESTUDIO DE TALUDES
13. ESTUDIO DE RELLENOS
14. EXPLANADA NATURAL

APÉNDICES:

APÉNDICE Nº 1: PLANOS

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 5: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

1. INTRODUCCIÓN

En este Anejo se determinan las características geológicas y geotécnicas de los materiales existentes en el ámbito de actuación.

Se ha realizado una cartografía geológica a escala 1:2.000 y un perfil geológico-geotécnico de escala horizontal 1:2000 y escala vertical 1:500 del tramo considerado.

En la cartografía se representa la litología y estructura de los materiales geológicos del área estudiada, intercalándose la posición de los diversos tipos de reconocimientos geotécnicos practicados (sondeos y catas) en el documento *Actualización del Proyecto de Trazado y Proyecto de Construcción "Cierre del Anillo Insular. Tramo: Nueva Carretera San Juan de La Rambla - Icod de Los Vinos"* redactado en 2023 por TRAZAS INGENIERÍA, S.L.



Imagen 1. Ámbito de estudio.

2. METODOLOGÍA

La metodología seguida en la elaboración del presente informe ha consistido en:

- Recopilación de la información geológica previa, con la que se definieron de forma preliminar las principales unidades litológicas y estructurales, y se determinaron los puntos de reconocimiento.
- Recopilación de la información hidrogeológica disponible.
- Fotointerpretación de la geología de la zona a partir de pares estereográficos en color E.1:5.000.
- Reconocimiento de campo de detalle a lo largo de la alternativa de trazado.
- Realización de sondeos, calicatas, perfiles de sísmica de refracción y medidas de estaciones geomecánicas.
- Ensayos de laboratorio.
- Elaboración de la cartografía y los perfiles geológico-geotécnicos del trazado de la alternativa.
- análisis de los resultados y redacción del presente documento.

3. ENCUADRE GEOLÓGICO GENERAL

La isla de Tenerife, con una superficie de 2.058 km^2, es la mayor del Archipiélago Canario, en el que ocupa una posición central. Se eleva unos 8 kilómetros sobre la llanura abisal oceánica y alcanza una altura sobre el nivel del mar de 3.718 metros (Pico del Teide).

El crecimiento de la isla ha tenido lugar por la acumulación de materiales volcánicos a través de un proceso que ha durado varias decenas de millones de años y que ha continuado hasta el presente. El ascenso y emisión de magma se ha concentrado en unas bandas, conocidas como ejes estructurales o dorsales, que convergen en el centro de la isla formando ángulos de unos 120º. Las dorsales están definidas en el terreno por un gran número de centros de emisión alineados según la dirección del eje, y en el subsuelo por enjambres muy densos de diques, que sirvieron como fuente de alimentación de las citadas emisiones. En la fase de crecimiento subaéreo (por encima del nivel del mar) de la isla, se han producido diferentes etapas o ciclos eruptivos relativamente cortos, separados por intervalos de inactividad volcánica en los que los procesos erosivos han eliminado parte de los materiales formados anteriormente, y en los que los focos principales de actividad volcánica han sufrido una migración a puntos próximos.

Las discordancias erosivas así creadas permiten agrupar los materiales de la isla en unidades volcánicas denominadas *Series*, que se corresponden aproximadamente con varios grandes edificios volcánicos poligénicos: Edificios Antiguos (Serie I), Edificio de la Dorsal NE y Edificio Cañadas (ambos de Serie II). La Serie III incluye tanto estratovolcanes poligénicos (Complejo Teide-Pico Viejo) como pequeños volcanes monogénicos dispersos por toda la isla, de edad subreciente. Por último, la Serie IV engloba los volcanes monogénicos de edad moderna, incluidas las erupciones de fecha histórica.

Los edificios antiguos de Serie I son grandes volcanes en escudo de composición predominantemente basáltica, que aparecen hoy en día muy erosionados. Ocupan los tres vértices geográficos de la isla: el macizo de Anaga al noreste, el de Teno al noroeste y el macizo del Roque del Conde al sur. La edad de estos edificios oscila entre más de 11 y 3,5 millones de años.

Tras la fase de construcción de los escudos antiguos, y sin aparente interrupción temporal en la actividad volcánica, las emisiones se concentraron en una zona situada en posición central con respecto a ellos. La sucesión de múltiples erupciones en esta zona produjo el crecimiento de un edificio cupuliforme subaéreo denominado Edificio Cañadas, de gran complejidad estructural, y también gran complejidad petrológica, pues aparecen no sólo rocas básicas, sino también grandes volúmenes de rocas sálicas de la serie alcalina, como traquitas y fonolitas. Muchas de estas erupciones sálicas han sido de gran explosividad, con la formación de depósitos pumíticos claros, que cubren amplios sectores de la isla, y especialmente, del sur de la misma (Bandas del Sur).

Coincidiendo con la fase más moderna de actividad del Edificio Cañadas (desde hace 1 millón de años hasta la actualidad), se produjo el rápido crecimiento del denominado Edificio de la Dorsal NE, formado a partir de erupciones basálticas fisurales, cuyos centros de emisión se alinean en dirección NE-SO.

El crecimiento en altura de los edificios de la Dorsal y Cañadas provocó un incremento de los esfuerzos gravitacionales ejercidos sobre los flancos insulares. Estos superaron un valor crítico en varias ocasiones, y grandes porciones de ambos edificios deslizaron en masa hacia el mar. Se originaron depresiones en forma de herradura o artesa y abiertas hacia la costa, que continúan en el talud insular adyacente, de las cuales los valles de Güímar (800.000 años), La Orotava (600.000 años) y la Caldera de Las Cañadas (180.000 años), son las más modernas, por lo que conservan, en parte, su morfología original. El rápido movimiento de la masa deslizada produjo su intensa disgregación, formándose así depósitos brechoides caóticos (depósitos de "debris-avalanche", "avalancha rocosa" o "mortalón") que ocupan el subsuelo de los valles, el talud submarino y la llanura abisal oceánica situada frente a la isla.

Las erupciones subrecientes (Serie III) y recientes (Serie IV) se hallan dispersas por toda la isla, pero han sido de especial intensidad en el sector central del Edificio Cañadas, donde los materiales del estratovolcán Teide-Pico Viejo y sus aparatos periféricos ha rellenado gran parte de la depresión del deslizamiento de Las Cañadas y colmatado su valle de salida hacia el norte, denominado paleovalle de La Guancha-Icod.

Desde su conquista por los europeos en el siglo XV, en la isla se han registrado cuatro erupciones basálticas fisurales, en las que se han formado pequeños conos piroclásticos monogénicos y coladas de lava de escasa extensión. La última de ellas fue la del Chinyero (municipio de El Tanque), en 1909.

4. ESTRATIGRAFÍA. DESCRIPCIÓN DE UNIDADES GEOLÓGICO- GEOTÉCNICAS

Los materiales enumerados en el apartado anterior constituyen distintos litotipos o formaciones, tanto superficiales como del sustrato, que aparecen a lo largo del trazado. A continuación, se describen de forma somera las unidades diferenciadas, que se representan en la cartografía geológica incluida en los apéndices de este anejo.

4.1. DEPÓSITOS SUPERFICIALES

Entre ellos se han diferenciado los siguientes materiales:

4.1.1. Depósitos antrópicos

Dentro de este grupo se incluyen, por una parte, las escombreras y vertidos diversos y por otra, los suelos y rellenos agrícolas.

- **Escombreras y vertidos diversos (R).** Aparecen en el cruce de la carretera C-820 y la carretera de acceso a la Playa del Socorro y en el tramo de en tramo de Buen Paso. Son materiales procedentes del desmonte de la carretera, caminos y cantera acopiados en esos lugares. Están formados por bloques de diversa composición englobados en una matriz de tamaño de grano gravoso-arenosa.
- **Suelos y rellenos agrícolas (S).** La mayor parte del área de estudio está ocupada por terrenos agrícolas, en cuya preparación se han aterrazado y cubierto de otros materiales aptos para el cultivo, los materiales del sustrato rocoso o de la cobertera sedimentaria.

Estos rellenos alcanzan potencias considerables en la zona costera del valle de La Guancha-Icod, al oeste de San Juan de la Rambla, donde recubren gran parte de los malpaíses o escorias de techo de las lavas traquítico-fonolíticas del Edificio Teide-Pico Viejo. Estos materiales son tierras de origen vegetal procedentes de la zona alta del Macizo de Tigaiga (por encima de los 400 m), donde existen potentes coberteras edáficas. Recubren las coladas con espesores variables de hasta 4 m, contenidos por muros de escollera o mampostería. Algunos de los suelos cartografiados en la zona de San Vicente en Los Realejos se corresponden con suelos residuales desarrollados a partir de depósitos piroclásticos.

4.1.2. Depósitos sedimentarios

Se han diferenciado: Depósitos de ladera (piedemontes y coluviones) (Pi), Aluviones y coluviones recientes colgados (Depósitos de rambla, (Ra), Aluviones actuales y subactuales (Al)

- **Depósitos de ladera (piedemontes y coluviones) (Pi).** Los depósitos de piedemonte se sitúan al pie de los escarpes existentes en el Macizo de Tigaiga, donde forman taludes de derrubios que pueden alcanzar los 150 m de altura y potencias considerables, en algunos puntos superiores a los 50 metros (Foto 4, Apéndice 10.4, del Anejo 7). Son depósitos heterogéneos formados por una matriz limo-arenosa, que engloba cantos heterométricos de distinta naturaleza (fonolíticos-basálticos), angulosos y en su gran mayoría sanos, con tamaños varían desde 0,25 hasta >5 m de diámetro. Su estructura es masiva, pero pueden mostrar una estratificación difusa o una cierta orientación de los clastos, producida por fenómenos de flujo gravitacional muy lento (flujo intergranular) a favor de la elevada pendiente de reposo. Dependiendo de su antigüedad, la matriz está más o menos cementada y compactada. Los que aparecen en el área de estudio muestran en general un grado de compacidad suficiente para dar taludes naturales (en los márgenes de los barrancos) y artificiales prácticamente verticales, pero que presentan algunos problemas de estabilidad (caída de bloques por descalce y otros).
- **Aluviones y coluviones recientes colgados (Depósitos de rambla, Ra).** Como se ha indicado, se localizan al pie del escarpe septentrional del macizo de Tigaiga, en el tramo bajo y desembocadura del Barranco de Ruiz, Barranco del Dornajo y Barranco de Las Monjas, y también en la zona comprendida entre el Callao de Méndez y la Playa del Socorro, en el extremo occidental del Valle de La Orotava (Foto 5, Apéndice Nº 8.4). Los más antiguos forman abanicos aluviales hoy inactivos, colgados sobre los cauces actuales, mientras que los más modernos aparecen formando terrazas y rellenos de profundidad variable en dichos cauces. En los abanicos aluviales, aparecen estratificados en paquetes de potencia decimétrica a métrica. Alternan niveles poco potentes de conglomerados, arenas y limos, relativamente bien seleccionados, correspondientes a flujos de arroyada normal (diluida) de energía variable, con paquetes de varios metros de potencia de brechas polimícticas muy heterométricas, de estructura masiva y caótica, compuestas por cantos de tamaño métrico a centimétrico, subredondeados o subangulosos, envueltos en una matriz arenoso-limosa algo compactada y cementada. Estas brechas se formaron por flujos de arroyada muy concentrados de alta energía (flujos en masa o "debris-flow"). En algunos puntos los abanicos llegan a alcanzar potencias visibles de hasta 25-35 metros.
- **Aluviones actuales y subactuales (Al).** Se restringen al cauce de algunos barrancos de gran entidad, como el Barranco de Ruiz. Se trata de materiales muy recientes, bolos, gravas y arenas poco consolidadas, acarreados por el agua de escorrentía.

El tamaño de grano más frecuente de las partículas está comprendido entre los 10 y 30 cm de diámetro, y no aparecen tamaños inferiores a 2 cm. Este hecho, junto con la elevada pendiente de la berma (15º), indica un medio sedimentario litoral de gran energía.

Además, en algunos puntos del litoral aparecen, intercalados entre los piedemontes y aluviones, depósitos de playas fósiles, formados por capas de escasa potencia de arenas cementadas, azoicas, a diversas alturas sobre el nivel del mar.

4.2. FORMACIONES DEL SUSTRATO ROCOSO

Las formaciones rocosas, tanto de origen volcánico como sedimentario (epiclástico), que constituyen el sustrato de la zona de estudio, se han agrupado en las siguientes unidades estratigráficas:

- Coladas traquibasálticas basales del Macizo de Tigaiga
- Secuencia piroclástica-epiclástica inferior
- Coladas traquibasálticas intermedias del Barranco de Ruiz
- Secuencia piroclástica-epiclástica intermedia
- Lavas basálticas intermedias del Macizo de Tigaiga
- Secuencia piroclástica-epiclástica superior.
- Lavas superiores del Macizo de Tigaiga
- Materiales de relleno del Valle de La Orotava
- Lavas recientes de relleno del Valle de Icod

Coladas traquibasálticas basales del Macizo de Tigaiga.

Esta unidad está constituida por una secuencia de lavas basálticas y traquibasálticas que forman la base del macizo de Tigaiga, con una edad que ronda los 2,2 millones de años.

En la base de la unidad aparecen **coladas de lavas submarinas (TB1),** que afloran en la costa entre la Playa de las Aguas y la Punta de la Piedra del Gallo, y entre la Playa de los Terreros y la Playa del Socorro, hasta una altura variable entre los 5 y los 20 m por encima del nivel del mar. Son coladas masivas, de potencias superiores a los 5-10 m, que desarrollan zonas superiores brechoides formadas por fragmentos de lavas almohadilladas (pillows) y almohadillas aisladas, englobadas en una matriz hialoclastítica intensamente palagonitizada y compactada (Foto 6, Apéndice 10.4, Anejo 7). Las zonas masivas presentan disyunciones cúbicas o curvi-columnares muy marcadas. La estructura de la secuencia es poco visible, dada la reducida extensión de los afloramientos, y la intensa erosión marina que han sufrido estas lavas, en las que el oleaje excavó una plataforma de abrasión, hoy en día elevada por procesos eustáticos.

La petrografía de las coladas traquibasálticas es débilmente porfídica, con pequeños fenocristales de plagioclasa, hornblenda y augita, en matriz microcristalina de textura traquítica. También aparecen algunas coladas de composición más básica, de basaltos olivínicos.

4.2.1. Secuencia piroclástica-epiclástica inferior

Estos materiales aparecen en la base de las paredes que forman los márgenes del tramo bajo del Barranco de Ruíz, en la base del acantilado septentrional del macizo, al oeste del Barranco de las Monjas (San Juan de la Rambla), y en varios afloramientos dispersos situados en dicha pared entre ambos barrancos, siempre entre las cotas 50 y la 200 m s.n.m. No es visible al este del barranco antes citado. Se trata de un apilamiento de varias unidades piroclásticas y epiclásticas (sedimentarias de removilización de las unidades piroclásticas) de composición fonolítica o traquítica, que se disponen subhorizontalmente o con suaves buzamientos hacia la costa, con una potencia máxima total visible de unos 150 m.

Se han distinguido en la unidad, que tiene una edad aproximada de 2 millones de años, cuatro tramos:

- **Ignimbritas pobres en pómez y depósitos piroclásticos de flujos en masa (IMi).** Depósitos masivos, con potencias individuales superiores a los 20 m, formados por flujos piroclásticos de alta densidad, tanto gaseosos (coladas piroclásticas) como acuosos. Formados por fragmentos juveniles algo vítreos y poco vacuolares, y líticos de diversa naturaleza, heterométricos, de 20 cm de tamaño máximo y de formas angulosas, en porcentaje volumétrico menor del 20%. Todos ellos englobados en una matriz cinerítica litificada de color crema. Estas unidades aparecen exclusivamente en el Barranco de Ruiz.
- **Ignimbritas pumíticas y cineríticas (IPi).** Depósitos masivos, con potencias individuales superiores a los 5 m, formados por sedimentación de los materiales constituyentes de nubes de gases y piroclastos (coladas piroclásticas), muy densas y calientes, que se desplazan sobre el terreno a gran velocidad. Son materiales mal seleccionados, constituidos por fragmentos de pómez y líticos de hasta 5 cm de diámetro, englobados en una matriz cinerítica de color claro, que suele aparecer consolidada, lo que les confiere una cierta dureza, y alterada.
- **Ignimbritas soldadas con textura eutaxítica (ISi).** Son materiales similares a las anteriores, pero los fragmentos juveniles que los constituyen son más densos y menos vacuolares, por lo que adquieren a veces tonos oscuros (vidrios obsidiánicos), y están aplastados originando texturas flameadas (Foto 8, Apéndice Nº 10.4, Anejo 7). Estos fragmentos están englobados en una matriz densamente soldada, y además litificada por procesos postdeposicionales de recristalización pneumatolítica o hidrotermal, lo que les confiere una elevada dureza y un color verdoso o parduzco. En el Barranco de Ruiz se han reconocido dos unidades de este tipo en el tramo superior de la secuencia piroclástica, a base y a techo, respectivamente, de las ignimbritas pumíticas. En la zona de San Juan de la Rambla se reconoce solo una, pero de potencia visible muy considerable (superior a 40 m), a base de las ignimbritas pumíticas.

4.2.2. Coladas traquibasálticas intermedias del Barranco de Ruiz (TB3)

Afloran en las paredes acantiladas que forman los márgenes del tramo bajo del Barranco de Ruiz, entre las cotas 200 m y 275 m, aproximadamente, sobre el nivel del mar. Es un apilamiento de 3 ó 4 coladas de unos 20 m de potencia cada una, de morfología "aa", con zonas masivas de gran dureza, afectadas por una disyunción columnar muy irregular, y zonas escoriáceas de base y techo algo soldadas, pero poco cementadas y compactadas. En la pared septentrional del macizo, la secuencia se adelgaza progresivamente hacia el oeste del barranco, mientras que en la pared oriental es interrumpida bruscamente por un paleorelieve muy abrupto, excavado tanto en esta unidad como en la siguiente, que se rellenó posteriormente por la unidad denominada *lavas basálticas intermedias.*
Son rocas afaníticas (sin fenocristales) de color gris verdoso en muestra de mano. Su composición es intermedia entre traquibasaltos s.s. y traquitas máficas.

4.2.3. Secuencia piroclástica – epiclástica intermedia

Estos materiales afloran en el Macizo de Tigaiga, la mayor potencia aparece en el Barranco de Las Monjas, por debajo de las coladas de tipo "aa" fonolíticas (F1) y por encima de las coladas traquibasálticas (TB4), acuñándose para volver a aparecer en el Barranco del Chaurero. Son depósitos de pumita no diferenciadas (P), constituidas por clastos de pómez, cuyo tamaño alcanza los 5 cm, envueltas en una matriz cinerítica litifícada de color ocre. La potencia de estos afloramientos alcanza los 10 metros.

4.2.4. Lavas basálticas y traquibasálticas intermedias del Macizo de Tigaiga

En esta unidad se han diferenciado cuatro tramos, de los cuales los dos primeros (**B2** y **B3**) afloran exclusivamente en la pared septentrional del macizo de Tigaiga, al este del Barranco de Ruiz, donde las lavas que los forman colmatan un antiguo paleorrelieve excavado en las unidades anteriores. Las coladas de estos tres primeros tramos presentan una dirección de flujo hacia el norte o noreste, con fuertes buzamientos en esa dirección. El tramo B3 está formado por lavas de tipo "pahoe-hoe" o "transicional", mientras que el tramo B2 está formado por lavas "aa". El B3 progresivamente hacia el este, mientras que el B2 aumenta de potencia hasta alcanzar unos 100 m en la zona del Barranco del Dornajo.

Las coladas "aa" tienen potencias individuales medias de unos 5-7 m, con zonas brechoides delgadas y zonas internas masivas de unos 5 m de espesor, afectadas por disyunciones columnares bastante regulares. Sin embargo, en la zona más oriental de la pared norte del macizo, donde estas lavas muestran los mayores buzamientos, la proporción escorias/lava puede aumentar lateralmente, y aparecen zonas brechoides de hasta 3 m de potencia y zonas masivas de sólo 1 metro. Las coladas "pahoe-hoe" son completamente masivas, aunque muy vacuolares, y presentan bases no fragmentarias y cortezas superiores lisas, con estructuras cordadas y en tripas. Los tipos transicionales tienen cortezas lisas y bases fragmentarias de potencia muy reducida (<50 cm). La potencia individual de las lavas "pahoe-hoe" y "transicionales" oscila entre los 30 cm y 1 m.La petrografía de estas rocas es la de basaltos olivínico-augíticos, de textura porfídica.

El tramo **TB4 (coladas traquibasálticas)** está formado por coladas predominantemente traquibasálticas de morfología "aa", aunque también aparecen coladas transicionales de basaltos (margen izquierda del Barranco de Ruiz). Ocupa una posición estratigráfica por encima de los anteriores, intercalado, cuando estos depósitos están presentes, dentro de la secuencia piroclástica intermedia.

4.2.5. Secuencia piroclástica-epiclástica superior

Dentro de esta secuencia se han diferenciado dos unidades:

- **Brechas polimícticas originadas a través de flujos en masa (BP).** Forman amplios afloramientos en la parte alta de la zona de estudio, en el techo del escarpe septentrional de Tigaiga y por encima de este, en el tramo comprendido entre el Barranco de Ruiz y las barranqueras que descienden hasta San Juan de la Rambla. Se trata de materiales brechoides de aspecto masivo, compuestos por cantos líticos y de pómez heterométricos, de muy diversa naturaleza, envueltos en una matriz arenosa de color amarillento o grisáceo. Dicha matriz está bastante consolidada. Pueden tener un origen lahárico ("debris flow" masivos), quizás asociados a erupciones sálicas como las que dieron lugar a los depósitos que se describen a continuación, con los que aparecen asociados.

- **Ignimbritas pumíticas y cineríticas, pómez de caída y aluviones y coluviones pumíticos (DP).** Los principales afloramientos de estos materiales se localizan en la zona de Los Realejos y en la parte superior del Macizo de Tigaiga. Las ignimbritas presentan potencias que oscilan entre 1 y 2 metros y están constituidas por partículas de pómez con una proporción de líticos y de matriz cinerítica variable. Los depósitos piroclásticos de caída presentan una potencia media de 1 metro aproximadamente. Están compuestos fundamentalmente por fragmentos de pómez de 2-3 cm de tamaño medio, con baja proporción de líticos y de matriz cinerítica. Por su parte, los aluviones y coluviones pumíticos se caracterizan por aparecer estratificados, con frecuentes fondos de canal (lag) en la base de las capas y por el carácter redondeado o subredondeado de los fragmentos de pómez, basaltos y fonolitas que los constituyen. Presentan una matriz alterada arenosa de color marrón y se forman por la removilización de los primeros tipos definidos.

4.2.6. Lavas superiores del Macizo de Tigaiga

Se han diferenciado dos unidades dentro de esta formación:

- **Coladas "aa" fonolíticas (F1).** Se ha agrupado en esta unidad a un conjunto de coladas fonolíticas de morfología "aa" muy prominentes que aparecen a techo del macizo de Tigaiga, sobre todas las unidades anteriores. La mayor parte de ellas, especialmente las del sector comprendido entre el Barranco de Ruiz y San Juan de la Rambla se sitúan estratigráficamente bajo la unidad denominada *coladas traquibasálticas y basálticos superiores (TB5)*, si bien algunas de ellas aparecen intercaladas dentro de los materiales de la citada unidad basáltica y traquibasáltica. El apilamiento de estas coladas fonolíticas (hasta tres sucesivas son visibles en la margen derecha del Barranco de Las Monjas) puede alcanzar una potencia total de unos 50 metros.

  La zona masiva central de las coladas tiene una potencia muy considerable, que puede llegar a los 30 metros en algunos puntos, y presenta un color verdoso y un lajeado subhorizontal característico. Las escorias de techo y muro suelen aparecer bastante soldadas, y en algunos puntos muestran una matriz de grano fino, que aparece con frecuencia alterada, producida por la intensa fragmentación autoclástica que sufren estas lavas tan viscosas durante el flujo.

  Estas rocas muestran texturas microporfídicas, con fenocristales de feldespato alcalino y anfíbol en una matriz microcristalina afieltrada.

- **Coladas traquibasálticas y basálticos superiores (TB5).** Se incluyen en esta unidad todas las coladas que forman el techo de la secuencia de Tigaiga, a excepción hecha de las coladas fonolíticas antes descritas, que se sitúan estratigráficamente a base de esta unidad. Su potencia aumenta hacia la zona oriental del macizo; el espesor máximo lo alcanza en el escarpe septentrional de Tigaiga al este del Barranco de Ruiz; donde presenta espesores de hasta 200 m. En el tramo comprendido entre dicho barranco y el de Las Monjas, la potencia disminuye considerablemente, para volver a aumentar hasta unos 50 m al este de ese último cauce.

En general, las lavas que forman la base de esta unidad son de composiciones más ricas en sílice (traquibasaltos, traquitas máficas) que las que se disponen a techo de la secuencia (basaltos). Las coladas de traquibasaltos son de tipo "aa", con zonas masivas de unos 2-3 metros de potencia y con escorias en la base y en el techo de potencia variable. Estas rocas son de color gris oscuro y presentan texturas afaníticas.

En cuanto a los basaltos, forman coladas de morfología "aa", de potencias individuales inferiores a 5 metros, con escorias delgadas a techo y muro. Los tipos petrográficos predominantes son los basaltos olivínico-augíticos y los basaltos olivínicos, que presentan texturas porfídicas con fenocristales de olivino y augita envueltos en una matriz microcristalina.

4.2.7. Materiales de relleno del Valle de la Orotava.

En este apartado se incluyen las siguientes unidades:

- **Coladas "aa" basálticas (B4).** Los principales afloramientos de esta unidad se localizan en la parte baja de los barrancos de Palo Blanco y la Calera. La potencia media de la zona masiva es de unos 3-4 metros, apareciendo escorias de escasa potencia en la base y techo de las coladas. Predominan los basaltos de composición olivínico-piroxénica de texturas porfídicas, con fenocristales de olivino y piroxeno en una matriz microcristalina.

- **Coladas "aa" fonolíticas (F2).** Afloran únicamente en la parte superior del acantilado del Callao de Méndez. En esta zona recubren a las coladas basálticas anteriores y están cubiertas a su vez por depósitos pumíticos (DP). Presentan una morfología de tipo "aa", con escorias de escasa potencia a techo y muro. La zona masiva tiene un espesor aproximada de unos 10 metros y color gris oscuro. Presentan textura microporfídica, con fenocristales de pequeño tamaño de feldespato alcalino, anfíbol y piroxeno en una matriz microcristalina.

- **Depósitos de avalanchas recientes (A2).** Estos materiales se localizan en la zona de El Socorro, al oeste de la Rambla de Castro. Se formaron en varios desprendimientos masivos en la pared de Tigaiga, a mayor cota que la zona de estudio, que originaron enormes flujos de escombros rocosos, de muy alta resistencia a la cizalla. Estas avalanchas se movieron pendiente abajo a gran velocidad, en dirección norte, y alcanzaron la costa en este punto.

Constituyen cuerpos lobulados de gran potencia, con contactos basales netos y limitados por paredes laterales casi verticales, y cuyo frente aparece hoy en día cortado por un antiguo acantilado costero. Son depósitos granulares, constituidos por bloques y megabloques (> 10 m de diámetro) de rocas de composiciones variadas (piroclastos basálticos, lavas fonolíticas y traquíticas, coladas basálticas con sus almagres, depósitos pumíticos, etc.), que aparecen en ocasiones intensamente brechificados (Fotos 2 y 3, Apéndice Nº 10.4, Anejo 7). Estos bloques están englobados en una "matriz" de estructura caótica, formada por fragmentos de roca más pequeños (hasta cm), subredondeados a angulosos, completamente mezclados y rodeados de un componente arenoso-limoso, que aparece algo compactado.

Sin embargo, en algunos puntos los bloques mayores se apoyan unos en otros dejando grandes huecos entre ellos, sin matriz intersticial (textura granosoportada). Se han observado también moldes de grandes troncos, de árboles atrapados en las avalanchas.

La estructura caótica de estos depósitos, la enorme variación del tamaño de los granos que los forman, y su compleja litología hace que su grado de consolidación varíe mucho de unos puntos a otros. En algunas zonas se hallan muy compactados, por lo que admiten taludes estables y prácticamente verticales. Sin embargo, en otros los materiales están menos consolidados.

5. TECTÓNICA

Desde el punto de vista estructural destaca el área constituida por apilamientos de materiales del Macizo de Tigaiga.

En el Macizo de Tigaiga no existen accidentes tectónicos relevantes, no observándose diques ni existiendo tampoco alineaciones de centros de emisión visibles que pudieran marcar directrices tectónicas.

Únicamente puede plantearse problemas acerca del significado del escarpe oriental del macizo, el cual, presenta un trazado muy rectilíneo con una dirección próxima a N-S en la parte alta, que gira a dirección NO-SE en la parte más próxima a la costa.

El escarpe, en las distintas interpretaciones existentes sobre la génesis del Valle de La Orotava, destaca la teoría de una génesis por deslizamiento gravitacional. Formándose en parte por desplomes y corrimientos de los materiales a favor de unos niveles de despegue constituidos por materiales brechoides, denominado "Mortalón". Estos materiales formarían un nivel plástico que facilitaría los deslizamientos de los materiales suprayacentes.

6. GEOMORFOLOGÍA

El *Macizo de Tigaiga* es el principal relieve de la zona estudiada. Es un gran bloque de planta trapezoidal, que forma un relieve positivo o elevado entre las dos depresiones gravitacionales antes indicadas, y constituye una zona no deslizada del flanco norte de Edificio Cañadas. Alcanza una altura máxima de aproximadamente 2.100 m en La Fortaleza, al sur de la zona de estudio. El flanco este del macizo lo constituye la pared de Tigaiga, que tiene unos 300 m de altura media. El flanco oeste, menos definido morfológicamente, es un escarpe de unos 100 m de altura, que coincide en su extremo inferior con el margen derecho del Barranco de La Cantera, y forma el límite occidental del valle de La Guancha — Icod.

En cuanto a su límite norte, consiste en un antiguo acantilado marino de unos 5 km de longitud, cuya altura desciende desde unos 550 m al E (zona de Icod el Alto) hasta unos 200 m al O (San Juan de la Rambla). La base del acantilado es una antigua plataforma de abrasión marina, que aparece hoy en día algo elevada sobre el nivel del mar. Está tallada en los materiales más antiguos reconocibles en Tigaiga, lavas traquibasálticas submarinas de 2,23 millones de años de antigüedad. Sobre ellas se dispone una compleja sucesión de coladas básicas y sálicas, entre las que se intercalan piroclastos sálicos y depósitos epiclásticos, con una edad comprendida entre los 2 y los 0,3 millones de años. Estos materiales muestran en general buzamientos moderados hacia el norte, no muy diferentes de la pendiente topográfica del techo del macizo (unos 13º), excepto en la zona costera situada al este del Barranco de Ruiz, donde las coladas basálticas y traquibasálticas que forman el acantilado muestran grandes buzamientos (superiores a los 30º) hacia la costa.

Al pie de este escarpe, desde aproximadamente la cota 175 m hasta el nivel del mar, aparece una potente acumulación de materiales sedimentarios, consistentes en piedemontes y coluviones, que se disponen en taludes de derrubios de pendiente elevada (30º) adosados a la pared. Estos materiales se intercalan entre depósitos de rambla que forman abanicos aluviales, de pendiente más tendida (17º), en la desembocadura de los principales barrancos, muy encajados y de elevado gradiente, que surcan el macizo de sur a norte: Barranco del Dornajo, Barranco de las Monjas y Barranco de Ruiz. Es posible que este último, que constituye un corte limitado por paredes escarpadas de alrededor de 350 m en su tramo bajo, se haya encajado en un accidente tectónico producido por un desplazamiento hacia el noroeste del bloque occidental del macizo de Tigaiga, quizás relacionado con el deslizamiento de La Guancha-Icod.

Tanto los abanicos aluviales como los piedemontes y coluviones de la pared septentrional de Tigaiga, todos ellos de edad reciente (Pleistoceno Superior), se apoyan sobre la antigua plataforma de abrasión tallada en las lavas submarinas de la base del macizo, aparecen colgados sobre el cauce actual de los barrancos, que los incide. Además, sus zonas distales han sido erosionadas por el mar, que ha excavado en ellas un acantilado de 25 a 40 m de altura media. Al pie de este escarpe aparecen depósitos de playa muy gruesa (playazos o playas de cantos rodados.

A pesar de que tiene una edad (180.000 años) menor que el Valle de La Orotava, la depresión gravitacional de *El Valle de Icod – La Guancha* tiene unos límites menos precisos que éste. Este valle está prácticamente colmatado por coladas recientes procedentes del Edificio Teide-Pico Viejo. La elevada potencia y viscosidad de algunas de las lavas de relleno más modernas (edad inferior a 10.000 años), que forman hoy en día su superficie, ha originado marcados relieves alargados, tanto paralelos como transversales a la dirección de flujo de dichas lavas (diques laterales, surcos y ojivas, y frentes de avance). En la zona de estudio, el mortalón que ocupa el fondo de la depresión se halla por debajo de la cota 0, por lo que no aflora en ningún punto.

7. HIDROGEOLOGÍA

7.1. MARCO HIDROGEOLÓGICO

El crecimiento del relieve de la isla de Tenerife, se ha realizado por acumulación progresiva de materiales (lavas, piroclastos, etc.), pero la actividad volcánica que los ha generado no ha sido ni constante ni idéntica a lo largo de la historia geológica conocida, antes bien, ha experimentado fluctuaciones de intensidad y cambios en la composición de los productos emitidos. Todo ello ha dado lugar a la existencia de **unidades estratigráficas** que difieren en composición, edad y grado de alteración y compactación.

Las unidades estratigráficas que conforman la porción emergida y conocida de la Isla pueden ser agrupadas en dos grandes conjuntos: a) la Serie Basáltica I, b) las Formaciones Postmiocenas.

La Serie I, es la unidad más antigua. Está constituida por innumerables coladas y horizontales piroclásticos, atravesados por una red de diques más o menos verticales. Debido al largo tiempo transcurrido desde su formación, estos materiales han sido profundamente modificados por compactación y alteración, de modo que la serie se comporta globalmente como un zócalo que apenas participa en la circulación del agua subterránea, la cual queda suspendida sobre él en el interior de los terrenos suprayacentes. Debido a la fisuración secundaria ha incrementado en alto grado la permeabilidad y el coeficiente de almacenamiento.

Dentro de las Formaciones Postmiocenas, se diferencia la Serie II, la Serie Cañadas y la Series Modernas. La Serie II, está integrada por un apilamiento de lavas y piroclastos basálticos. Conservan una buena parte de la porosidad primaria. Su comportamiento dista de ser homogéneo tanto vertical como lateralmente, y está controlado, entre otros, por el grado de fracturación, grado de intensidad con que han actuado los procesos de alteración y compactación, proporción relativa entre los volúmenes de lavas y piroclastos y tipo de lava predominante.

La Serie Cañadas está integrada mayoritariamente por rocas fonolíticas. Sólo aparece en la porción central de la Isla. En general manifiesta una permeabilidad global baja/ muy baja que disminuye todavía más en la región de cumbres.

La Serie Modernas, corresponden al último periodo de actividad y sus materiales apenas han experimentado compactación y / o alteración, de modo que constituyen un conjunto sumamente permeable.

El trazado de la TF5 atraviesa las depresiones del Valle de La Orotava y el Valle de Icod, en el centro de estas dos depresiones sobresale el Macizo de Tigaiga. El cuál, se trata de un islote de baja conductividad hidráulica situado en medio de terrenos jóvenes mucho más permeables.

7.2. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS DE LOS MATERIALES

La hidrogeología del área de estudio está condicionada por la gran heterogeneidad de los materiales que forman el subsuelo, y por el comportamiento hidrogeológico extremadamente variable y anisótropo de estos materiales.

En las depresiones gravitacionales, la estructura hidrogeológica está definida por una cobertera de lavas y piroclastos modernos, de elevada permeabilidad y conductividad, que se apoyan sobre el techo de mortalón o brecha de avalancha. Esta superficie, inclinada hacia el mar, actúa de nivel impermeable a gran escala, sobre el que se verifica un flujo rápido de agua subterránea.

El macizo de Tigaiga, está constituido por lavas y piroclastos de permeabilidad y coeficiente de almacenamiento reducidos, por lo que su conductividad hidráulica global es baja. Por este motivo, las galerías que lo atraviesan a diversas cotas obtienen alumbramientos muy pequeños; es el caso de las que se emboquillan en la margen izquierda del tramo bajo del Barranco de Ruiz, con caudales comprendidos entre 1 y 2 l/s. Sin embargo, en el escarpe septentrional del macizo aparecen numerosos nacientes, inventariados en número aproximado de cuarenta por el Inventario de Nacientes de la Isla de Tenerife, realizado en 1978 dentro de los trabajos del Proyecto MAC-21. El caudal medio de estos nacientes oscila entre los 0,003 y los 1,6 l/s, aunque sufre fuertes variaciones estacionales, de forma que tras periodos de intensas precipitaciones se han registrado en algunos de ellos valores de hasta 6,7 l/s. Su caudal medio conjunto supera los 16 l/s, a lo que hay que añadir un caudal adicional de unos 10 l/s, aportado por las galerías-naciente (galerías de escasa longitud, inferior a los 300 m) y socavones, que en número aproximado de 15, han sido excavados junto a algunos de estos manantiales.

Los más altos están alimentados por pequeños acuíferos colgados desarrollados sobre capas de elevada impermeabilidad (suelos y piroclastos almagrizados, y otros), que aparecen intercaladas entre los materiales constituyentes del macizo. Sin embargo, la mayor parte de ellos se concentran en la parte baja del escarpe, por debajo de la cota 120 m, y están alimentados por aguas infiltradas, bien directamente o bien a partir de acuíferos colgados similares a los anteriores, en los sedimentos recientes, muy permeables, que se disponen al pie del acantilado, sobre todo en los subálveos de los barrancos y barranqueras que los cortan (Barranco del Saucito, Barranco de San Antonio o El Roque, etc). Algunas de estas fuentes ya fueron afectadas por los trabajos de construcción de la carretera C-820, que modificaron su antigua posición.

El flujo de aguas infiltradas en los sedimentos debe ser de cierta entidad a cota cercana al nivel del mar, en el contacto entre estos materiales y las lavas submarinas subyacentes de la base de Tigaiga, cuyas zonas brechoides intensamente palagonitizadas son muy impermeables. Este flujo da lugar a varias fuentes litorales, como las situadas junto a la desembocadura del Barranco del Roque, y entre la Playa del Socorro y la Playa de la Grimona. Además, es aprovechado por varios pozos emboquillados en los sedimentos aluviales, como los situados en la desembocadura del barranco antes citado y en la del Barranco de Ruiz. Estos pozos profundizan hasta cotas cercanas al nivel del mar sin abandonar los materiales de rambla. A partir de los caudales que elevan, pueden estimarse, de manera muy aproximada, una descarga puntual media en la zona de alrededor de 4,5 l/s.

La mayor parte del caudal aportado por los nacientes y captaciones situados en el escarpe septentrional del macizo de Tigaiga se usan para el riego de las fincas agrícolas de la zona.

7.3. PUNTOS DEL TRAZADO CON OBSERVACIONES HIDROGEOLÓGICAS

En la pared septentrional del macizo de Tigaiga aparecen abundantes manantiales. Estos materiales aparecen por debajo de las coladas traquibasálticas (TB4), al encontrarse las ignimbritas con una matriz cineríticas (IPi), las cuales presentan menor permeabilidad. Por debajo de las coladas de tipo "aa" fonolíticas (F1) y en el depósito de ladera. Esto implica una circulación de agua subterránea, recogida en algunas galerías y tanques. Esto se tiene que tener en cuenta, en la construcción del túnel de San Juan, además la vía atraviesa las ignimbritas cineríticas (IPi), las cuales actual como zócalo impermeable y por encima de estas se encuentra las coladas traquibasálticas (TB4) y las coladas fonolíticas (F1).

8. <u>RECORRIDO GEOLÓGICO DEL CORREDOR. PROBLEMAS SINGULARES</u>

8.1. RECORRIDO GEOLÓGICO DEL CORREDOR

A lo largo del ámbito afloran depósitos de ladera (Pi) e ignimbritas pumíticas y cineríticas (IPi), y a menos de 10 m del trazado se pueden encontrar las coladas traquibasálticas (TB3), las cuales se acuñan, encontrándose las coladas traquibasálticas (TB4).

8.2. RIESGOS GEOLÓGICOS. PROBLEMAS SINGULARES

Las zonas que pueden plantear problemas singulares son aquellas donde afloran depósitos de ladera (Pi), depósitos de avalancha recientes (A2), abanicos aluviales (Ra) y depósitos piroclásticos.



Imagen 2. Depósitos de piedemonte (Pi)

En los depósitos de laderas, pueden presentarse dificultades relacionadas con la estabilidad de taludes. Los problemas a superar dependerán del grado de compactación de estos sedimentos. En los taludes actuales de la carretera son frecuentes los desprendimientos de bloques, que alcanzan tamaños superiores a un metro, debido a la erosión diferencial de la matriz de estos depósitos. También la existencia de circulación de aguas a través de estos materiales disminuye el ángulo de rozamiento, junto con el elevado ángulo de reposo que presentan en la pared del Macizo, aumenta su inestabilidad.

En los depósitos de avalancha, la gran heterogeneidad que los caracteriza impide precisar sus cualidades geotécnicas y dificulta la definición de los parámetros a utilizar en la construcción de estructuras. Como se ha comentado anteriormente, estos depósitos contienen fragmentos cuyos tamaños oscilan entre pocos centímetros hasta decenas de metros. Los porcentajes de matriz son muy variables y lo mismo ocurre con el grado de compactación. Es de esperar problemas con descalces de grandes bloques en esta unidad.

En cuanto a los abanicos aluviales, podrían presentarse problemas relacionados con la cimentación de estructuras, dada la gran potencia que exhiben estos depósitos, y su, presumible, baja capacidad portante.

En cuanto a los depósitos piroclásticos, estos materiales son susceptibles de colapso mecánico, sobre todo los depósitos de caída, los cuales están constituidos en general por gravas pumíticas.

En la zona de Las Aguas (San Juan de La Rambla) es probable que aparezcan manantiales, por lo que, habrá que tenerlo en cuenta para el drenaje de la calzada y la cimentación de los muros proyectados en las cercanías.

9. PROCEDENCIA DE MATERIALES

Todos los materiales a emplear en la obra serán de préstamo dado que los únicos materiales a excavar serán los suelos agrícolas de los bancales sobre los que se desarrollará la ampliación de la calzada.

10. LABORES DE INVESTIGACIÓN

Para el presente documento se ha tenido en cuenta la información recopilada en la *Actualización del Proyecto de Trazado y Proyecto de Construcción "Cierre del Anillo Insular. Tramo: Nueva Carretera San Juan de La Rambla - Icod de Los Vinos"* redactado en 2023 por TRAZAS INGENIERÍA, S.L. para el Gobierno de Canarias, que parte se desarrolla en el ámbito del presente contrato.

Cartografía y perfil geológico-geotécnico

Se ha realizado una cartografía geológico-geotécnica (E=1:2.000) donde se representan los datos litológicos y geomorfológicos del tramo estudiado. Para la cartografía de los recubrimientos de suelos cuaternarios se ha tomado como criterio la representación de aquéllos que tengan al menos un espesor de 1,5 metros.

Sondeos

Para el documento anteriormente citado se realizaron un total de 9 sondeos a rotación con recuperación continua de testigo, sumando más de 260 m. Dicha información ha sido la base para establecer los parámetros geotécnicos de los materiales que se encuentran en el tramo de actuación.

Calicatas

Al igual que para los sondeos, en el documento anteriormente citado se realizaron un total de 11 calicatas, más 10 adicionales del Estudio Informativo de 2001, de las que se ha considerado la información de las realizadas en el tramo de actuación.

Geofísica

Al igual que para los sondeos y calicatas, en el documento anteriormente citado se realizó una campaña de geofísica mediante refracción. En total se han realizado 23 perfiles sísmicos de los que se ha considerado la información de las realizadas en el tramo de actuación.

11. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE MATERIALES

A efectos prácticos, todos los materiales del trazado pueden agruparse en cuatro clases. Todos los materiales tienen comportamientos geotécnicos similares.

Rocas duras. Basaltos y traquitas

Se han agrupado bajo el epígrafe de rocas duras a los basaltos (**TB1**, **TB3**, **TB4** y **TB5**) y traquitas (**T1**, **T2** y **T3**). Aunque desde el punto de vista geológico se trata de materiales de naturaleza diferente, desde el punto de vista geotécnico tienen comportamientos similares.

Son macizos rocosos de buena calidad y que la roca intacta presenta las siguientes características medias:

- Densidad seca: 2,40 t/m³
- Resistencia a compresión simple: 776 Kp/cm²
- $RMR_{básico}$: 52

Rocas duras escoriáceas

Sobre todo, las traquitas presentan en su parte superficial un espesor mínimo de unos 10 m, una zona escoriácea de características geomecánicas muy bajas, particularmente en los metros más superficiales en los que presenta una gran alteración. Se han denominado con las claves $T1_{esc}$ y $T3_{esc}$.

La roca intacta presenta unas características inferiores cuando es escoriácea:

- Densidad seca: 2,18 t/m³ (roca intacta, no macizo)
- Resistencia a compresión simple: 391 Kp/cm² (roca intacta, no macizo)

Estas zonas escoriáceas presentan un comportamiento tipo suelo con las siguientes características:

- Densidad aparente: 1,80 t/m³
- Cohesión efectiva: 3 tn/m²
- Ángulo de rozamiento interno efectivo: 33º

El material es perfectamente excavable con medios mecánicos. La totalidad de las muestras se clasifican según el artículo 330 del PG3 en materiales tipo "tolerable". Las rocas escoriáceas se trata, pues, de un material apto para la construcción de rellenos. En función de la granulometría final darán lugar a rellenos tipo "terraplén" y "todo-uno", en función del contenido en finos.

Rocas blandas. Ignimbritas y brechas polimícticas

Se han agrupado bajo el epígrafe las ignimbritas (**IMi**, **IPi**, **ISi**) y las brechas polimícticas (**BP**).

Son macizos rocosos de mala calidad, con RQD bajos y que la roca intacta presenta las siguientes características medias:

- Densidad seca: 1,53 tn/m³
- Resistencia a compresión simple: 46 Kp/cm²
- $RMR_{básico}$: 35

El material es perfectamente excavable con medios mecánicos. Las rocas blandas pueden ser empleadas para la construcción de rellenos tipo "todo-uno".

Depósitos de ladera

Son los depósitos de piedemonte (**Pi**).

Están formados por derrubios de gravas y bloques que pueden tener hasta 5,0 m de diámetro. La matriz es limoarenosa.

Todas las muestras han resultado ser "no plásticas". El contenido medio en finos (porcentaje que pasa por el tamiz 0,080 UNE) es del 24%. El material desde el punto de vista de su granulometría y plasticidad se clasifica según Casagrande en el tipo GM.

A efectos prácticos se han asignado los siguientes parámetros resistentes conservadores:

- Densidad aparente: 2,00 tn/m³
- Cohesión efectiva: 0,5 tn/m²
- Ángulo de rozamiento interno efectivo: 36º

El material es perfectamente excavable con medios mecánicos. La totalidad de las muestras se clasifican según el artículo 330 del PG3 en materiales tipo "tolerable".

12. ESTUDIO DE TALUDES

Como talud general de diseño para las excavaciones necesarias para ampliación de la calzada por el lado mar, se han adoptado dos: el 1H/5V para los materiales con comportamiento tipo roca y el 1H/3V para los que tienen un comportamiento tipo suelo.

MATERIAL	LITOTIPO	TALUD EXCAVACIÓN
Rocas duras	Basaltos (**TB1**, **TB3**, **TB4** y **TB5**) y traquitas (**T1**, **T2** y **T3**)	1H/5V
Rocas duras escoriáceas	Traquitas escoriáceas (**$T1_{esc}$** y **$T3_{esc}$**)	1H/3V
Rocas blandas	Ignimbritas (**IMi**, **IPi**, **ISi**)	1H/3V
	Brechas polimícticas (**BP**)	1H/3V
Depósitos de ladera	Depósitos de piedemonte (**Pi**)	1H/3V

13. ESTUDIO DE RELLENOS

Los materiales para la ejecución de los núcleos de los rellenos se obtendrán de préstamos. Los materiales aptos para ellos en función de la granulometría final de cada material son:

MATERIAL	LITOTIPO	TIPO RELLENO PREVISIBLE
Rocas duras	Basaltos (**TB1**, **TB3**, **TB4** y **TB5**) y traquitas (**T1**, **T2** y **T3**)	Pedraplén y todo-uno
Rocas duras escoriáceas	Traquitas escoriáceas (**$T1_{esc}$** y **$T3_{esc}$**)	Terraplén y todo-uno
Rocas blandas	Ignimbritas (**IMi**, **IPi**, **ISi**) y brechas polimícticas (**BP**)	Todo-uno
Depósitos de ladera	Depósitos de piedemonte (**Pi**)	Terraplén

Para todos los rellenos a realizar, las condiciones de los materiales, de su empleo, de la ejecución de las obras y de su control, seguirán lo indicado en el PG3, artículos 330, 331 y 333.

14. EXPLANADA NATURAL

La categoría del suelo en fondo de desmonte de las formaciones atravesadas es la siguiente:

EXPLANADA NATURAL EN FONDO DE DESMONTE	
ROCAS DURAS	
Basaltos (TB1, TB3, TB4 y TB5) y traquitas (T1, T2 y T3)	Roca
ROCAS DURAS ESCORIÁCEAS	
Traquitas ($T1_{esc}$ y $T3_{esc}$)	Tolerable
ROCAS BLANDAS	
Ignimbritas (IPI, ISi e IMi) y tobas (BP)	Roca
DEPÓSITOS DE LADERA	
Piedemontes y bloques desprendidos (Pi)	Tolerable

APENDICE Nº 1: PLANOS

LEYENDA DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

DEPÓSITOS ANTRÓPICOS.

- Escombreras y vertidos diversos (R)
- Suelos agrícolas (Suelos residuales y sorribas) (S)

FORMACIONES SEDIMENTARIAS.

- Aluviones actuales y subactuales (Al)
- Aluviones y coluviones recientes (colgados) (Ra)
- Depósitos de ladera (piedemontes y bloques desprendidos) (Pi)
- Depósitos de avalancha recientes (A2)

SIMBOLOGÍA

Contactos

- Contacto litológico supuesto
- Contacto litológico normal

Labores de investigación

- S — Sondeo mecánico
- C — Calicata
- PS-10 — Perfil sísmico de refracción
- (I,25) — Situación y distancia (en m.) respecto al eje. (I=Izda.; D=Dcha.)

LEYENDA DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

FORMACIONES VOLCÁNICAS.

Lavas recientes de relleno del Valle de Icod.

- Coladas traquítico-fonolíticas de Montaña Abejera (T3) / Zonas escoriáceas
- Coladas traquítico-fonolitas máficas de San Juan de la Rambla (T2)
- Coladas de traquitas (T1) / Zonas escoriáceas

Lavas de relleno del Valle de la Orotava.

- Coladas "aa" basálticas (B4)
- Coladas "aa" fonolíticas (F2)

Lavas superiores del Macizo de Tigaiga.

- Coladas "aa" de traquibasaltos y basaltos superiores (TB5)
- Coladas "aa" fonolíticas (F1)

Secuencia piroclástica-epiclástica superior.

- Ignimbritas pumíticas y cineríticas, pómez de caída y aluviones y coluviones pumíticos (DP)
- Brechas polimícticas originadas por flujo en masa (BP)

Lavas basálticas y traquibasálticas intermedias del Macizo de Tigaiga.

- Coladas traquibasálticas (TB4)
- Coladas de morfología transicional (B3)
- Coladas "aa" de basaltos (B2)

Secuencia piroclástica-epiclástica intermedia.

- Pumitas no diferenciadas (P)

Coladas traquibasálticas intermedias del Barranco de Ruiz.

- Coladas "aa" (TB3)

Secuencia piroclástica-epiclástica inferior.

- Ignimbritas pumíticas y cineríticas (IPi)
- Ignimbritas soldadas con textura eutaxítica (ISi)
- Ignimbritas pobres en pómez y depósitos de flujos en masa (IMi)

Coladas traquibasálticas basales del Macizo de Tigaiga.

- Coladas "aa" submarinas (hialoclastitas y facies masivas (TB1)

CABILDO INSULAR DE TENERIFE

Director del proyecto:
LEONARDO SANTAMARÍA MEDIAVILLA
Jefe de Sección del Servicio Técnico de Carreteras, Movilidad y Paisaje

Empresa Consultora:
TRAZAS Ingeniería, S.L.

Autor:
EMILIO J. GRANDE DE AZPEITIA
Ingeniero de Caminos CC. Y PP.
Colegiado Nº:11.196

Título:
PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF-5. T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA

Escalas:
UNE A-3
SIN ESCALA

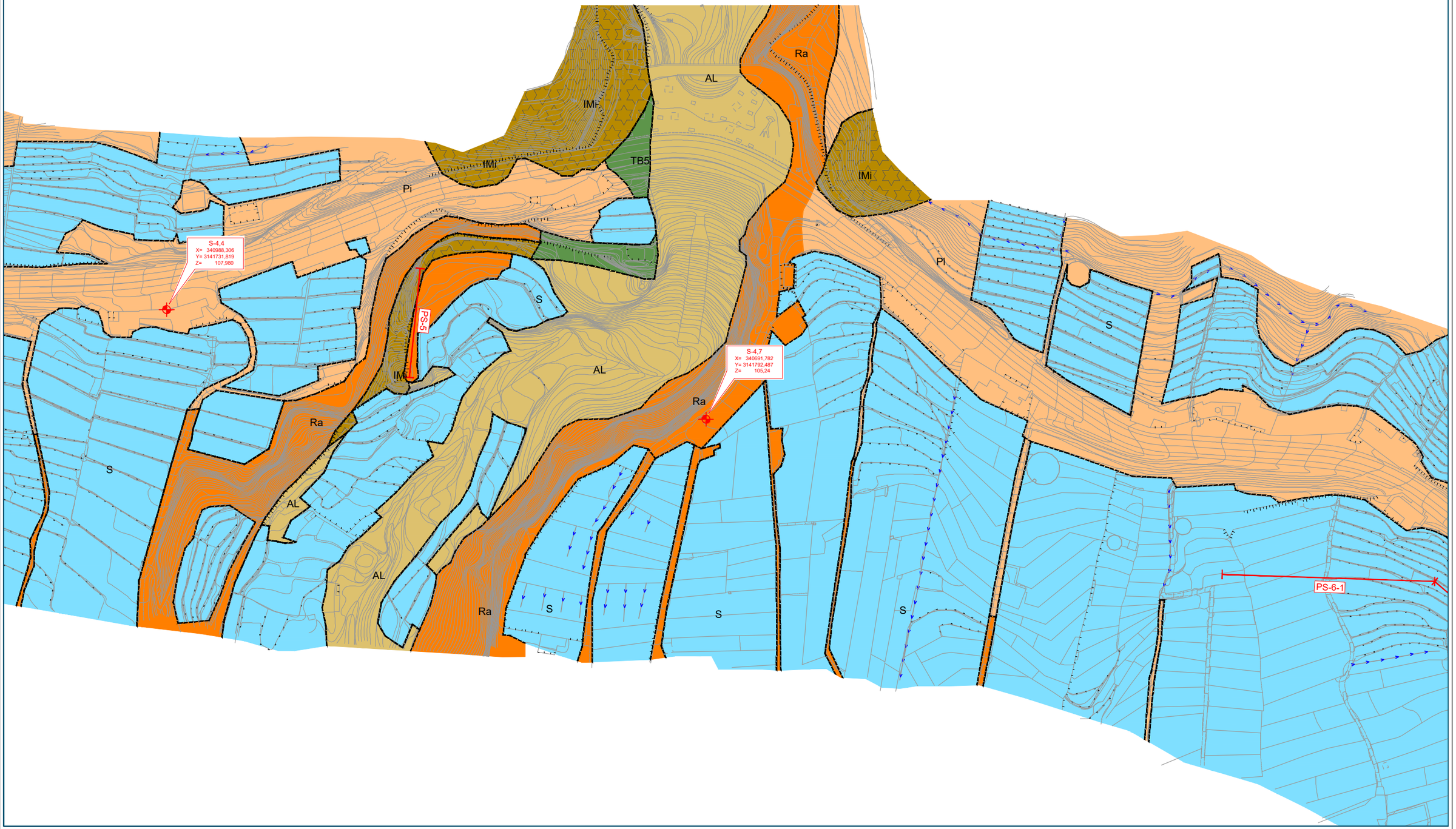
Plano:
ANEJO Nº 5: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
Leyenda

Fecha:
OCTUBRE 2025

Nº Plano:
A05.1

Revisión:
03

Hoja:
1 de 2



CABILDO INSULAR DE TENERIFE

Director del proyecto:
LEONARDO SANTAMARÍA MEDIAVILLA
Jefe de Sección del Servicio Técnico de Carreteras, Movilidad y Paisaje

Empresa Consultora:
TRAZAS Ingeniería, S.L.

Autor:
EMILIO J. GRANDE DE AZPEITIA
Ingeniero de Caminos CC. Y PP.
Colegiado Nº:11.196

Título:
PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF-5. T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA

Escalas:
UNE A-3
Esc.: 1/2.000
0 20 40 60 80m

Plano:
ANEJO Nº 5: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
Planta

Fecha:
OCTUBRE 2025

Nº Plano:
A05.1

Revisión:
03

Hoja:
2 de 2

ANEJO Nº 6: EFECTOS SÍSMICOS

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 6: EFECTOS SÍSMICOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. NORMATIVA APLICABLE
3. OBTENCIÓN DE LA ACELERACIÓN SEGÚN LA NCSP-07
4. MAPA DE PELIGROSIDAD SÍSMICA DE ESPAÑA 2012
5. OBTENCIÓN DE LA ACELERACIÓN SEGÚN LOS EUROCÓDIGOS
6. COMENTARIOS RELATIVOS A LA NORMATIVA

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 6: EFECTOS SÍSMICOS

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este documento es la cuantificación de la aceleración comparando la normativa sísmica en vigor, NCSP-07, y la actualización de dicho valor teniendo en consideración el Mapa del Instituto Geográfico Nacional en su última versión y las recomendaciones indicadas por el Ministerio de Fomento para el diseño de estructuras en zona sísmica.

2. NORMATIVA APLICABLE

En el presente proyecto son de aplicación las siguientes normas sismorresistentes:

- La norma NCSE-02 (Norma de Construcción Sismorresistente, Parte General y Edificación), aprobada por el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre.
- La norma NCSP-07 (Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes), aprobada por el Real Decreto 637/2007 de 18 de mayo.
- Real Decreto 470/2021 por el que se aprueba el Código Estructural.

Dado que las obras objeto de este proyecto implican la ejecución de puentes o pasos superiores se aplicará de forma específica la norma NCSP-07, que además es la más reciente.

No obstante, para los aspectos de carácter general se considerará también la norma NCSE-02.

3. OBTENCIÓN DE LA ACELERACIÓN SEGÚN LA NCSP-07

La normativa de diseño actual en todo el territorio es el Código Estructural, en vigor desde el 10 de noviembre de 2021. Este código deroga la anterior EHE-08 y se aplicará complementariamente a la reglamentación de acciones en vigor.

Según establece la normativa en vigor de acciones sísmicas, NCSP-07, es obligatorio considerar la acción sísmica en las construcciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b y la aceleración sísmica de cálculo a_c sean superiores o iguales a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.

Debido a las características de las estructuras objeto de diseño, estas se deben considerar como de importancia especial.

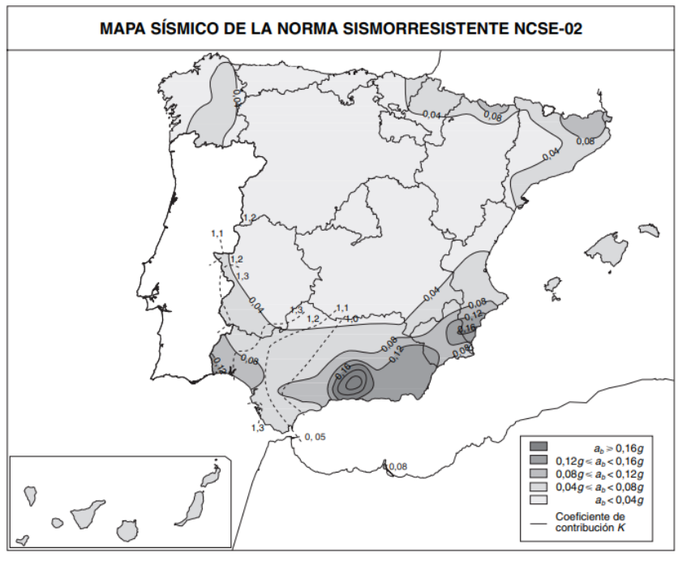


Figura 3.1 Mapa de peligrosidad sísmica (según NCSE-02)

Imagen 1. Mapa de peligrosidad sísmica
[Fuente: Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02]

Considerando el mapa de peligrosidad sísmica incluido en la figura 3.1 de la citada norma las localidades objeto de proyecto tendrían una a_b=0,04g.

Por tanto, dado que la aceleración básica es mayor que 0,04g en la zona por la que discurre la traza y el valor de la aceleración de cálculo será mayor que 0,04g, al ser de importancia especial, **será obligatorio considerar la acción sísmica en el proyecto de estructuras**.

4. MAPA DE PELIGROSIDAD SÍSMICA DE ESPAÑA 2012

En octubre de 2015, el Instituto Geográfico Nacional publica la versión revisada del Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2012, el cual se presenta a continuación:

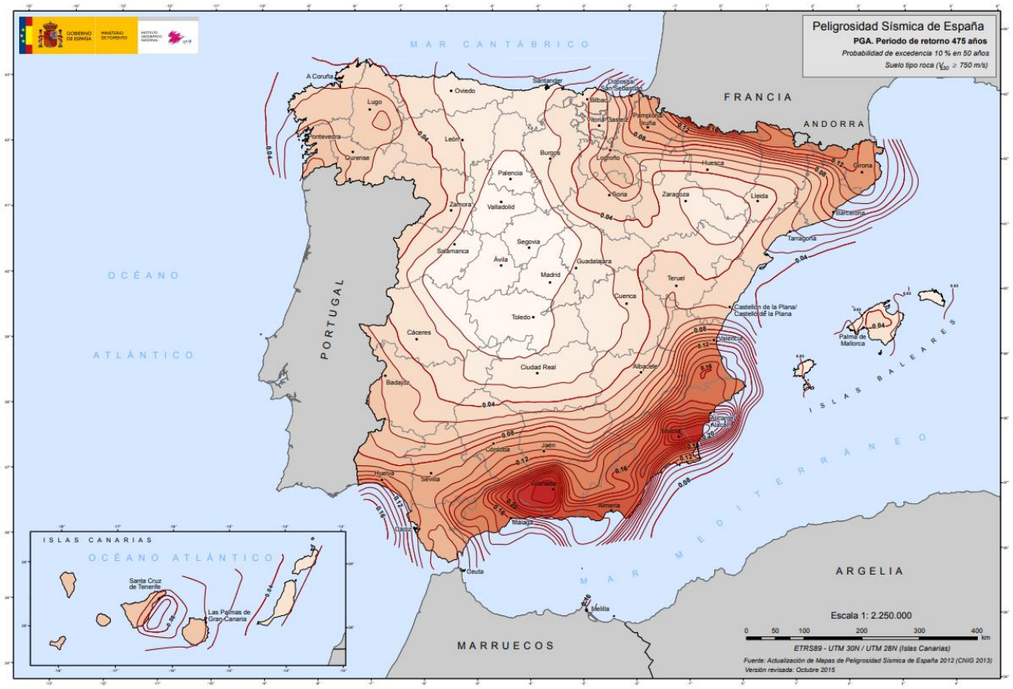


Imagen 2. Mapa de peligrosidad sísmica
[Fuente: Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02]

De acuerdo a las líneas representadas, se comprueba como los valores de aceleración se mantienen en el rango estimado por la norma NCSP-07: $0{,}04g \leq a_b \leq 0{,}08g$.

5. OBTENCIÓN DE LA ACELERACIÓN SEGÚN LOS EUROCÓDIGOS

La orden Circular 1/2019 relativa a la aplicación de los Eurocódigos en proyectos de carreteras del Ministerio de Fomento, establece, en el orden prioritario de normativa a emplear, que cuando existan normas UNE relativas a algún tema específico, estas ocuparán el primer lugar. Por tanto, para todos los puentes proyectados para la citada administración es de aplicación la citada normativa, dejando sin vigor, por ejemplo, las normativas de acciones. Teniendo en cuenta esta consideración, la normativa de aplicación de acciones sísmicas sería la UNE-EN 1998-1 EC Eurocódigo 8: Proyecto de estructuras sismorresistentes y su anejo nacional.

En el citado anejo, se indican tabulados y en función de las coordenadas de la ubicación de la localidad objeto de estudio los valores de aceleración que se deben emplear en el diseño.

Según el anejo nacional del EC8, las localidades de inicio y fin del tramo del Proyecto tienen un valor de aceleración de 0,07g.

Adicionalmente, cabe indicar que los mapas del Instituto Geográfico Nacional no son un documento normativo y, por tanto, no son de obligado cumplimiento. No obstante, añadir que estos mapas son interpretaciones gráficas de los datos incluidos en el anejo nacional del EC8 siendo, por tanto, los valores que aparecen en el mapa de peligrosidad coincidentes con los de una norma en vigor (EC8).

6. COMENTARIOS RELATIVOS A LA NORMATIVA

Las fuerzas sísmicas sobre las estructuras dependen, además de la aceleración, de otra serie de factores propios de la estructura: luces, tipología de la estructura…

Además, hay que tener en consideración que, dependiendo de la normativa a emplear (NCSP07 o EC8) los espectros y, por tanto, los efectos sobre las estructuras tienen formulaciones distintas por lo que no se pueden comparar de una manera directa.

Cabe mencionar que ya hay un borrador en fase de alegaciones publicado por el Ministerio para modificar las actuales NCSE02 y NCSP07 que es, como indica el propio borrador, una revisión y actualización con el fin de adaptarlo al actual conocimiento.

En dicha normativa se espera que, en su versión definitiva, las aceleraciones y las metodologías de cálculo se aproximen a los criterios especificados en el EC8. La versión definitiva de este documento se espera sea aprobada próximamente.

Por tanto, y teniendo en cuenta estas consideraciones, tratándose de un proyecto en fase de redacción, **el cálculo sísmico se realizará según los criterios especificados en el EC-08.**

ANEJO Nº 7: CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 7: CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

ÍNDICE

1. CLIMATOLOGIA
   - 1.1. Datos climatológicos generales
   - 1.2. Caracterización climática de la zona de estudio
   - 1.3. Coeficientes de reducción del número de días laborables
   - 1.4. Índices climáticos
2. HIDROLOGÍA
   - 2.1. Objeto del estudio
   - 2.2. Caracterización de la cuenca
   - 2.3. Precipitación media diaria
   - 2.4. Caudal de diseño

APÉNDICES:

APÉNDICE Nº 1: RESULTADOS GUÍA METODOLÓGICA CIATFE

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 7: CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

1. CLIMATOLOGIA

1.1. DATOS CLIMATOLÓGICOS GENERALES

Los datos térmicos y pluviométricos han sido proporcionados por el Centro Meteorológico Territorial en Canarias Occidental, organismo perteneciente al Ministerio de Medio Ambiente. De los datos pluviométricos suministrados de las estaciones más cercanas, es la precipitación máxima en 24 horas el de mayor interés.

Otros datos climáticos de interés tales como temperatura, insolación, vientos, etc. son escasos en las estaciones cercanas a la zona en estudio.

En la tabla siguiente se muestra un cuadro resumen de las estaciones meteorológicas seleccionadas. Para su selección se ha tenido en cuenta tanto la proximidad con la traza como diferencia de cota existente.

Estación	Nombre	Longitud(W)	Latitud(N)	Cota (m)	Años con datos	Años con datos completos	Tipo	X UTM	Y UTM
C459R	REALEJOS - GORVORANA	16º 33' 47"	28º23'21"	190	20	20	3	346.861	3.141.306
C466G	ICOD - REDONDO	16º 40 ' 39"	28º19'07"	925	24	19	3	335.538	3.133.639
C468A	GUANCHA - ASOMADA	16º 38' 22"	28º21'47"	500	49	18	2,3	339.337	3.138.513
C468H	ICOD - PIE DE LAS LAJAS	16º 42' 12"	28º22'22"	350	22	18	3	333.090	3.139.677
C469A	SAN JUAN DE LA RAMBLA	16º 38' 27"	28º 23' 13"	47	58	44	3	339.236	3.141.162

Tabla 1. Estaciones meteorológicas

La columna *Tipo* hace referencia al tipo de estación:

Tipo 1	Estación principal
Tipo 2	Estación termométrica
Tipo 3	Estación pluviométrica

Tabla 2. Tipos de estaciones

Se han despreciado aquellas estaciones cuya serie de datos es demasiado corta. Tampoco se han contabilizado aquellos valores de precipitaciones que aparecen como nulos.

1.2. CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA DE LA ZONA DE ESTUDIO

El clima canario se caracteriza por su suavidad y apenas presenta cambios estacionales en el año. Sin embargo, sorprenden los contrastes climáticos en distancias tan cortas (microclimas).

En la vertiente Norte de Tenerife existe una gran analogía entre el clima según la altura al nivel del mar y los climas del mundo. Se distinguen cuatro zonas similares con las tipologías conocidas (mediterráneo, oceánico, continental y sub-alpino):

- Tipo Mediterráneo: es el comprendido hasta los 200 m, se caracteriza por la influencia de las brisas marinas y el clima es templado y seco. Son muy escasas las oscilaciones térmicas. La temperatura media varía entre de 19ºC a 23ºC.
- Tipo oceánico: hay una zona baja, desde 200 a 600 m, donde se reduce la influencia del mar y se observa una mayor oscilación de la temperatura, entre 16ºC y 21ºC. El ambiente es fresco y agradable. Y una zona media, entre 600 y 1.500m, aquí el clima es frío y húmedo, dándose la formación de nubes que beneficia al suelo con el rocío y las nieblas.
- Tipo continental: situado entre 1.500 y 2.700m, se caracteriza por tener un aire seco y valores de temperatura muy variables (veranos y días calurosos e inviernos y noches frías).
- Tipo sub-alpino: comprendido entre 2.700 a 3.700m, llega a alcanzar temperaturas de 15º bajo cero. Este clima es mucho más riguroso, con frecuentes temperaturas bajas y nevadas en invierno.

En cuanto a los vientos, la influencia más destacable es la producida por los vientos alisios que reportan gran beneficio con la humedad y la uniformidad de temperatura que proporcionan. Debido a la situación latitudinal y a la proximidad del anticiclón de las Azores, las islas se ven afectadas, durante casi todo el año, por estos vientos.

Los alisios están originados como consecuencia de la diferencia de presión entre dos zonas. Por una parte, una zona de altas presiones, situada al Norte, en torno al paralelo 30º, correspondiente al anticiclón de las Azores. Y por otra, las zonas de bajas presiones ecuatoriales, situada al Sur del Archipiélago. Estos vientos presentan en Canarias dos componentes: vientos alisios inferiores, frescos y húmedos, procedentes del NE y N, que actúan entre el nivel del mar y los 1.500 m aproximadamente, y vientos alisios superiores, procedentes del NO, cálidos y secos, que soplan por encima de los 1.500 m.

La máxima cantidad de lluvia anual en Canarias se registra en el noreste de las islas de La Palma y de Tenerife, correspondiendo las áreas más secas a los litorales meridionales. Un análisis detallado de la distribución de la pluviosidad indica que las laderas norte y noreste, en todas las islas, entre los 600 y 1.500 metros de altitud, son las que reciben las mayores cantidades de lluvia. Además, a esa altitud se produce el estancamiento del mar de nubes, que, por su frecuencia, aporta una notable humedad ambiental y un considerable volumen de agua, que contribuye a la pervivencia de una vegetación exuberante.

Según su origen y cuantía, se distinguen tres tipos de precipitación que repercuten en el paisaje de las islas:

- Lluvias muy débiles, de menos de 5 l/m^2 en 24 horas, debidas al contacto del mar de nubes con las medianías septentrionales de las islas más montañosas. Son frecuentes durante todo el año.
- Lluvias moderadas, inferiores a 30 l/m^2 en 24 horas, producidas por la llegada de un frente borrascoso por el noreste. Estas precipitaciones se registran sobre todo en invierno afectando a las vertientes septentrionales de las islas occidentales.
- Lluvias muy fuertes, con una intensidad superior a 50 l/m^2 en 24 horas, que responden a una gran inestabilidad del aire por la proximidad a las islas de borrascas templadas en superficie y embolsamientos de aires fríos en las capas medias y altas.

En la figura que se presenta a continuación se puede observar la concentración de altos niveles de pluviosidad en las cotas inmediatamente superiores a la franja de estudio.

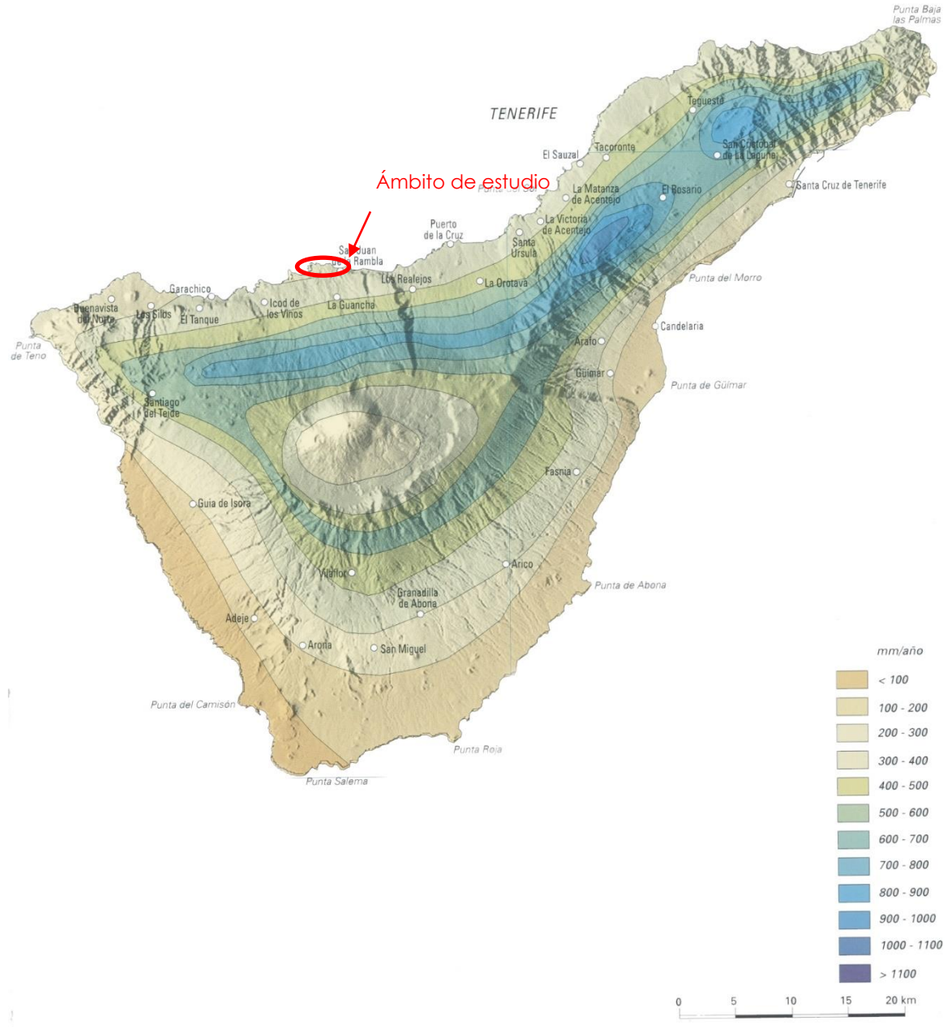
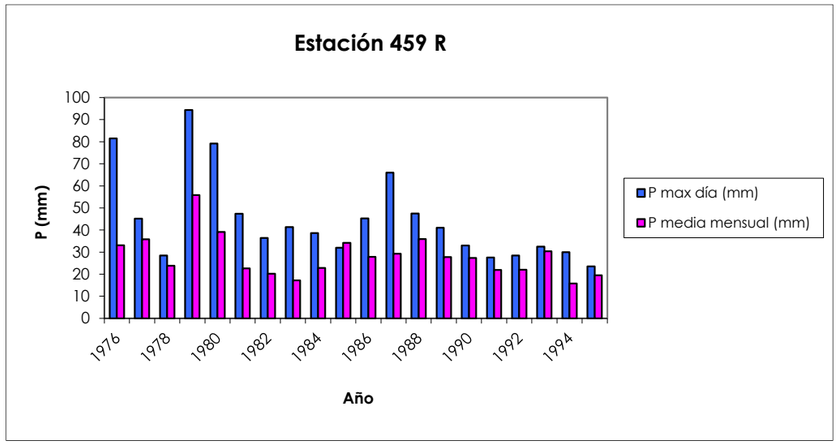


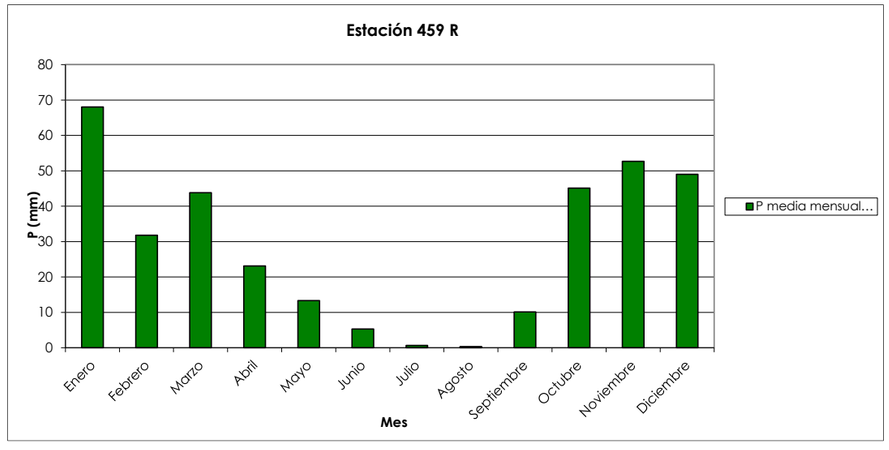
Imagen 1. Precipitación media anual en la isla de Tenerife (mm/año)

En base a los datos climatológicos proporcionados por el Centro Meteorológico Territorial en Canarias Occidental, a continuación se muestran una serie de gráficas donde se representan precipitaciones y temperaturas. Notar que en las estaciones 459R, 466G, 468H y 469A no hay datos de temperaturas.

- Nombre: 459 R

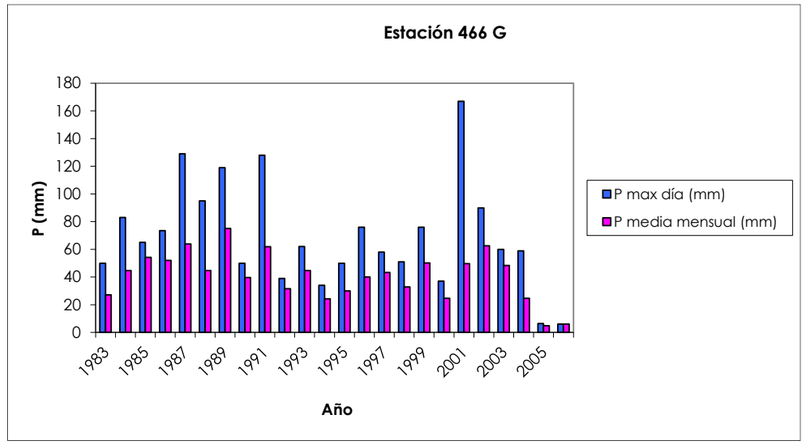
- *Precipitaciones:*

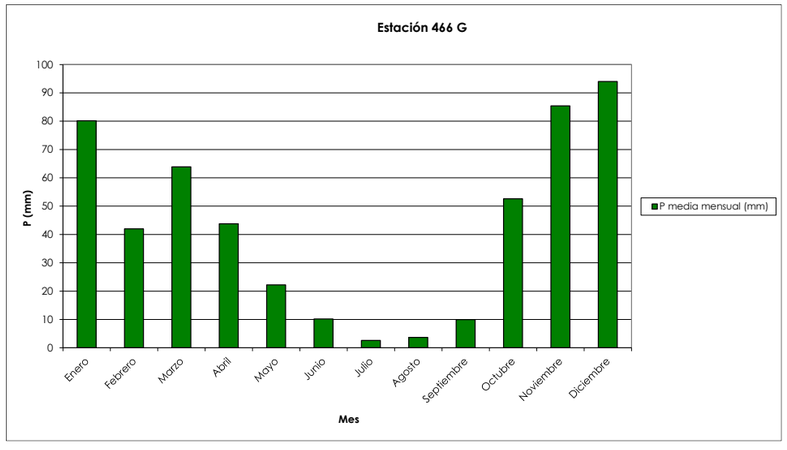




- Nombre: 466 G

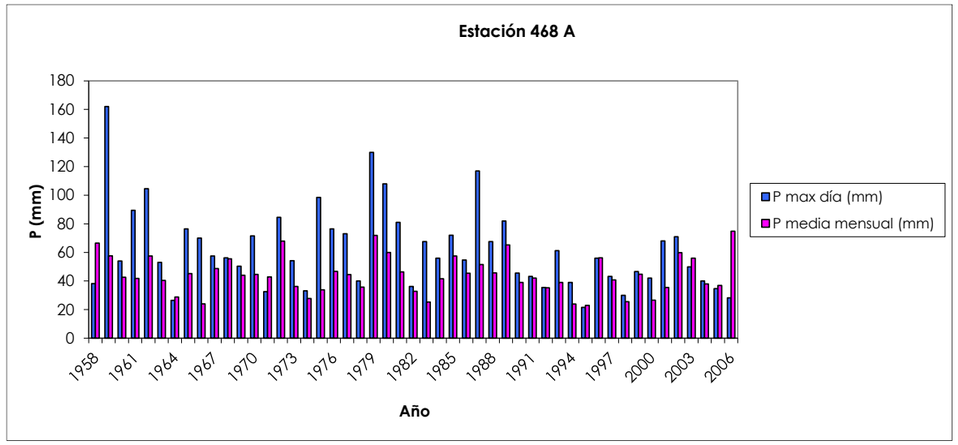
- *Precipitaciones:*

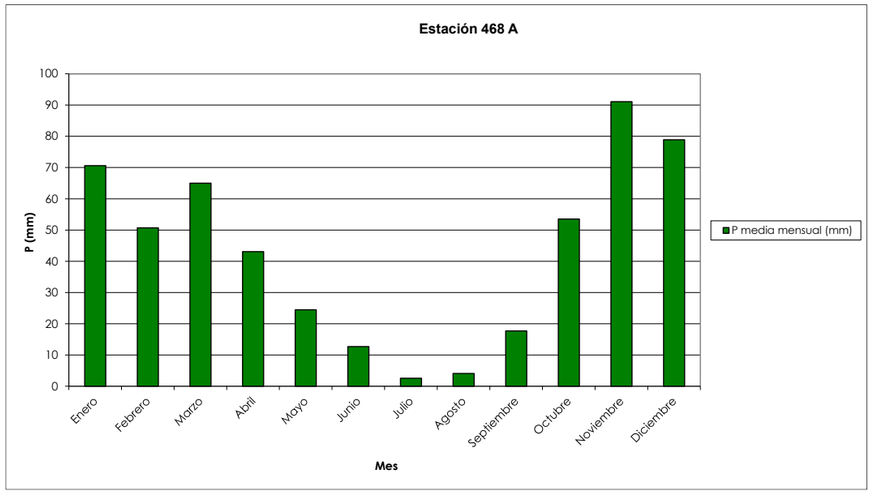




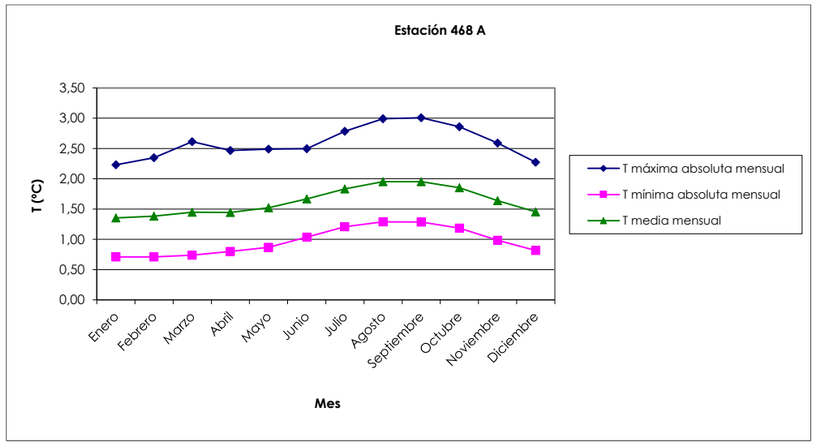
Nombre: 468 A

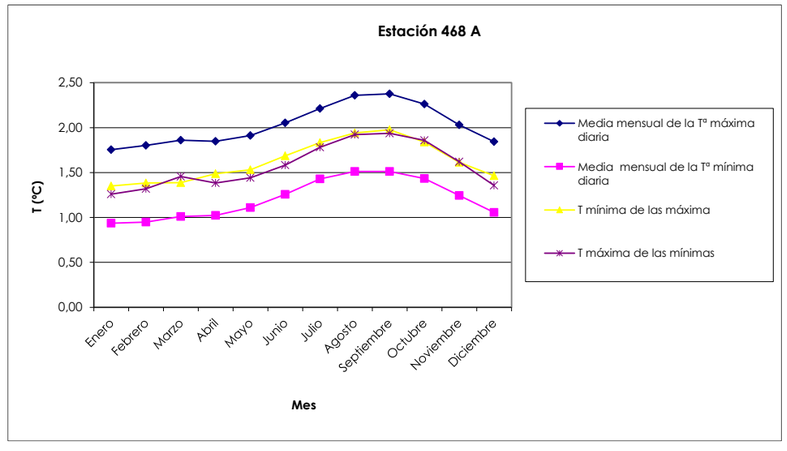
- Precipitaciones:



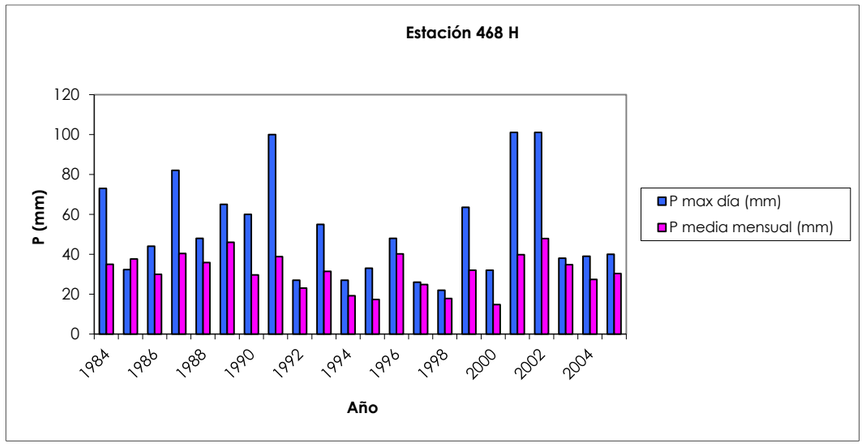


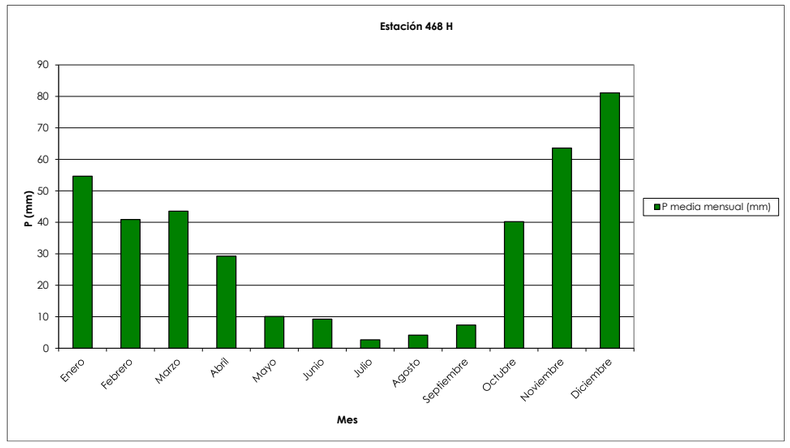
- Temperaturas:





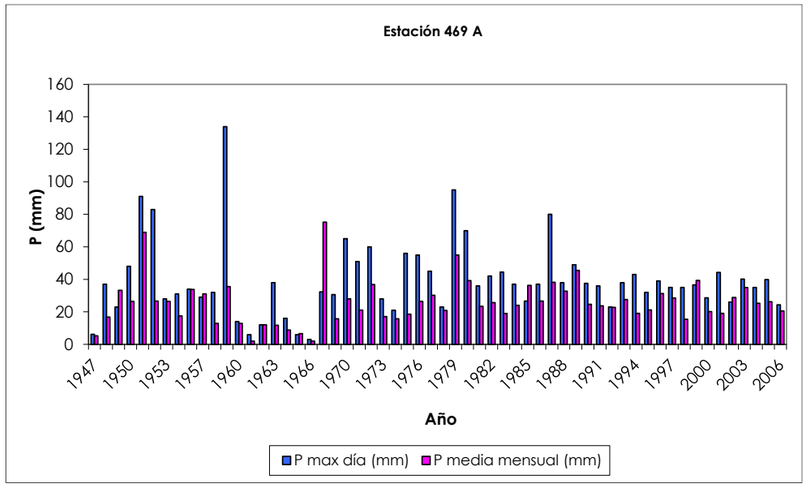
Nombre: 468 H

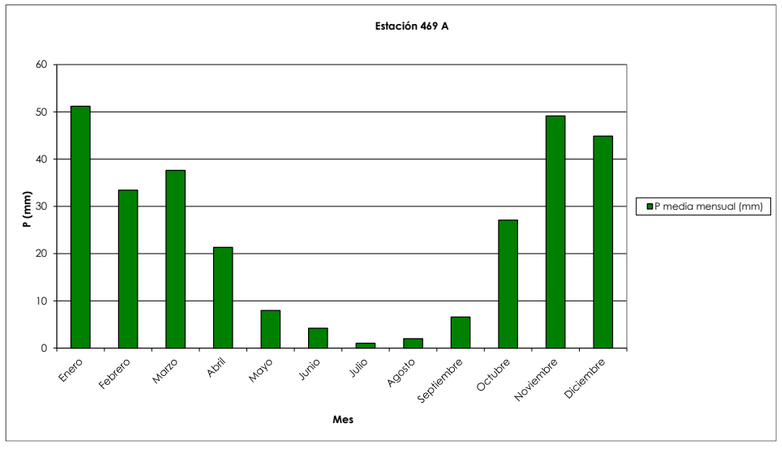




- Nombre: 469 A

- Precipitaciones:





1.3. COEFICIENTES DE REDUCCIÓN DEL NÚMERO DE DÍAS LABORABLES

Se ha estudiado el número de días hábiles de trabajo para cada mes y para un año cualquiera en que se ejecutan las actuaciones propuestas en el presente proyecto.

El estudio parte de los mapas de "Isolíneas de coeficientes de reducción de los días de trabajo" editados por la Dirección General de Carreteras a partir de los cuales se obtienen los coeficientes de reducción que hay que aplicar al número de días laborables de cada mes para obtener los días de condiciones climáticas más favorables que las indicadas en cada caso y en consecuencia hacer una previsión de los días perdidos por causa del clima.

Los coeficientes de reducción para las diferentes clases de obra vienen dados por las siguientes fórmulas:

$K_1 = a \times e$	para hormigones
$K_2 = a \times 1/2\ (d+e)$	para explanaciones
$K_3 = b \times d$	para mezclas bituminosas
$K_4 = e$	para producción de áridos
$K_5 = c \times d$	para riegos y tratamientos superficiales

Siendo:

a = Coeficiente de reducción de los días de trabajo con temperatura mínima mayor de 0 °C (tanto por uno)

b = Coeficiente de reducción de los días de trabajo con temperatura a las 9 h. mayor de 5 °C (tanto por uno)

c = Coeficiente de reducción de los días de trabajo con temperatura a las 9 h. mayor de 10 °C (tanto por uno)

d = Coeficiente de reducción de los días de trabajo con precipitación inferior a 1 mm. (tanto por uno)

e = Coeficiente de reducción de los días de trabajo con precipitación inferior a 10 mm. (tanto por uno)

Para calcular los coeficientes medios de reducción de días laborables que se deben aplicar a cada tipo de actividad constructiva, se ha empleado el método propuesto en la publicación "DATOS CLIMÁTICOS PARA CARRETERAS. MOP. DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS. DIVISIÓN DE MATERIALES, MADRID 1964."

Los coeficientes reductores de días laborables (Ct) resultan de la aplicación de la fórmula:

$$C_t = 1 - (1 - C_m) \cdot C_f$$

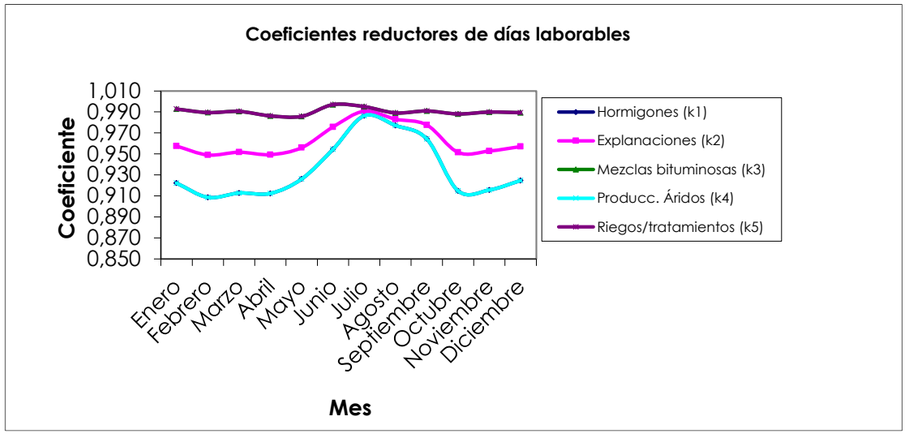
donde;

Cf: coeficientes reductores por días festivos

Cm: coeficientes reductores por climatología adversa

Para el cálculo de los coeficientes de reducción por condiciones climáticas se han utilizado la serie de datos de la estación "Guancha - Asomada" (C468A) (Apéndice Nº 2: Listados del INM).

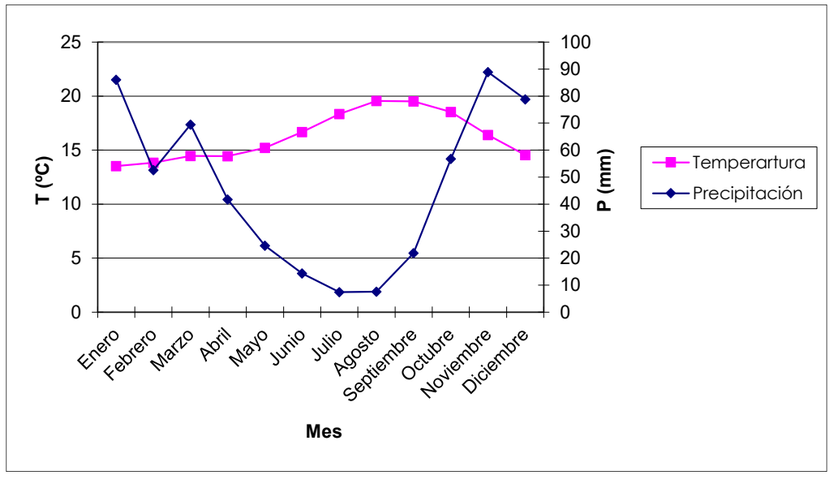
El gráfico que se muestra a continuación presenta los valores de los coeficientes reductores de días laborables (Ct).



1.4. ÍNDICES CLIMÁTICOS

1.4.1. Diagrama ombrotérmico de Walter – Gaussen

El diagrama se ha elaborado con los valores medios mensuales de temperatura y precipitación correspondiente al período de la campaña 1958 a 2006 de la estación Guancha – Asomada. Éste se muestra a continuación:



Se considera que:

- Un mes es húmedo cuando la precipitación en mm es superior a 3 veces la temperatura media en grados centígrados.
- Un mes es semihúmedo cuando la precipitación en mm es superior a 2 veces la temperatura e inferior a 3 veces la temperatura media.
- Un mes es árido cuando la precipitación en mm es inferior a 2 veces la temperatura media en °C.

Según el gráfico anterior el clima se caracteriza por un período húmedo de seis meses (Enero, Febrero, Marzo, Octubre, Noviembre y Diciembre), un mes semihúmedo (Abril) y un período árido de cinco meses (Mayo, Junio, Julio, Agosto y Septiembre).

2. HIDROLOGÍA

2.1. OBJETO DEL ESTUDIO

El objeto de este estudio es determinar los caudales de referencia para dimensionar las obras de drenaje de la rehabilitación del tramo de carretera proyectado.

Para la determinación de las cuencas vertientes en el punto de cálculo se aplica la Guía Metodológica para el Cálculo de los Caudales de Avenida de la isla de Tenerife elaborada por el Consejo Insular de Aguas de Tenerife en el año 2018.

2.2. CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA

El trazado de la TF-5 en el ámbito de estudio es atravesado por un cauce incluido en el Inventario de Cauces de la isla de Tenerife:

- El Barranco de Ruiz, en el P.K. 44,5 de la TF-5, antes del cruce con la Calle El Rosario.

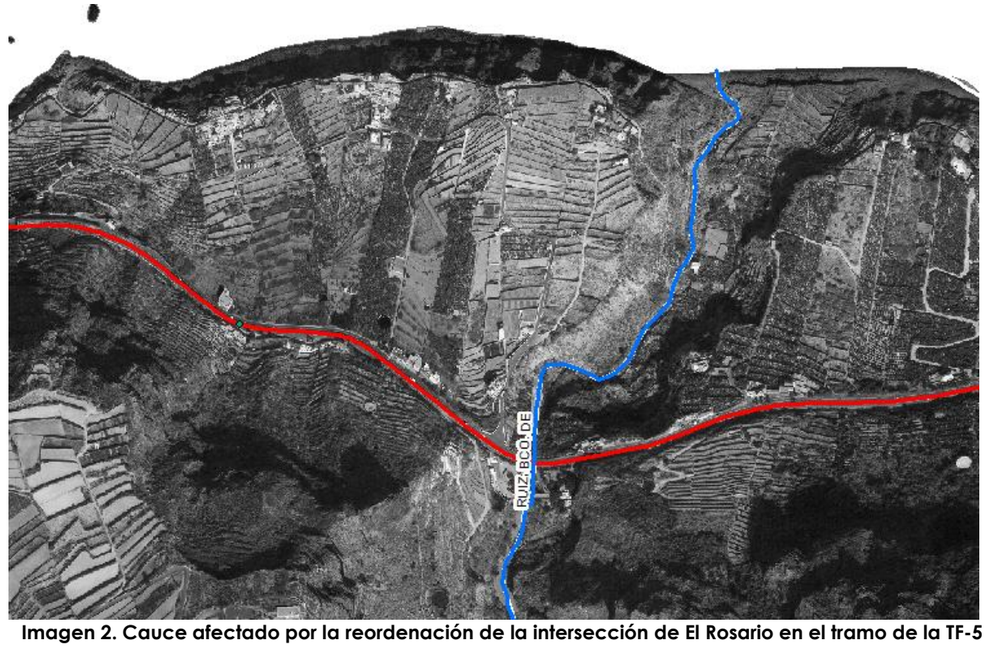


Imagen 2. Cauce afectado por la reordenación de la intersección de El Rosario en el tramo de la TF-5

La cuenca de aportación se ha delimitado para el punto ubicado en el área de descanso, localizada en el lado tierra de la TF-5. Este barranco es el límite municipal entre los municipios de Los Realejos y San Juan de la Rambla, y está a escasos metros de la Calle El Rosario.

Este punto tiene las siguientes coordenadas UTM:

- X_{UTM} = 340.693
- Y_{UTM} = 3.141.635

Se trata de un barranco de cumbre, que desde la cota 2.173 m, se extiende hasta el punto de cálculo con una longitud de la cuenca cercana a los 11,5 Km, y una superficie próxima a los 13 Km^2. En cuanto a la pendiente, es algo elevada, siendo del orden del 18%.

A continuación se incluye la cuenca resultante.

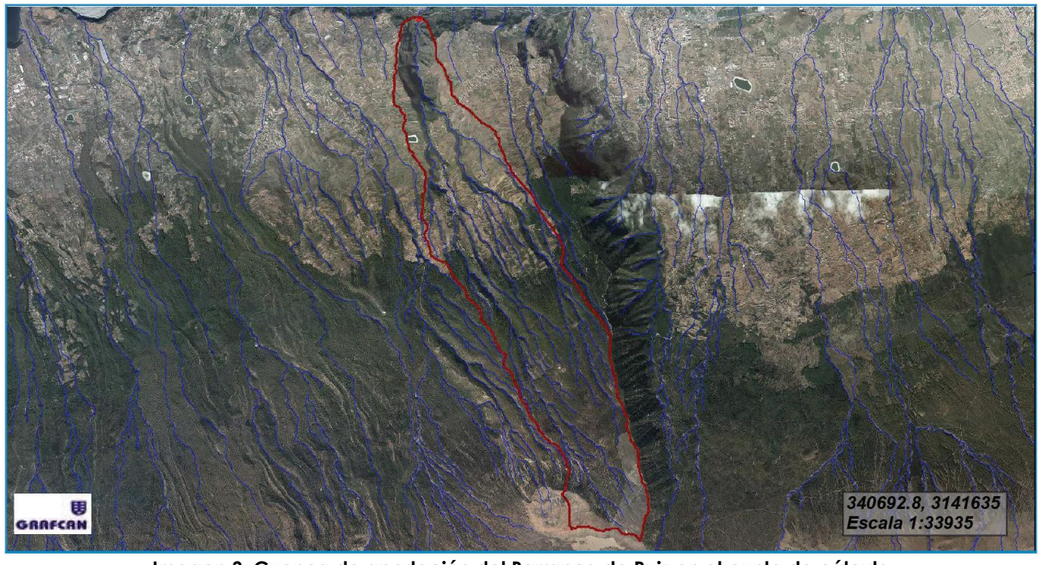


Imagen 3. Cuenca de aportación del Barranco de Ruiz en el punto de cálculo

2.3. PRECIPITACIÓN MEDIA DIARIA

Los datos relativos a la precipitación diaria se han obtenido tras la aplicación de la Guía Metodológica en los puntos de cálculo anteriores.

En la siguiente tabla se incluye la precipitación diaria (mm) para los dos cauces del tramo de estudio y para los diferentes periodos de retorno.

	Precipitación diaria. P_d (mm)									
	Periodo de retorno. T (años)									
Cuenca	2,33	5	10	25	50	100	250	500	1000	5000
Bco. de Ruiz	78	104	127	160	186	214	254	286	319	404

Tabla 3. Precipitación diaria (mm)

2.4. CAUDAL DE DISEÑO

El método de cálculo empleado por la Guía Metodológica para las cuencas pequeñas (Superficie, S, menor de 3 Km^2) es el Método Racional, mientras que para cuencas intermedias (3≤ S ≤200) se aplica el método del Hietograma Unitario. Dadas las características de la cuenca en estudio, para el Barranco de Ruiz, el caudal se obtiene mediante el método del Hietograma Unitario.

En la siguiente tabla se muestran los caudales punta obtenidos tras la aplicación de la Guía Metodológica en el punto de cálculo del cauce, para los diferentes periodos de retorno.

	Caudal punta. Q_p (m^3/s)									
	Periodo de retorno. T (años)									
Cuenca	2,33	5	10	25	50	100	250	500	1000	5000
Bco. de Ruiz	5,92	14,4	24,2	40,6	95,9	116,8	147,1	171,4	197,4	263,8

Tabla 4. Caudal punta (m^3/s)

El **caudal de diseño** se obtiene de mayorar el valor anterior un 20% (Decreto 152/1990) para tener en cuenta los arrastres sólidos:

$$Qd = 1.2 \cdot Q \ (m^3/s)$$

Siguiendo este procedimiento se llega a los siguientes valores para cada periodo de retorno. Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

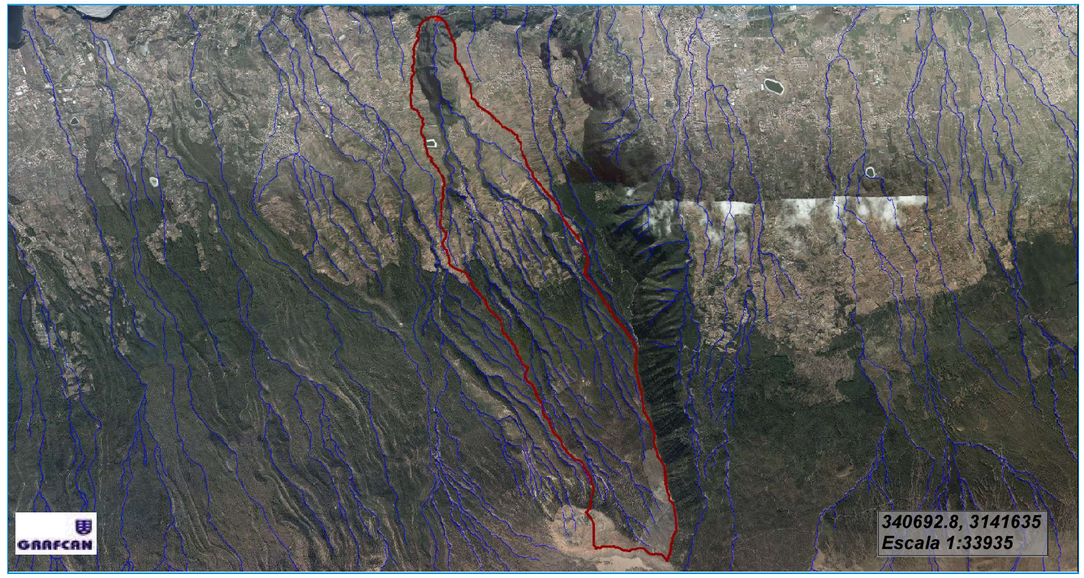
	Caudal de diseño. Q_d (m^3/s)									
	Período de retorno. T (años)									
Cuenca	**2,33**	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	**250**	**500**	**1000**	**5000**
Bco. de Ruiz	7,1	17,3	29,0	48,7	115,1	140,2	176,5	205,7	236,9	316,6

Tabla 5. Caudal de diseño (m^3/s)

En el Apéndice Nº 1 del presente anejo se incluye la ficha obtenida tras la aplicación de la Guía Metodológica en el punto de cálculo.

APÉNDICE Nº 1: RESULTADOS GUIA METODOLÓGICA CIATFE

RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA GUÍA METODOLÓGICA PARA EL CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA EN LA ISLA DE TENERIFE



IDENTIFICACIÓN DEL CAUCE:

Código: 2740

Red hidrográfica: Bco. de Ruiz
Topónimo:
Alónimo:

PUNTO DE CÁLCULO:

Coordenadas UTM	
X:	340693
Y:	3141635

DATOS DEL CAUCE:

Longitud (m):	11416
Cota mín (m):	119
Cota max (m):	2173

DATOS DE LA CUENCA:

Superficie (km²):	12.9
Tc (h):	2.64
Nº curva (AMCII):	63

PRECIPITACIÓN DIARIA (Pd):

T (años)	2.33	5	10	25	50	100	250	500	1000	5000
Pd (mm)	78	104	127	160	186	214	254	286	319	404

CAUDAL PUNTA (Qp):

T (años)	2.33	5	10	25	50	100	250	500	1000	5000
Qp (m³/s)	5.92	14.4	24.2	40.6	95.9	116.8	147.1	171.4	197.4	263.8

Versión 2018

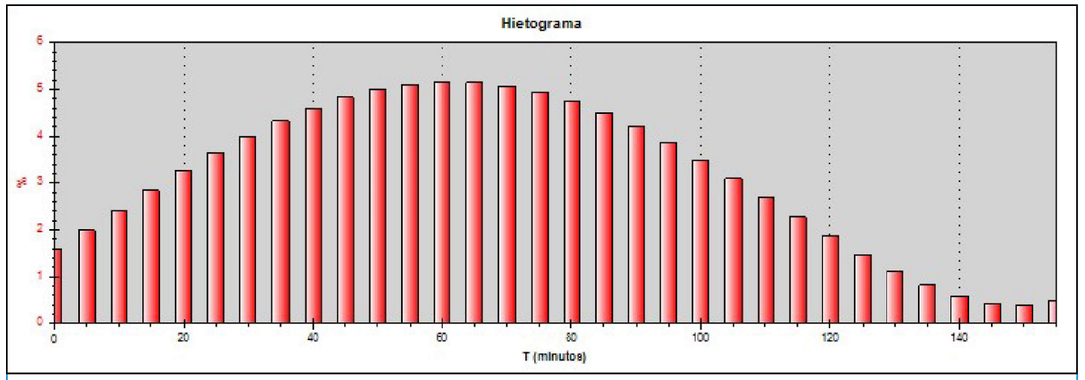
Fecha 04/03/2024

CIATF

Consejo insular de Aguas de Tenerife

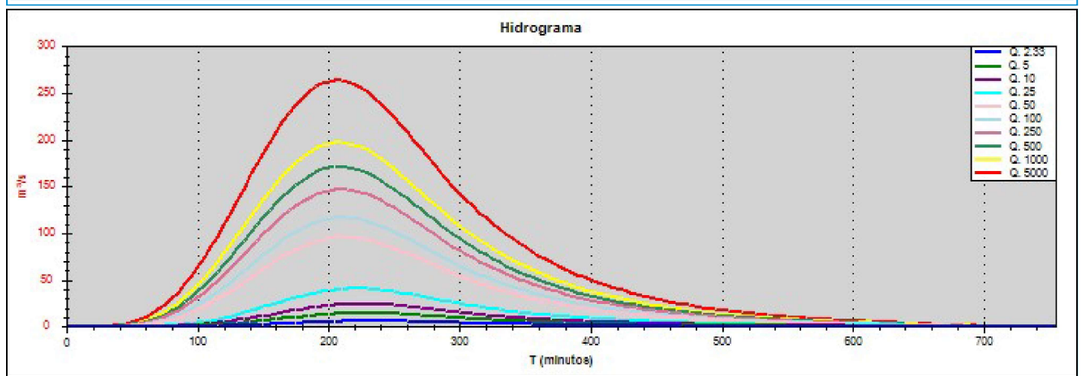
INCLAM Ingeniería del Agua

RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA GUÍA METODOLÓGICA PARA EL CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA EN LA ISLA DE TENERIFE



DISTRIBUCIÓN DE LA PRECIPITACIÓN (%):

5 min:	1.58	10 min:	1.99	15 min:	2.42	20 min:	2.84	25 min:	3.25	30 min:	3.65	35 min:	4.01
40 min:	4.33	45 min:	4.61	50 min:	4.83	55 min:	5.00	60 min:	5.11	65 min:	5.16	70 min:	5.15
75 min:	5.07	80 min:	4.94	85 min:	4.75	90 min:	4.50	95 min:	4.21	100 min:	3.87	105 min:	3.50
110 min:	3.11	115 min:	2.69	120 min:	2.28	125 min:	1.87	130 min:	1.48	135 min:	1.12	140 min:	0.82
145 min:	0.59	150 min:	0.44	155 min:	0.40	160 min:	0.48						



DISTRIBUCIÓN DEL CAUDAL Q500 (m³/s):

20 min:	0.000	35 min:	0.140	50 min:	1.37	65 min:	5.23	80 min:	13.2	95 min:	26.0		
110 min:	44.0	125 min:	66.4	140 min:	91.4	155 min:	116.4	170 min:	139.0	185 min:	157.0		
200 min:	168.1	215 min:	171.4	230 min:	167.1	245 min:	156.7	260 min:	142.3	275 min:	125.9		
290 min:	109.5	305 min:	94.2	320 min:	80.7	335 min:	68.9	350 min:	58.9	365 min:	50.3		
380 min:	43.0	395 min:	36.8	410 min:	31.4	425 min:	26.8	440 min:	22.9	455 min:	19.6		
470 min:	16.7	485 min:	14.3	500 min:	12.2	515 min:	10.4	530 min:	8.92	545 min:	7.62		
560 min:	6.51	575 min:	5.57	590 min:	4.76	605 min:	4.06	620 min:	3.47	635 min:	2.86		
650 min:	2.24	665 min:	1.63	680 min:	1.09	695 min:	0.650	710 min:	0.340	725 min:	0.140		
740 min:	0.050	755 min:	0.010										

IDENTIFICACIÓN DEL CAUCE:

Código: 2740

Red hidrográfica: Bco. de Ruiz

PUNTO DE CÁLCULO:

Coordenadas UTM	
X:	340693
Y:	3141635

Versión 2018

Fecha 04/03/2024

CIATF

Consejo insular de Aguas de Tenerife

INCLAM Ingeniería del Agua

ANEJO Nº 8: PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 8: PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN GENERAL
3. INSTRUMENTOS DE PLANEAMIENTO URBANÍSTICOS
   - 3.1. Los Realejos
   - 3.2. San Juan de la rambla
4. CUMPLIMIENTO DE LAS LEGISLACIÓN VIGENTE
   - 4.1. ACCESIBILIDAD
   - 4.2. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

APENDICES:

APÉNDICE Nº 1: ORDENACIÓN TERRITORIAL PIOT
APÉNDICE Nº 2: ORDENACIÓN PORMENORIZADA LOS REALEJOS
APÉNDICE Nº 3: ORDENACIÓN PORMENORIZADA SAN JUAN DE LA RAMBLA

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 8: PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se analizan el planeamiento urbanístico y la legislación de carácter regional y nacional que afectan al proyecto en el ámbito de actuación y que pudieran establecer condicionantes para la redacción del proyecto denominado "Estudio de variantes para reordenar la intersección de El Rosario, T.M. de San Juan de La Rambla y desarrollo de la alternativa elegida".

La zona de actuación se localiza en los Términos municipales de San Juan de la Rambla y de Los Realejos, concretamente, en el entorno de la zona recreativa del Barranco Ruiz y el acceso al núcleo urbano de El Rosario:



Imagen 1. Tramo de actuación recogido en el presente proyecto

La actuación consiste en :

- Reordenación de la intersección existente ejecutando un enlace compuesto por glorieta a distinto nivel pasando bajo un nuevo viaducto sobre el que circulará el tráfico del tronco de la TF5.
- Ejecución de muros de hormigón y tierra armada para contener los ramales que conectan esta nueva glorieta a distinto nivel con el tronco de la C.I.R. TF-5 y el vial de acceso al núcleo de El Rosario.

Para ello es necesario ocupar terrenos al norte, aguas abajo, hacia el mar, siendo necesario la ejecución de muros de contención, reduciendo de esta manera la ocupación de los terrenos.

En el anejo 21 del presente documento, se recoge la superficie afectada de cada parcela.

Señalar que, en el paso sobre el Barranco de Ruiz, no se prevé la ocupación de más allá de la proyección de la fábrica de drenaje existente.

Por último, cabe destacar que junto al trazado actual de la TF-5 en el ámbito de actuación existen unos espacios naturales protegidos que se prevé su afección. Los espacios naturales existentes en el ámbito de estudio, a saber:

- El paisaje protegido Campeches, Tigaiga y Ruiz, T-34, cuyo plan especial se encuentra en Aprobación Inicial.
- El sitio de Interés Científico Barranco Ruiz, T-42, cuyas normas de conservación se aprobaron definitivamente en el BOC Nº215 de 3 de noviembre de 2005 mediante resolución de 26 de octubre de 2005, por la que se hace público el Acuerdo de la Comisión de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente de Canarias, en sesión de 10 de octubre de 2005, que aprueba definitivamente las Normas de Conservación del Sitio de Interés Científico del Barranco de Ruiz (Tenerife).



Imagen 2. Delimitación de los diferentes espacios naturales existentes junto al ámbito de actuación

2. INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN GENERAL

En este punto, en primer lugar, cabe señalar que el PIOT recoge la TF-5 como parte de la red viaria de nivel básico (corredor insular), por lo que se entiende que la mejora del tramo viario forma parte de las actuaciones de carácter insular.

En el Apéndice Nº1: Ordenación Territorial PIOT, se recoge el plano del modelo de ordenación territorial recogido por el PIOT.

Las actuaciones afectan directamente a carreteras o sus zonas de influencia y ,como se dijo en el punto anterior, pese a que la ocupación del viario va a ser mayor, en la remodelación del enlace no se prevé la afección del dominio público hidráulico del Barranco de Ruiz.

Además, se debe tener en cuenta a la hora de ejecutar una obra que implique: "alumbrado de exteriores, la instalación y funcionamiento de emisoras y el establecimiento de industrias, actividades o servicios productores de contaminación atmosférica, así como otros factores que se revelen degradantes de la calidad atmosférica…", lo que establece el artículo 5 de la Ley 31/1988, de 31 de octubre, sobre Protección de la Calidad Astronómica de los Observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias, que dice "…el Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC), con sujeción a las limitaciones establecidas en la presente ley y en el reglamento que la desarrolle, emitirá informe preceptivo en todos los expedientes de solicitud de licencia que se indican a continuación:

a) instalaciones de alumbrado exterior.
b) emisoras radioeléctricas con potencia emisora superior a 250 vatios.
c) establecimiento de industrias, actividades o servicios que hayan de situarse por encima de los 1.500 metros de altitud."

Como el ámbito de actuación se encuentra dentro del ámbito de Protección de Cielo, en caso de realizar obras en la red de alumbrado, se debe solicitar el informe correspondiente. Sin embargo, en el presente proyecto sólo se prevé la reposición del alumbrado existente, por lo que no es necesario solicitar informe preceptivo al Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC).

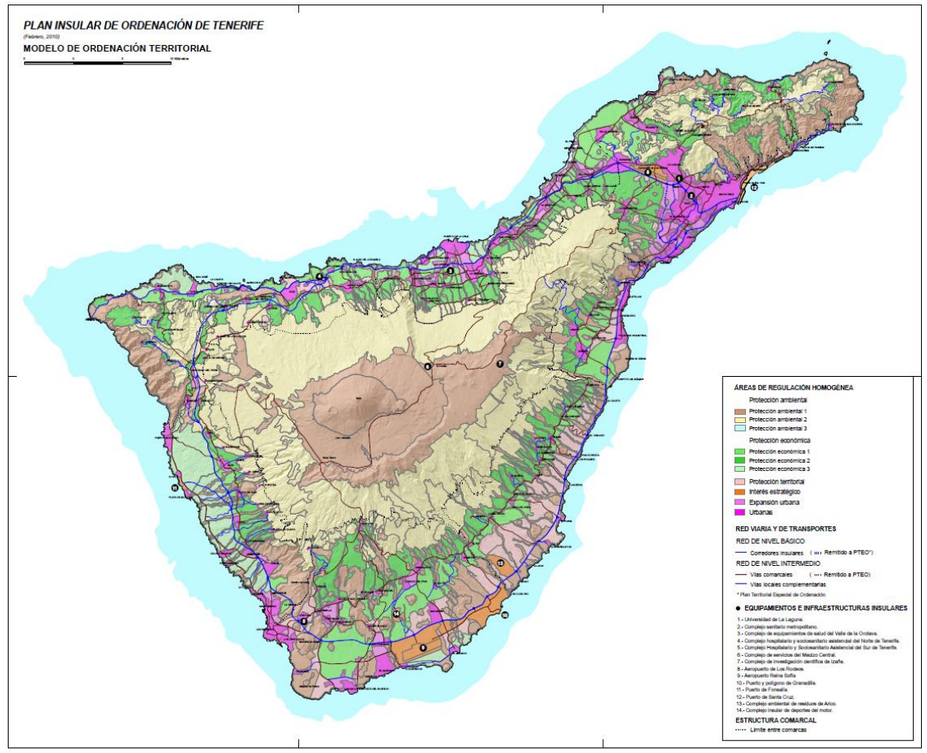


Imagen 3. Modelo de Ordenación Territorial recogida en el PIOT

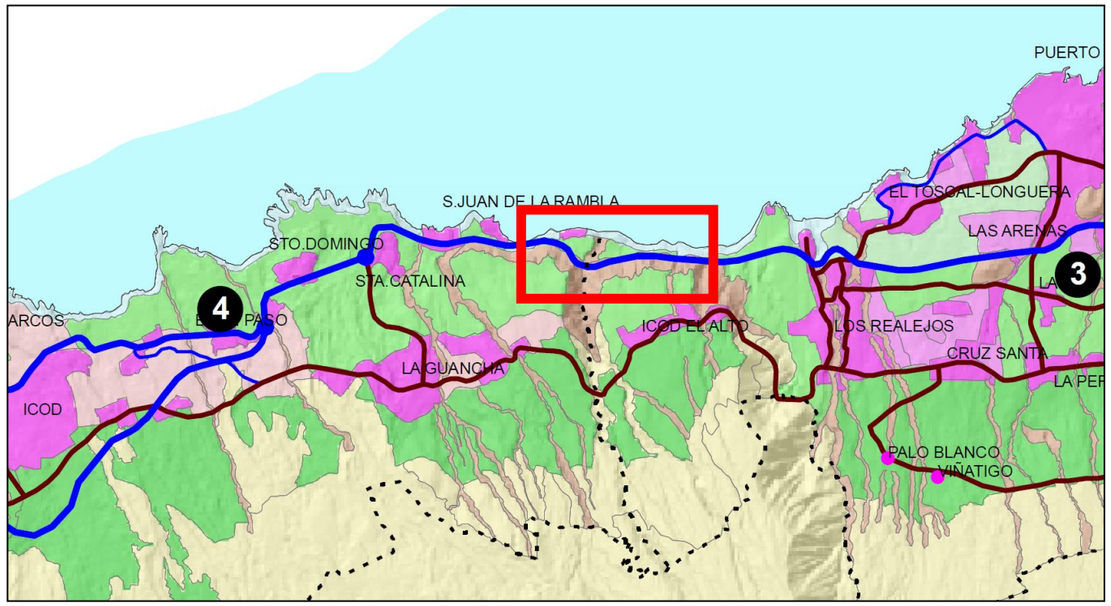


Imagen 4. Característica de la TF-5 como corredor insular recogida en el tramo de actuación

3. INSTRUMENTOS DE PLANEAMIENTO URBANÍSTICOS

Los instrumentos de planificación urbana que desarrollan el ámbito de actuación son:

- Plan General de Los Realejos
- Plan General de San Juan de la Rambla

En los siguientes apartados se entrará en detalle en la afección o no de los diferentes planeamientos urbanísticos en vigor.

Todas las parcelas afectadas se encuentran en suelo rústico agrícola o de protección ambiental.

3.1. LOS REALEJOS

EL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA ADAPTACIÓN AL T.R. DE LOTC.-LENAC D.L. 1/2000 DE LAS NNSS-98, aprobado definitivamente, de forma parcial, se publica en el BOC nº 198 , el 13 de octubre de 2004, la Resolución del 1 de octubre de 2004, por la que se hace público el Acuerdo de la Comisión de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente de Canarias, en sesión de 5 de abril de 2004, que aprueba definitivamente y de forma parcial la Adaptación Básica del Plan General de Ordenación de Los Realejos (Tenerife).

Una vez revisado el planeamiento urbanístico del municipio, se observa que la actuación a ejecutar se desarrolla sobre suelo cuya ordenación pormenorizada se remite al ***Plan Especial de Infraestructura Viario Insular***.

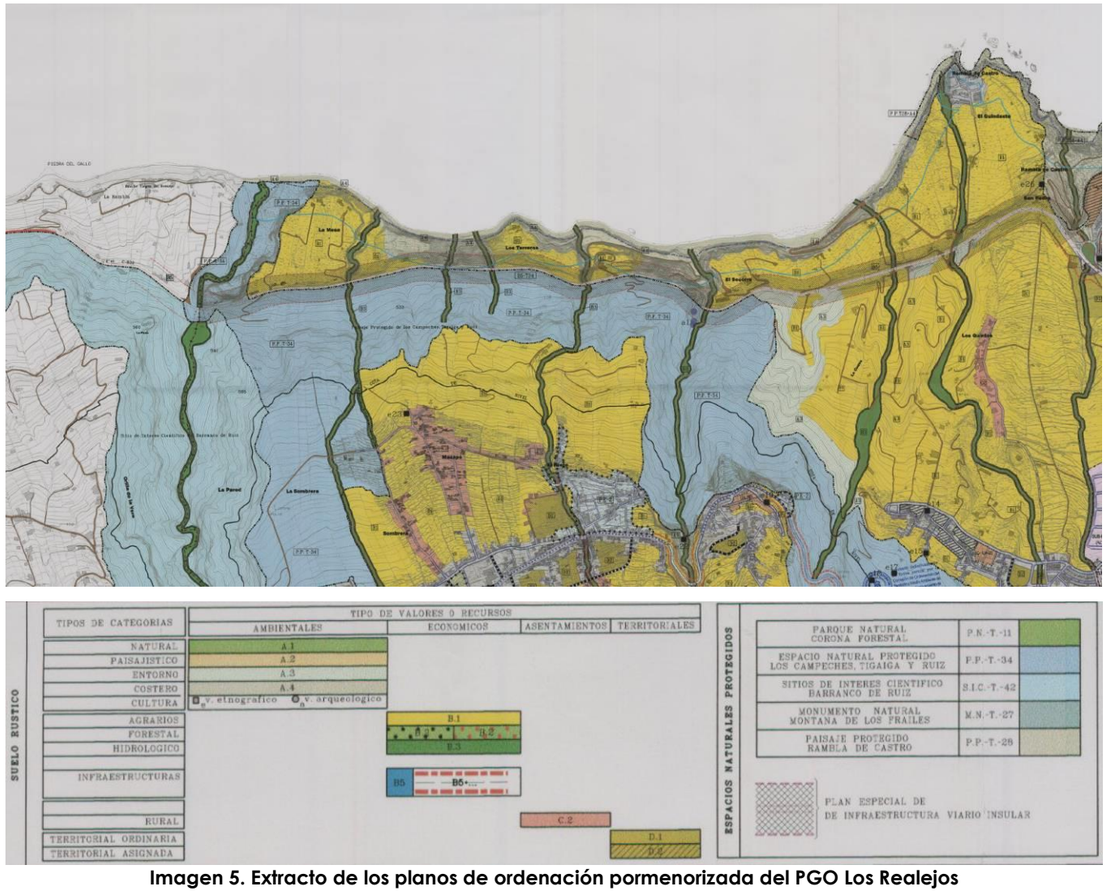


Imagen 5. Extracto de los planos de ordenación pormenorizada del PGO Los Realejos

En el Apéndice Nº2: Ordenación Pormenorizada Los Realejos, se recoge el plano de ordenación pormenorizada recogido en el PGO para la zona de actuación.

3.2. SAN JUAN DE LA RAMBLA

EL PLAN GENERAL DE SAN JUAN DE LA RAMBLA, aprobado definitivamente, de forma parcial, se publica en el BOC Nº 48, el 8 de marzo de 2005, la Resolución de 25 de febrero de 2005, por la que se hace público el Acuerdo de la Comisión de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente de Canarias, en sesión de 28 de julio de 2004, que aprueba definitivamente, de forma parcial, el Plan General de Ordenación de San Juan de la Rambla (Tenerife).

Una vez revisado el planeamiento urbanístico del municipio, se observa que la actuación a ejecutar se desarrolla sobre suelo que se encuentra suspendido, tal y como se puede apreciar en el extracto del plano de ordenación pormenorizada.

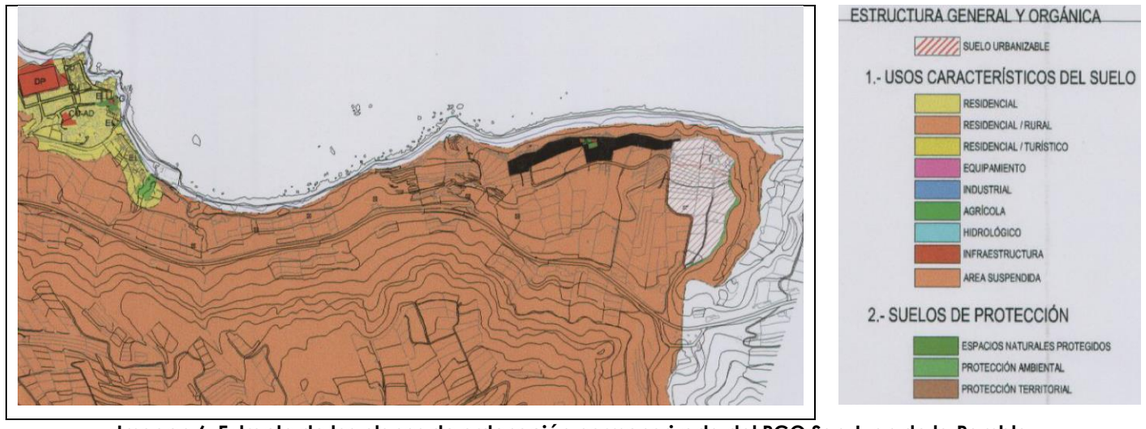


Imagen 6. Extracto de los planos de ordenación pormenorizada del PGO San Juan de la Rambla

En el Apéndice Nº 3: Ordenación Pormenorizada San Juan de la Rambla, se recoge el plano de ordenación pormenorizada recogido en el PGO para la zona de actuación.

4. CUMPLIMIENTO DE LAS LEGISLACIÓN VIGENTE

4.1. ACCESIBILIDAD

El Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones tiene por objeto garantizar a todas las personas la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios, con el fin de hacer efectiva la igualdad de oportunidades y la accesibilidad universal.

La Orden TMA/851/2021 y el RD 173/2010. La Orden TMA/851/2021, de 23 de julio, desarrolla las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados tal como prevé la disposición final cuarta del Real Decreto 505/2007.

Además, se debe tener en cuenta la legislación autonómica, recogida en la Ley 8/1995 de 6 de abril, de la Comunidad de Canarias de manera que no se contradijesen las recomendaciones. En los epígrafes que siguen se justifica el cumplimiento de esta Normativa.

En el presente Proyecto se contempla la ejecución de una serie de itinerarios peatonales en el entorno del nuevo enlace.

Por lo que en el Anejo nº 31 se lleva a cabo la justificación del cumplimiento de las condiciones básicas de accesibilidad.

4.2. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

4.2.1. Ley 21/2013

El artículo 7. *Ámbito de aplicación de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental* dispone lo siguiente:

1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental **ordinaria** los siguientes proyectos:

   a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.
   b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.
   c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.
   No se trata de una modificación de un proyecto, sino de un proyecto nuevo.
   d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.

2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental **simplificada**:

   a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.
   b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.
   c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:
      1.º Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.
      2.º Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.
      3.º Incremento significativo de la generación de residuos.
      4.º Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.
      5.º Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.
      6.º Una afección significativa al patrimonio cultural.
   d) Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.
   e) Los proyectos del anexo I que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.

El **Anexo I** incluye los proyectos que deben someterse al procedimiento de evaluación ambiental ordinaria. Dentro del grupo 6. Proyectos de infraestructuras, apartado a) carreteras, se encuentran los siguientes:

1.º Construcción de autopistas y autovías.
2.º Construcción de una nueva carretera de cuatro carriles o más, o realineamiento y/o ensanche de una carretera existente de dos carriles o menos con objeto de conseguir cuatro carriles o más, cuando tal nueva carretera o el tramo de carretera realineado y/o ensanchado alcance o supere los 10 km en una longitud continua.

El proyecto objeto de estudio no se encuentra dentro de los recogidos en el grupo 6 del Anexo I.

Por su parte, el grupo 9. Otros proyectos del Anexo I, determina lo siguiente:

a) Los siguientes proyectos cuando se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad:

16.º Construcción de autopistas, autovías y carreteras convencionales de nuevo trazado.

No se encuadra dentro de este grupo, al no tratare de la construcción de autopista, autovía o carretera convencional de nuevo trazado, a pesar de desarrollarse parcialmente en Red Natura 2000.

El **Anexo II**. de la Ley 21/2013, incluye los Proyectos sometidos a la evaluación simplificada.
Dentro del grupo 7. Proyectos de infraestructuras, no se incluye ninguna actuación relacionada con carreteras.

Teniendo en cuenta que no se encuentra recogido dentro del Anexo I y del Anexo II, pero sí afecta a espacios incluidos en la Red Natura 2000, sí cumple el artículo 7.2.b, por lo que debería someterse como al Procedimiento de Evaluación Ambiental Simplificada.

4.2.2. Ley 14/2014

El artículo 23. *Ámbito de aplicación y órgano ambiental competente de evaluación ambiental de proyectos* establece lo siguiente:

1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental **ORDINARIA** los siguientes proyectos:
   a) Los comprendidos en el **anexo I** de esta ley como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.
   b) Los comprendidos en el **anexo II** de esta ley cuando así lo decida, caso por caso, el órgano ambiental en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.
   c) Cualquier modificación o extensión de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación o extensión cumpla por sí sola, los posibles umbrales establecidos en el anexo I.

   No se trata de la modificación de un proyecto.
   d) Los proyectos que deberían ser objeto de evaluación de impacto ambiental simplificada, cuando así lo solicite el promotor.
   e) Los proyectos y actividades incluidas en el anexo II de esta ley cuando se pretendan ejecutar en áreas críticas de especies catalogadas, según lo establecido en el artículo 56.1 de la Ley 41/2007, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, o en zonas o superficies que formen parte de la Red Natura 2000.
   f) Los proyectos singulares no enumerados expresamente en el anexo I o II, pero en los que concurran circunstancias extraordinarias que, a juicio del Gobierno de Canarias, revistan un alto riesgo ecológico o ambiental. En tales casos, el Consejo de Gobierno tomará un acuerdo específico motivado. Dicho acuerdo deberá hacerse público.

El **Anexo I** recoge dentro del *grupo 7. Proyectos de Infraestructuras*, los siguientes:

a) Carreteras:
   1º. Construcción de autopistas, autovías, carreteras convencionales de nuevo trazado y variantes de población.
   2º. Actuaciones que modifiquen el trazado de autopistas, autovías, vías rápidas y carreteras convencionales preexistentes en una longitud continuada de más de 10 kilómetros.
   3º. Ampliación de carreteras convencionales que impliquen su transformación en autopista, autovía o carretera de doble calzada en una longitud continuada de más de 10 kilómetros.

El proyecto objeto de estudio no se encuadra dentro de ninguno de los apartados precedentes.

Por su parte, el Grupo 9. *Otros proyectos,* recoge lo siguiente:

a) Los siguientes proyectos cuando se desarrollen en los espacios naturales protegidos, Red Natura 2000 y áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad:

Ninguno de los proyectos incluidos en este grupo se corresponde con el Proyecto objeto de estudio.

2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental **SIMPLIFICADA**:
   a) Los proyectos incluidos en el anexo II, salvo que se sometan a la evaluación de impacto ambiental ordinaria.
   b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a los espacios Red Natura 2000. Cumple este criterio
   c) Cualquier modificación o ampliación de los proyectos que figuran en el anexo I o en el anexo II ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que puedan tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que estas modificaciones o ampliaciones tienen efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando tomando como referencia los datos contenidos en el estudio de impacto ambiental o en el documento ambiental del proyecto en cuestión, la modificación o ampliación suponga:
      1º. Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.
      2º. Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.
      3º. Un incremento significativo de la generación de residuos.
      4º. Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.

5º. Una afección a espacios naturales protegidos por normas internacionales o nacionales.

6º. Una afección significativa al patrimonio cultural.

No se trata de la modificación de un proyecto.

d) Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

e) Los proyectos del anexo I que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.

El **Anexo II**. *Proyectos sometidos a la evaluación de impacto ambiental simplificada* **no incluye dentro de los proyectos del Grupo 7. Proyectos de infraestructuras, ningún proyecto similar al Proyecto objeto de estudio.**

El **Anexo III**. *Criterios para determinar si un proyecto del anexo II debe someterse a evaluación de impacto ambiental ordinaria establece lo siguiente:*

1. Características de los proyectos: las características de los proyectos deberán considerarse, en particular, desde el punto de vista de:
   a) El tamaño del proyecto.
   b) La acumulación con otros proyectos.
   c) La utilización de recursos naturales.
   d) La generación de residuos.
   e) Contaminación y otros inconvenientes.
   f) El riesgo de accidentes, considerando en particular las sustancias y las tecnologías utilizadas.
2. Ubicación de los proyectos: la sensibilidad medioambiental de las áreas geográficas que puedan verse afectadas por los proyectos deberá considerarse teniendo en cuenta, en particular:
   a) El uso existente del suelo.
   b) La relativa abundancia, calidad y capacidad regenerativa de los recursos naturales del área.
   c) La capacidad de carga del medio natural, con especial atención a las áreas siguientes:
      1º. Humedales.
      2º. Zonas costeras.
      3º. Áreas de montaña y de bosque.
      4º. Reservas naturales y parques.
      5º. Áreas clasificadas o protegidas por la legislación del Estado o de la Comunidad Autónoma; así como los lugares integrados en la Red Natura 2000.
      6º. Áreas en las que se han rebasado ya los objetivos de calidad medioambiental establecidos en la legislación comunitaria.
      7º. Áreas de gran densidad demográfica.
      8º. Paisajes con significación histórica, cultural y/o arqueológica.
      9º. Áreas con potencial afección al patrimonio cultural.
3. Características del potencial impacto: los potenciales efectos significativos de los proyectos deben considerarse en relación con los criterios establecidos en los anteriores apartados 1 y 2, y teniendo presente en particular:
   a) La extensión del impacto (área geográfica y tamaño de la población afectada).
   b) El carácter transfronterizo del impacto.
   c) La magnitud y complejidad del impacto.
   d) La probabilidad del impacto.
   e) La duración, frecuencia y reversibilidad del impacto.

Es de aplicación el art.23.2. b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a los espacios Red Natura 2000, DEBIENDO SOMETERSE A EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA.

Tras lo expuesto, queda justificado que **este documento tiene que someterse a procedimiento de evaluación de impacto ambiental de Proyectos.**

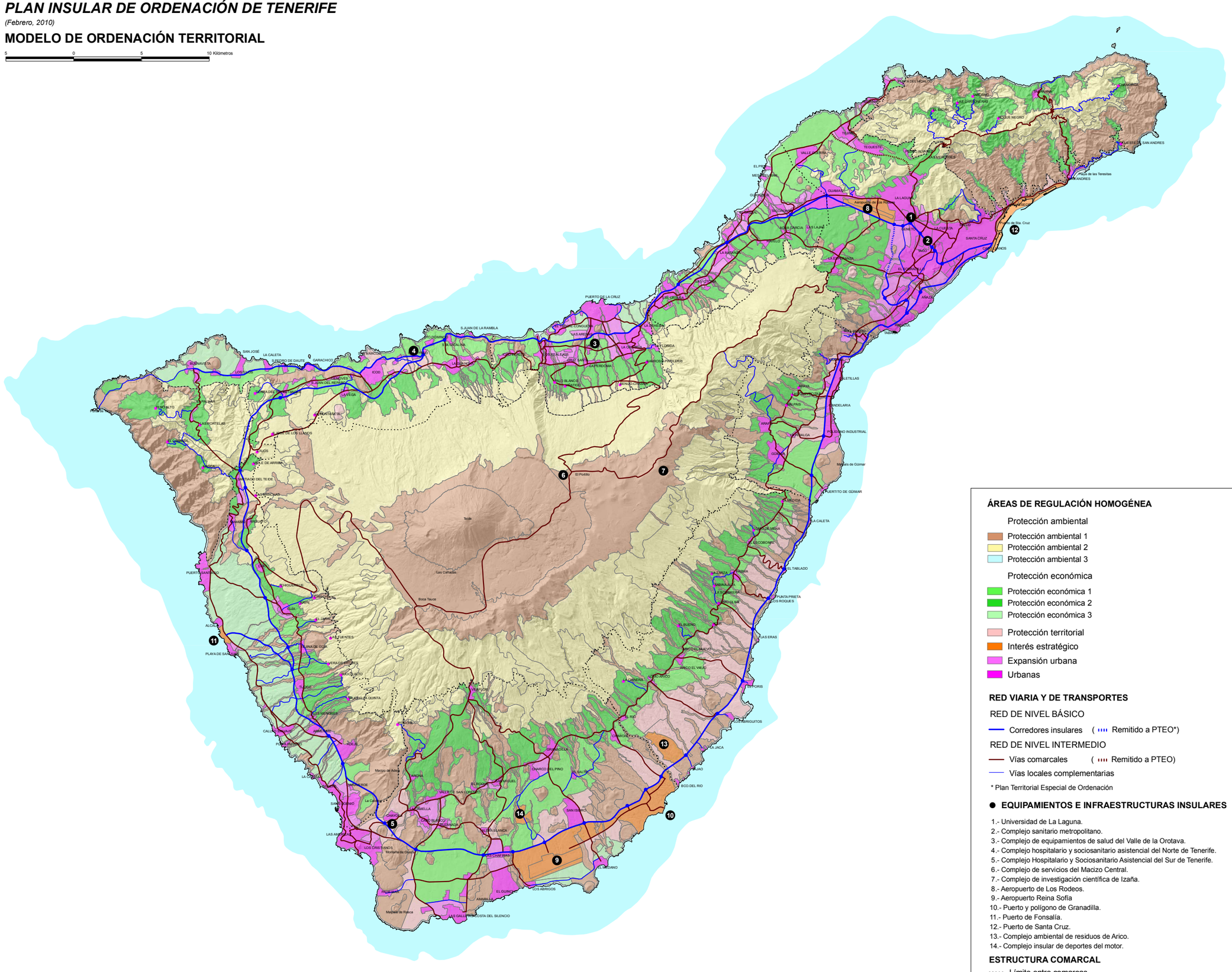
APÉNDICE Nº 1: ORDENACIÓN TERRITORIAL PIOT

PLAN INSULAR DE ORDENACIÓN DE TENERIFE

(Febrero, 2010)

MODELO DE ORDENACIÓN TERRITORIAL

5 0 5 10 Kilómetros



ÁREAS DE REGULACIÓN HOMOGÉNEA

Protección ambiental

- Protección ambiental 1
- Protección ambiental 2
- Protección ambiental 3

Protección económica

- Protección económica 1
- Protección económica 2
- Protección económica 3

- Protección territorial
- Interés estratégico
- Expansión urbana
- Urbanas

RED VIARIA Y DE TRANSPORTES

RED DE NIVEL BÁSICO

- Corredores insulares (Remitido a PTEO*)

RED DE NIVEL INTERMEDIO

- Vías comarcales (Remitido a PTEO)
- Vías locales complementarias

* Plan Territorial Especial de Ordenación

● EQUIPAMIENTOS E INFRAESTRUCTURAS INSULARES

1.- Universidad de La Laguna.
2.- Complejo sanitario metropolitano.
3.- Complejo de equipamientos de salud del Valle de la Orotava.
4.- Complejo hospitalario y sociosanitario asistencial del Norte de Tenerife.
5.- Complejo Hospitalario y Sociosanitario Asistencial del Sur de Tenerife.
6.- Complejo de servicios del Macizo Central.
7.- Complejo de investigación científica de Izaña.
8.- Aeropuerto de Los Rodeos.
9.- Aeropuerto Reina Sofía
10.- Puerto y polígono de Granadilla.
11.- Puerto de Fonsalía.
12.- Puerto de Santa Cruz.
13.- Complejo ambiental de residuos de Arico.
14.- Complejo insular de deportes del motor.

ESTRUCTURA COMARCAL

····· Límite entre comarcas

APÉNDICE Nº 2: ORDENACIÓN PORMENORIZADA LOS REALEJOS

AMBITO DE SUSPENSION DE LA APROBACION DEFINITIVA SEGUN ACUERDO DE LA COTMAC DE 5 DE ABRIL DE 2004

LEY DE COSTAS		
DESLINDES	DESLINDE MARITIMO TERRESTRE	
	SERVIDUMBRE DE PROTECCION DE L.M.T.	
REGIMEN JURIDICO DE DIRECTA APLICACION	•LOS USOS A IMPLANTAR EN LA SERVIDUMBRE DE PROTECCION DEL D.P.M.T. ESTARAN A LO DISPUESTO EN LOS ARTICULOS 24 Y 25 DE LA LC. •LAS SERVIDUMBRES DE TRANSITO Y ACCESO AL MAR SE REGULARAN DE CONFORMIDAD CON LO DISPUESTO EN LOS ARTICULOS 27 Y 28 DE LA LC. •LA ZONA DE INFLUENCIA SOBRE EL D.P.M.T. SE REGULARA POR LO DISPUESTO EN EL ARTICULO 30 DE LA LC. •LAS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES ESTARAN A LO DISPUESTO EN EL ARTICULO 44-6 DE LA LC. •LAS INSTALACION Y CONSTRUCCIONES EN EL D.P.M.T. Y SUS SERVIDUMBRES DE PROTECCION ESTARAN A LO ESTABLECIDO EN LA DISPOSICION TRANSITORIA CUARTA DE LA LC. •LOS USOS Y ACTUACIONES QUE SE PROYECTEN EN LA ZONA DE D.P.M.T. PRECISARAN PARA SU EJECUCION, EL TITULO ADMINISTRATIVO CORRESPONDIENTE, EN LOS TERMINOS PREVISTOS EN LA LC.	



Aprobado definitivamente de forma parcial por la Comisión de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente de Canarias mediante acuerdo de fecha: 05 ABR 2004

DILIGENCIA: Para hacer constar que este expediente/proyecto técnico ha sido sometido a la consideración del Pleno del Ayuntamiento en sesión: 6 - SEP 2004

EL SECRETARIO GENERAL

Patricia Galván Rodríguez

SUELO RUSTICO

TIPOS DE CATEGORIAS	AMBIENTALES	ECONOMICOS	ASENTAMIENTOS	TERRITORIALES
NATURAL	A.1			
PAISAJISTICO	A.2			
ENTORNO	A.3			
COSTERO	A.4			
CULTURA	v. etnografico / v. arqueologico			
AGRARIOS		B.1		
FORESTAL		B.2		
HIDROLOGICO		B.3		
INFRAESTRUCTURAS		B5 / B5+		
RURAL			C.2	
TERRITORIAL ORDINARIA				D.1
TERRITORIAL ASIGNADA				D.2

ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

PARQUE NATURAL CORONA FORESTAL	P.N.-T.-11
ESPACIO NATURAL PROTEGIDO LOS CAMPECHES, TIGAIGA Y RUIZ	P.P.-T.-34
SITIOS DE INTERES CIENTIFICO BARRANCO DE RUIZ	S.I.C.-T.-42
MONUMENTO NATURAL MONTAÑA DE LOS FRAILES	M.N.-T.-27
PAISAJE PROTEGIDO RAMBLA DE CASTRO	P.P.-T.-28

PLAN ESPECIAL DE DE INFRAESTRUCTURA VIARIO INSULAR

SUELO URBANIZABLE

SECTORIZADO	CATEGORIA		RESIDENCIAL	TURISTICO	INDUSTRIAL
	ORDENADO	REGIMEN TRANSITORIO	SUB-R.T.-R		
		PLANEAMIENTO VIGENTE	SUB-S.O.-R	SUB-S.O.-T	SUB-S.O.-I
	NO ORDENADO		SUB-S.N.O.-R		
NO SECTORIZADO	NO PREVISTO				

SUELO URBANO

CATEGORIA	SUB CATEGORIA	DESARROLLO
CONSOLIDADO	CON CONDICION DE SOLAR	LICENCIA
	SIN CONDICION DE SOLAR	PROYECTO URBANIZACION
	INTERES CULTURAL	PLAN ESPECIAL DE PROTECCION DEL CASCO HISTORICO
	REHABILITACION	PLAN ESPECIAL 2
NO CONSOLIDADO	ORDENADO	UNID. DE ACTUACION
	NO ORDENADO	PLAN PARCIAL
		PLAN ESPECIAL 1

SISTEMA VIARIO ESTRUCTURANTE

SISTEMAS GENERALES	S.G.V.E.
	CARRETERAS TF Y C.
	AUTOPISTA A.
SISTEMAS LOCALES	SIST. LOCAL INDICATIVO
	SIST. LOCAL VINCULANTE
	PREVISION DE SISTEMA LOCAL FUTURO

SIST. VIARIO URBANO		
	TRAVAESIA URBANA DE CARRETERAS TF Y C	
	CALLE RODADA	
	CALLE PEATONAL	
SISTEMA SECUNDARIO	RED BASICA	ASENTAMIENTOS AGRICOLAS
	RED ADICIONAL	
	RED BASICA	ASENTAMIENTOS RURALES
	RED ADICIONAL	

HOJAS — T.M. LOS REALEJOS

ILMO. AYUNTAMIENTO DE LOS REALEJOS

PLAN GENERAL DE ORDENACION URBANA

ADAPTACION AL T.R. DE LOTC.- LENAC. (DL. 1/2.000 / DT. 2ª.1.) DE LAS NN.SS.-98

DOCUMENTO PARA APROBACION DEFINITIVA

Texto Refundido adaptado al acuerdo de la COTMAC de 5 de abril de 2004

PLANOS DE ORDENACION

CLASIFICACION DEL SUELO

PLANO Nº 0.1

HOJA-1

ESCALA 1:5.000

JULIO 2004

EQUIPO REDACTOR

DIRECCION Y COORDINACION: D. JAVIER DOMINGUEZ ANADON

COLABORADORES: J.D.A. & ASOCIADOS S.L., HYDRA CONSULTORES S.L., INMACAN S.L., ASCOIMPACTO S.L.
MARIA JOSE DOMINGUEZ POCIELLO, SONIA VECIANA BOVE, GUMERSINDO TRUJILLO DOMINGUEZ (ARQUITECTOS)

DELINEACION: DANIEL HERRERA IZQUIERDO, M. ANGELES LUIS DE LEON, DOMINGO ENRIQUE RODRIGUEZ, HERMAN COLOSIA LOPEZ

...\CLASIFIC\5000\h-1\H-1-5000.dgn Sep. 01, 2004 21:58:30

APÉNDICE Nº 3: ORDENACIÓN PORMENORIZADA SAN JUAN DE LA RAMBLA

ESTRUCTURA GENERAL Y ORGÁNICA

SUELO URBANIZABLE

1.- USOS CARACTERÍSTICOS DEL SUELO

- RESIDENCIAL
- RESIDENCIAL / RURAL
- RESIDENCIAL / TURÍSTICO
- EQUIPAMIENTO
- INDUSTRIAL
- AGRÍCOLA
- HIDROLÓGICO
- INFRAESTRUCTURA
- AREA SUSPENDIDA

2.- SUELOS DE PROTECCIÓN

- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS
- PROTECCIÓN AMBIENTAL
- PROTECCIÓN TERRITORIAL

3.- SISTEMAS GENERALES
DOTACIONES Y EQUIPAMIENTOS (*) PROPUESTOS

3.1.- SISTEMA DE ESPACIOS LIBRES

- PARQUE URBANO (SG-EL-PU)
- PLAYAS
- EL — ESPACIOS LIBRES - PASEOS MARÍTIMOS

3.2.- DOTACIONES Y EQUIPAMIENTOS

- AD — ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
- SP — SERVICIO PUBLICO
- CU — CULTURAL
- DP — DEPORTIVO
- ED — EDUCATIVO
- OR — OCIO-RECREATIVO
- SN — SANITARIO
- SS — SERVICIOS SOCIALES
- RG — RELIGIOSO
- CO — COMERCIO
- IT — TRANSPORTE

3.3.- INFRAESTRUCTURAS VIARIAS

- VIA DE 2ª ORDEN Y SERVIDUMBRE DE PROTECCION
- VIAS ASFALTADAS
- VIAS SIN ASFALTAR
- FUTURA VIA PROYECTADA TF-5 (SIN APROBACIÓN) Y SERVIDUMBRE DE PROTECCION
- ES — ESTACIÓN DE SERVICIO

3.4.- INFRAESTRUCTURA
DE SANEMIENTO Y ABASTECIMIENTO

- D — DEPURADORA
- P — POTABILIZADORA

4.- PATRIMONIO CULTURAL

- BIC — BIEN DE INTERES CULTURAL
- ENTORNO DE PROTECCION

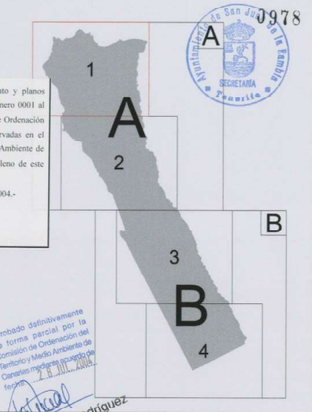
5.- COSTAS

- LINEA DESLINDE VIGENTE
- LINEA DESLINDE PROPUESTO NUEVO
- LINEA SERVIDUMBRE PROPUESTO NUEVO

NOTA

- LIMITE MUNICIPAL

0978



DILIGENCIA - Para hacer constar que el presente documento y planos urbanísticos, sellado y enumerado que comprende desde el número 0001 al número 0999, constituyen el texto refundido del Plan General de Ordenación de San Juan de la Rambla que subsana las deficiencias observadas en el Acuerdo de la Comisión de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente de Canarias de 28 de julio de 2004, y que fue aprobado por el Pleno de este Ayuntamiento en Sesión Extraordinaria de fecha 23.12.2004.-

Villa de San Juan de la Rambla, a 23 de diciembre de 2004.-

EL SECRETARIO-INTERVENTOR,

Iván Luis de la Rosa Aguilar.-

Aprobado definitivamente de forma parcial por la Comisión de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente de Canarias mediante acuerdo de fecha 1 8 MAY. 2006

Patricia Galván Rodríguez

CONSEJERIA DE POLITICA TERRITORIAL Y MEDIO AMBIENTE
GOBIERNO DE CANARIAS

GesPlan — GESTIÓN Y PLANEAMIENTO TERRITORIAL Y MEDIOAMBIENTAL S.A.

AYUNTAMIENTO DE SAN JUAN DE LA RAMBLA
TENERIFE

INSTRUMENTO:
PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN
APROBACIÓN DEFINITIVA

REDACTOR:
EQUIPO TÉCNICO DE GESPLAN,S.A.
ARQ.: Jorge TOLEDO DÍAZ-LLANOS

PLANO DE:	FECHA:	N. PLANO
ORDENACIÓN ESTRUCTURAL ESTRUCTURA GENERAL Y ORGÁNICA USOS CARACTERÍSTICO	NOVIEMBRE - 2004 ESCALA: 1 : 5.000	2.02 A1

ANEJO Nº 9: ESTUDIO DE TRÁFICO

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 9: ESTUDIO DE TRÁFICO

ÍNDICE

1. ÁMBITO Y OBJETO DEL ESTUDIO
2. TRÁFICO ACTUAL
3. PRONOGSIS
   - 3.1. Año de puesta en servicio
   - 3.2. Año horizonte
4. CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO

APENDICES:

APÉNDICE Nº 1: INFORMES DE AFOROS DE TRÁFICO

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 9: ESTUDIO DE TRÁFICO

1. ÁMBITO Y OBJETO DEL ESTUDIO

El ámbito de actuación de este estudio de tráfico se ubica en la intersección de la TF-5 en su P.K. 44+700 con el núcleo urbano de El Rosario, afectando a los términos municipales de Los Realejos y San Juan de La Rambla.

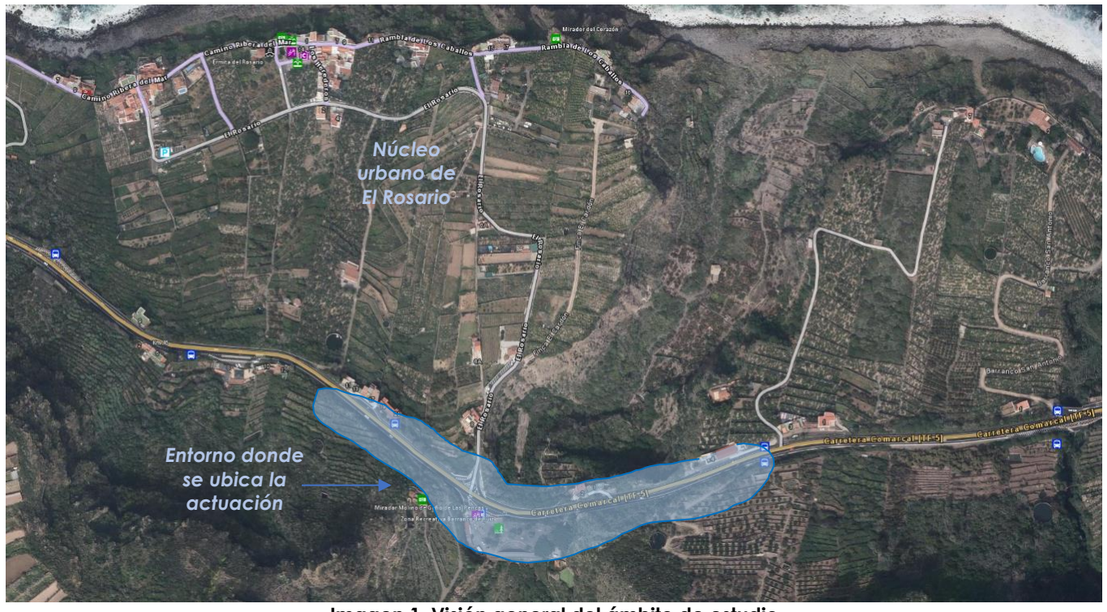


Imagen 1. Visión general del ámbito de estudio

Se estudia, por lo tanto, unos 320 metros a lo largo del tronco de la TF-5, que por la ubicación de la actuación ésta tiene carácter de carretera convencional.



Imagen 2. Ubicación de las estaciones de aforo en el entorno de actuación

Para ello, se recopilarán los datos de tráfico de las estaciones de aforo localizadas en el entorno del presente proyecto y se realizará una prognosis del tráfico futuro con un periodo de proyecto de 20 años, proyectando la IMD en el año actual con la tasa obtenido del estudio de la IMD en los últimos 5 años.

2. TRÁFICO ACTUAL

Los datos de los aforos de tráfico han sido tomados de los informes de IMD elaborados por el Servicio Técnico de Carretera del Cabildo Insular de Tenerife a partir de los datos registrados por las estaciones de aforos siguientes:



Imagen 3. Estaciones de aforo contempladas en el estudio de IMD [Fuente: Cabildo de Tenerife]

La información recopilada referente a los aforos se refleja en la siguiente tabla adjunta:

VÍA TF-5 EST-	IMD (veh/día)													
	2017		2018		2019		2020		2021		2022		2023	
	IMD total	IMD pesados	IMD total	IMD pesados	IMD total	IMD pesados	IMD total	IMD pesados	IMD total	IMD pesados	IMD total	IMD pesados	IMD total	IMD pesados
C133 *(TF-5, KM 42,16)*	28.322	614 %PESADOS 2,17%	29.116	617 %PESADOS 2,12%	29.003	765 %PESADOS 2,64%	21.796	587 %PESADOS 2,69%	27.699	748 %PESADOS 2,70%	29.478	626 %PESADOS 2,12%	29.691	870 %PESADOS 2,93%
C134 (TF-5, KM 47,58)	28.654	555 %PESADOS 1,94%	28.038	588 %PESADOS 2,10%	28.128	755 %PESADOS 2,68%	28.962	779 %PESADOS 2,69%	26.301	710 %PESADOS 2,70%	27.750	589 %PESADOS 2,12%	28.084	572 %PESADOS 2,04%
$\bar{X}$	**28.488**	**585 2,06%**	**28.577**	**603 2,11%**	**28.566**	**760 2,66%**	**25.379**	**683 2,69%**	**27.000**	**729 2,70%**	**28.614**	**608 2,12%**	**28.888**	**721 2,49%**

Tabla 1. Intensidades registradas en las estaciones de aforo incluidas en el presente estudio de tráfico

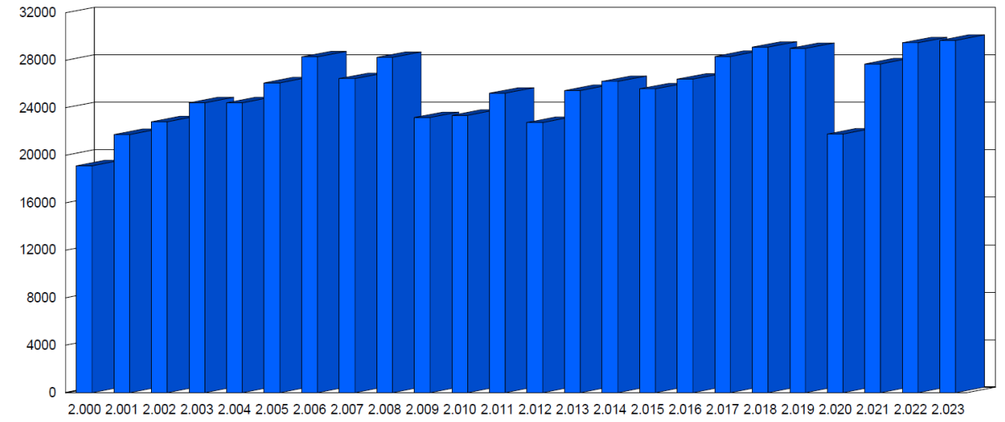


Imagen 4. Gráfica de comparativa anual de IMD de la Estación de aforo COB-133 [Fuente: Cabildo de Tenerife]

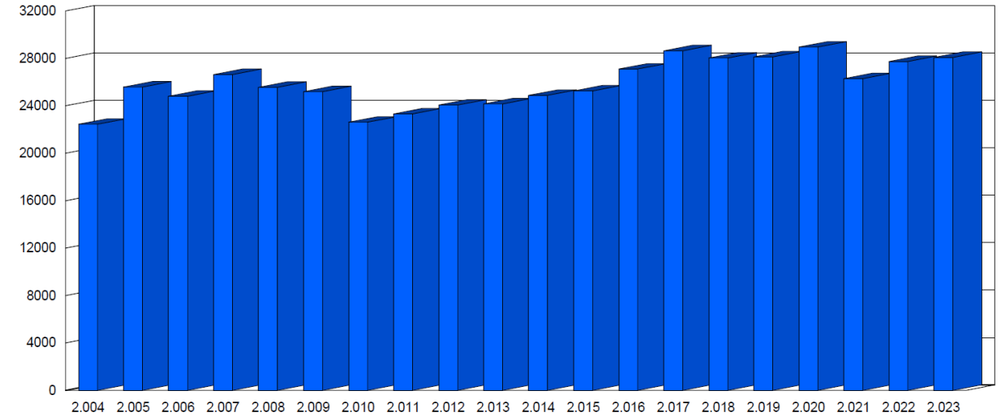


Imagen 5. Gráfica de comparativa anual de IMD de la Estación de aforo COB-134 [Fuente: Cabildo de Tenerife]

Se observa como a partir del año 2019 se produce una significante reducción en la tasa de crecimiento de los vehículos que transitan por la vía. Esto fue como consecuencia de la Pandemia sufrida a nivel mundial con motivo de la COVID-19, observando una dispersión de datos registrada en los años 2020 y 2021. Por lo que se ha decidido excluir de la muestra representativa el periodo de años 2020 - 2021.

La cual aporta un promedio de **Intensidad Media Diaria (IMD) de 28.626 vehículos diarios, con un 2,29% de vehículos pesados de media (656 vehículos pesados concretamente), por lo que:**

$IMD_{PROMEDIO}$ = 28.626 veh/día → 2,29% de vehículos pesados → **$IMD_{PESADOS}$ = 656 veh/día**

3. PRONOGSIS

Las estaciones empleadas registran aumentos y descensos entremezclados y muy dispares entre sí, obteniendo una dispersión de los datos que conlleva a que no se considere representativo utilizar el valor medio de la tasa de crecimiento obtenida en los últimos cinco años, conforme establece el *Capítulo 4. Categorías de tráfico pesado* de la *Norma 6.1-IC Secciones de firme*.

En base a *Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento*, se aplicará el criterio recogido en su *Anexo II. Parámetros de eficiencia para los estudios y proyectos de carreteras*:

> *5. Los incrementos de tráfico a utilizar en los estudios de tráfico, a efectos de definir la necesidad de carriles adicionales en rampa, terceros carriles por cuestión de capacidad, la categoría de firme, así como cualquier otra cuestión de la geometría de la carretera serán los siguientes:*

Periodo	Incremento anual acumulativo
2010 – 2012	1,08 %
2013 – 2016	1,12 %
2017 en adelante	**1,44 %**

Tabla 2. Incrementos de tráfico a utilizar en estudios.

Por lo tanto, en cumplimiento de lo recogido en la tabla anterior, se aplicará una **tasa de crecimiento de 1,44%**.

3.1. AÑO DE PUESTA EN SERVICIO

Teniendo en cuenta los plazos de todas las actividades previas a la entrega de la obra objeto de este Proyecto, para la obra de la intersección de El Rosario se establecerá el año **2025 como año de puesta en servicio**.

De acuerdo con el *Capítulo 4. Categorías de tráfico pesado* de la *Norma 6.1-IC Secciones de firme*, para calzadas de dos carriles y con doble sentido de circulación, la $IMD_{pesados}$ de partida será la mitad de los vehículos pesados que circulan por la calzada. Por lo que, para el promedio calculado en el apartado anterior y aplicando el criterio citado en la Norma 6.1-IC, se obtiene una IMD de partida de:

$IMD_{pesados\_total}$ = 656 vehículos / 2 sentidos → **$IMD_{pesados}$ = 328 vehículos**

Aplicando el incremento anual acumulativo de 1,44 % a la IMD obtenida:

TF-5	Incremento anual acumulativo de 1,44%		
	2023	2024	2025
$IMD_{PESADOS}$	328	333	**338**

3.2. AÑO HORIZONTE

Conforme al Capítulo 7. Sección transversal de la ORDEN *FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC "Trazado" de la Instrucción de Carreteras*, **se considerará 2045 como el año horizonte** (*20 años posteriores a la fecha de la entrada en servicio de la obra*).

Aplicando la tasa de crecimiento justificada en el apartado 3 de este Anejo, la intensidad de tráfico para el año horizonte será:

TF-5	Incremento anual acumulativo de 1,44%					
	2023	2025	2030	2035	2040	2045
$IMD_{PESADOS}$	328	338	363	389	418	**449**

4. CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO

En base a las $IMD_{pesados}$ calculada en los apartados anteriores, se establece la categoría de tráfico pesado para la vía objeto de este proyecto de acuerdo con las tablas 1.A. y 1.B. de la *Norma 6.1-IC "Secciones de firme"*.

CATEGORÍA TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	≥ 4.000	< 4.000 ≥ 2.000	< 2.000 ≥ 800	< 800 ≥ 200
CATEGORÍA TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Tabla 3. Categorías de tráfico pesado. [Fuente: Norma 6.1-IC: Secciones de firme]

Por lo tanto, partiendo de una **$IMD_{PESADOS}$: 449 veh/día**, la categoría de tráfico correspondiente al tronco de la vía objeto de este Proyecto será ***T2 ($800 > IMD_{pesados} \geq 200$)***. En cuanto al nuevo enlace, sus ramales y el vial de acceso, se decide optar por una categoría de tráfico inmediatamente inferior a la citada anteriormente, es decir ***T31 ($200 > IMD_{pesados} \geq 100$)***.

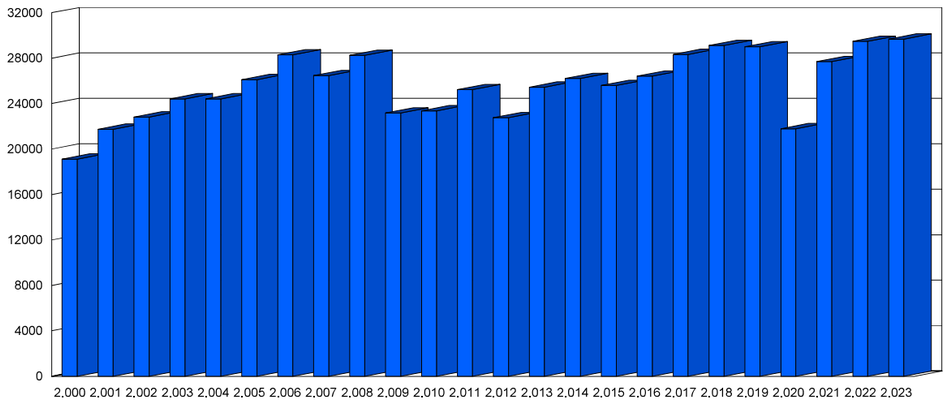
APÉNDICE Nº 1: INFORMES DE AFOROS DE TRÁFICO

Cabildo Insular de Tenerife
Servicio Técnico de Conservación y Explotación de Carreteras
Unidad Técnica de Aforos

COMPARATIVA ANUAL I.M.D

Estación: COB-133 TF-5 Km 42,16 LOS REALEJOS-SOCORRO

Año	Carácter	Asc.	Desc.	Total	Pesados	
2000	Cobertura			19.125	802	4,19%
2001	Cobertura			21.748	699	3,21%
2002	Cobertura			22.835	681	2,98%
2003	Cobertura			24.425	712	2,92%
2004	Cobertura			24.422	709	2,90%
2005	Cobertura			26.106	695	2,66%
2006	Cobertura			28.296	407	1,44%
2007	Cobertura	12.595	13.864	26.459	1.919	7,25%
2008	Cobertura	14.030	14.224	28.254	951	3,37%
2009	Cobertura	9.748	13.433	23.181	448	1,93%
2010	Cobertura	11.187	12.182	23.369	462	1,98%
2011	Cobertura	12.519	12.712	25.231	750	2,97%
2012	Cobertura	10.038	12.730	22.768	456	2,00%
2013	Cobertura	12.630	12.826	25.456	435	1,71%
2014	Cobertura	13.009	13.211	26.220	810	3,09%
2015	Cobertura	13.616	11.981	25.597	621	2,43%
2016	Cobertura	12.273	14.149	26.422	877	3,32%
2017	Cobertura	13.226	15.096	28.322	614	2,17%
2018	Cobertura			29.116	617	2,12%
2019	Cobertura			29.003	765	2,64%
2020	Cobertura			21.796	587	2,69%
2021	Cobertura			27.699	748	2,70%
2022	Cobertura			29.478	626	2,12%
2023	Cobertura	14.806	14.885	29.691	870	2,93%

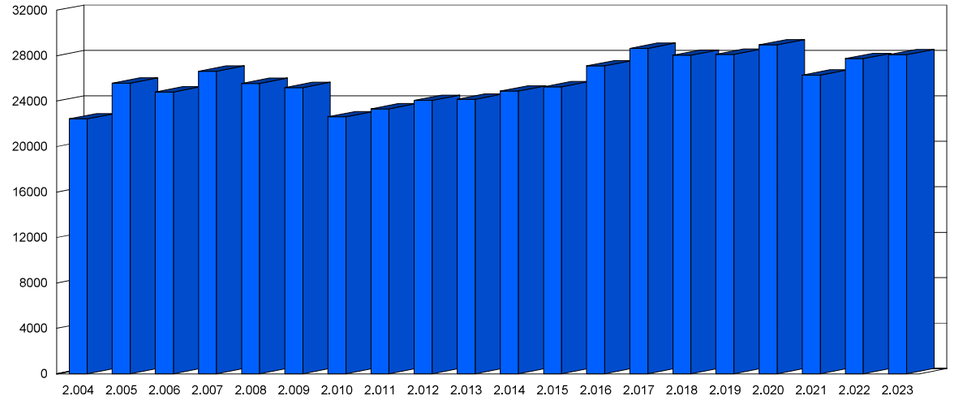


Cabildo Insular de Tenerife
Servicio Técnico de Conservación y Explotación de Carreteras
Unidad Técnica de Aforos

COMPARATIVA ANUAL I.M.D

Estación: COB-134 TF-5 Km 47,58 SANTA CATALINA

Año	Carácter	Asc.	Desc.	Total	Pesados	
2004	Cobertura			22.448	652	2,90%
2005	Cobertura			25.586	681	2,66%
2006	Cobertura			24.808	356	1,44%
2007	Cobertura			26.643	425	1,60%
2008	Cobertura	24.488	1.076	25.564	961	3,76%
2009	Cobertura	24.043	1.154	25.197	848	3,37%
2010	Cobertura	21.541	1.085	22.626	2.783	12,30%
2011	Cobertura	12.148	11.173	23.321	697	2,99%
2012	Cobertura	22.878	1.192	24.070	565	2,35%
2013	Cobertura	12.464	11.698	24.162	564	2,33%
2014	Cobertura	12.838	12.049	24.887	765	3,07%
2015	Cobertura	13.158	12.110	25.268	767	3,04%
2016	Cobertura	25.793	1.316	27.109	500	1,84%
2017	Cobertura			28.654	555	1,94%
2018	Cobertura			28.038	588	2,10%
2019	Cobertura			28.128	755	2,68%
2020	Cobertura			28.962	779	2,69%
2021	Cobertura			26.301	710	2,70%
2022	Cobertura			27.750	589	2,12%
2023	Cobertura	13.871	14.213	28.084	572	2,04%



ANEJO Nº 10: TRAZADO

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 10: TRAZADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. NORMATIVA
3. SITUACIÓN ACTUAL
   - 3.1. Diseño geométrico de la intersección - tráfico de la carretera tf-5
   - 3.2. Movilidad peatonal y accesos en el entorno de la intersección
4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
   - 4.1. Antecedentes administrativos
   - 4.2. Antecedentes técnicos
   - 4.3. Análisis de condicionantes
   - 4.4. Estudio de variantes para reordenar la intersección
5. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
   - 5.1. Ejes de replanteo en planta y alzado
   - 5.2. Carretera TF-5
   - 5.3. Diseño geométrico del enlace
   - 5.4. Itinerarios peatonales
   - 5.5. Reubicación de paradas de guaguas
6. SECCIONES TIPO
7. ESTUDIO DE VISIBILIDAD
   - 7.1. Visibilidad de parada EN CARRETERA TF-5
   - 7.2. Visibilidad de adelantamiento
   - 7.3. Visibilidad de cruce
8. APLICACIONES INFORMÁTICAS EMPLEADAS
9. DESCRIPCIÓN DE LISTASDOS DE ALINEACIONES

APÉNDICES:

APÉNDICE Nº 1: ALINEACIONES EN PLANTA
APÉNDICE Nº 2: ALINEACIONES EN ALZADO
APÉNDICE Nº 3: REPLANTEO PLANTA-ALZADO
APÉNDICE Nº 4: VISIBILIDAD

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 10: TRAZADO

1. INTRODUCCIÓN

Se desarrolla en el presente anejo la justificación del diseño geométrico de la nueva intersección de El Rosario.

En la exposición que sigue a continuación se efectúa en primer lugar un repaso de las bases de partida tenidas en cuenta en el establecimiento de los criterios de actuación, definidos principalmente por el Pliego de Prescripciones Técnicas del Contrato, Antecedentes técnico/administrativos y la Normativa vigente.

Después, se analizarán los condicionantes presentes en la zona y que han sido tenidos en cuenta en la definición de alternativas, para posteriormente describir las características generales y particulares del trazado en planta y trazado en alzado de la solución finalmente seleccionado.

En los apéndices del presente documento se adjuntan los listados de alineaciones en planta y alzado de todos los ejes de Proyecto, así como los listados del estudio de visibilidad realizado.

2. NORMATIVA

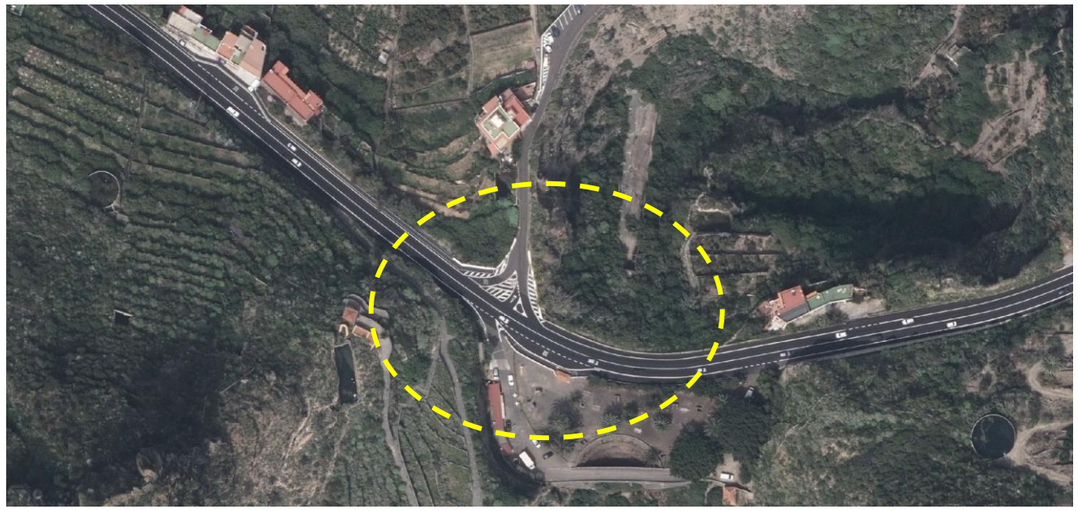
En el estudio de la solución adoptada se han tenido en consideración, entre muchas otras, las siguientes Leyes, Instrucciones, Normas, Órdenes, Notas de Servicio y Recomendaciones, todas ellas vigentes en la fecha de redacción del Proyecto:

Normativa usada

- **Diseño geométrico**
  - Ley 9/1991, de 8 de mayo, de Carreteras de Canarias.
  - Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero de 2016, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC "Trazado" de la Instrucción de Carreteras (BOE del 4 de marzo de 2016).
  - Orden Circular 32/12, de 14 de diciembre, sobre Guía de nudos viarios.
  - Orden de 16 de diciembre de 1997, del Ministerio de Fomento (BOE nº 21, 24 de Enero), por la que se regulan los "Accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios".
  - Real Decreto 345/2011, de 11 de marzo, sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en la Red de Carreteras del Estado (BOE del 12 de marzo de 2011).
- **Drenaje**
  - Orden FOM298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC sobre drenaje superficial (BOE del 10 marzo de 2016).
  - Orden Circular 17/2003 Recomendaciones para el proyecto de y construcción del drenaje subterráneo en obras de carreteras de 23 de diciembre de 2.003.
- **Señalización, balizamiento y defensas**
  - Orden FOM 534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras (BOE de 5 de abril de 2014).
  - Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2- IC sobre marcas viales, (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre de 1987).
  - Instrucción de Carreteras 8.3-IC. "Señalización de obras", aprobada por Orden Ministerial de agosto de 1987, de la Dirección General de Carreteras del M.O.P.U, (modificada parcialmente por Decreto 208/89, de 3 de febrero), del M.O.P.U.
  - Orden Circular 35/2014, de 19 de mayo de 2014, sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.

3. SITUACIÓN ACTUAL

La actuación se localiza en el paso de la carretera TF-5 por el Barranco de Ruiz, en el Término Municipal de San Juan de la Rambla, donde actualmente existe la intersección de acceso al Barrio de El Rosario:



En la actualidad esta intersección presenta una **grave problemática de seguridad vial** derivada de la confluencia de varios aspectos:

3.1. DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA INTERSECCIÓN - TRÁFICO DE LA CARRETERA TF-5

El primer aspecto conflictivo de la situación actual es que el actual tráfico de la carretera TF-5 es incompatible con el diseño actual de la intersección.

En efecto, según se desarrolla en el "*Anejo 9: Estudio de Tráfico*", los aforos de tráfico tomados de los informes de IMD elaborados por el Servicio Técnico de Carretera del Cabildo Insular de Tenerife a partir de los datos registrados por las estaciones de aforos más cercanas a la zona de actuación, muestran un promedio de **Intensidad Media Diaria (IMD) de 28.626 vehículos diarios en el año 2023**, con un 2,29% de vehículos pesados de media (656 vehículos pesados concretamente):



Según estos datos, y atendiendo a las indicaciones de la Norma de Trazado 3.1.-IC, con estas intensidades de tráfico **no se pueden realizar giros a izquierda a nivel, independientemente de la velocidad de proyecto de la carretera principal:**

TABLA 9.2.

MANIOBRAS DE GIRO A LA IZQUIERDA EN CARRETERAS CONVENCIONALES Y EN VÍAS DE SERVICIO DE DOBLE SENTIDO.

IMD	VELOCIDAD DE PROYECTO (V_p) DEL TRAMO AFECTADO (km/h)		
	100, 90 y 80	70 y 60	50 y 40
IMD ≥ 5 000	No se permitirán las maniobras de giro a la izquierda a nivel.		
5 000 > IMD ≥ 3 000	Se dispondrán carriles centrales, constituidos por carril de cambio de velocidad y tramo de almacenamiento y espera.	Se dispondrán carriles centrales, constituidos por carril de cambio de velocidad y tramo de almacenamiento y espera.	Se dispondrán carriles centrales, constituidos por cuña de cambio de velocidad y tramo de almacenamiento y espera.
3 000 > IMD ≥ 1 000		Se dispondrá carril central, constituido por cuña de cambio de velocidad y tramo de almacenamiento y espera.	Se dispondrá carril central, constituido por cuña reducida de cambio de velocidad y tramo de almacenamiento y espera.
IMD < 1 000	Se dispondrán carriles centrales, constituidos por cuña de cambio de velocidad y tramo de almacenamiento y espera.	Se permitirán las maniobras de giro a la izquierda a nivel sin carriles centrales.	

Nota 1. En los accesos a caminos agrícolas, edificaciones residenciales aisladas o fincas sin una actividad económica que genere importantes tráficos,[33] el organismo titular de la carretera podrá ordenar la disposición en los carriles centrales de almacenamiento y espera, de cuñas de cambio de velocidad en sustitución de carriles de cambio de velocidad o de cuñas reducidas en sustitución de cuñas de cambio de velocidad.

Nota 2. Para velocidades de proyecto (V_p) menores que ochenta kilómetros por hora (< 80 km/h) e IMD menor que tres mil (< 3 000) vehículos/día, se podrá reducir justificadamente la longitud del carril central de aceleración.

De igual manera, en lo que respecta a los giros a derecha, con estos valores de IMD los movimientos a derecha deben realizarse de manera canalizada y con carriles independientes:

ELEMENTOS BÁSICOS PARA MATERIALIZAR MOVIMIENTOS DE ENTRADA Y SALIDA EN CONEXIONES Y ACCESOS.

CLASE DE CARRETERA	DENOMINACIÓN	IMD EN EL AÑO HORIZONTE	CONEXIONES	ACCESOS			
				INSTALACIONES DE SERVICIO	EXPLOTACIONES DONDE SE DESARROLLEN ACTIVIDADES ECONÓMICAS	CAMINOS AGRÍCOLAS	EDIFICACIONES RESIDENCIALES AISLADAS O FINCAS SIN ACTIVIDAD ECONÓMICA
AUTOPISTAS	TODAS	CUALQUIERA	CARRIL	NO PERMITIDOS	NO PERMITIDOS	NO PERMITIDOS	NO PERMITIDOS
AUTOVÍAS	TODAS	CUALQUIERA	CARRIL	NO PERMITIDOS	NO PERMITIDOS	NO PERMITIDOS	NO PERMITIDOS
CARRETERAS MULTICARRIL	C-100	CUALQUIERA	CARRIL	NO PERMITIDOS	NO PERMITIDOS	NO PERMITIDOS	NO PERMITIDOS
	C-90 Y C-80	CUALQUIERA	CARRIL				
	C-70 Y C-60	CUALQUIERA	CUÑA				
	C-50 Y C-40	CUALQUIERA	CUÑA REDUCIDA				
CARRETERAS CONVENCIONALES	C-100	IMD ≥ 5000	CARRIL	CARRIL	CARRIL	CUÑA	CUÑA REDUCIDA
		5000 > IMD ≥ 3000	CARRIL	CARRIL	CARRIL	CUÑA REDUCIDA	CUÑA REDUCIDA
		3000 > IMD ≥ 1500	CARRIL	CARRIL	CARRIL	CUÑA REDUCIDA	CUÑA REDUCIDA
		IMD < 1500	CARRIL	CARRIL	CARRIL	ENVOLVENTE DE GIRO	ENVOLVENTE DE GIRO
	C-90 Y C-80	IMD ≥ 5000	CARRIL	CARRIL	CARRIL	CUÑA	CUÑA REDUCIDA
		5000 > IMD ≥ 3000	CARRIL	CARRIL	CARRIL	CUÑA REDUCIDA	CUÑA REDUCIDA
		3000 > IMD ≥ 1500	CARRIL	CARRIL	CARRIL	CUÑA REDUCIDA	CUÑA REDUCIDA
		IMD < 1500	CUÑA	CUÑA	CUÑA	ENVOLVENTE DE GIRO	ENVOLVENTE DE GIRO
	C-70 Y C-60	IMD ≥ 5000	CARRIL	CARRIL	CARRIL	CUÑA REDUCIDA	CUÑA REDUCIDA
		5000 > IMD ≥ 3000	CARRIL	CARRIL	CARRIL	CUÑA REDUCIDA	CUÑA REDUCIDA
		3000 > IMD ≥ 1500	CUÑA	CUÑA	CUÑA	CUÑA REDUCIDA	CUÑA REDUCIDA
		IMD < 1500	CUÑA REDUCIDA	CUÑA REDUCIDA	CUÑA REDUCIDA	ENVOLVENTE DE GIRO	ENVOLVENTE DE GIRO
	C-50 Y C-40	CUALQUIERA	CUÑA REDUCIDA	ENVOLVENTE DE GIRO	ENVOLVENTE DE GIRO	ENVOLVENTE DE GIRO	ENVOLVENTE DE GIRO

En consecuencia, tras el análisis geométrico de la situación actual, se desprende la necesidad de rediseñar la conexión actual "a nivel" para convertirla en un "enlace a distinto nivel" que de cumplimiento a la Norma de Trazado 3.1.-IC y, por tanto, se garantice un diseño geométrico adecuado en términos de seguridad vial.

3.2. MOVILIDAD PEATONAL Y ACCESOS EN EL ENTORNO DE LA INTERSECCIÓN

Otro aspecto que complica la movilidad en la intersección de El Rosario es la existencia de otra intersección, bastante concurrida, hacia la **zona recreativa de Barranco de Ruiz** que, además, propicia un **gran movimiento peatonal en la zona** con lo que se incrementa la peligrosidad. Esta movilidad peatonal se ve además incrementada por la existencia de **una parada de guaguas en la misma curva de la TF-5:**



Imagen 1. Acceso a área recreativa y parada de guaguas existentes en el ámbito de actuación

Esta curva presenta actualmente un **Radio ~ 80m que presenta problemas de visibilidad para la velocidad de 50 km/h (tal y como se comprueba en el estudio de visibilidad realizado en posteriores apartados).**

4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Dado que esta justificación se realiza de manera detallada en los Anejos:

- Anejo 01: Antecedentes
- Anejo 02: Alternativas
- Anejo 03: Justificación de la solución adoptada

A continuación, se incluyen únicamente los aspectos más relevantes que se han tenido en cuenta a nivel técnico en el diseño de la alternativa finalmente desarrollada en el Proyecto de Construcción, remitiendo a dichos Anejos para una consulta más detallada.

4.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Con fecha 11 de abril de 2023, el Cabildo de Tenerife licita el Servicio de Estudio de Variantes para reordenar la intersección de El Rosario, T.M. de San Juan de la Rambla y desarrollo de la alternativa elegida. Con fecha 21 de junio de 2023, se emite la resolución de Adjudicación del contrato de servicios de "Estudio de Variantes para reordenar la intersección de El Rosario, T.M. de San Juan de La Rambla y desarrollo de la alternativa elegida" a favor de TRAZAS INGENIERÍA, S.L. contando con un plazo de ejecución de 6 meses.

"El cruce ubicado en la TF-5, P.K. 44+700, que sirve de acceso al barrio de El Rosario en el término municipal de San Juan de la Rambla presenta una serie de inconvenientes que hay que solventar. Dada la complejidad y problemas de retención y de seguridad vial que presenta el cruce, se requiere de un estudio minucioso para la ejecución de un enlace que solvente las necesidades actuales para conectar la Autopista TF-5 con el Barrio de El Rosario, pero que contemple y dé adecuada solución además a la afección a diversos elementos del entorno que van a verse ineludiblemente alterados y cuya preservación y/o gestión entran de lleno en las competencias insulares. Así, el enlace se realizará en terrenos incluidos en el espacio natural protegido de Los Campeches, Tigaiga y Ruiz; afectará a un área recreativa y a su aparcamiento de servicio (ver parte inferior de la zona remarcada en la ortofoto); afectará igualmente a la parada de guaguas sobre la TF-5 situada frente a la actual desviación; deberá estudiarse la solución de acceso e incorporación a la TF-5 desde el molino reconstruido, de interés patrimonial, y el mirador anejo que se encuentran en la ladera (ver construcción en esquina izquierda de la zona remarcada en la ortofoto); y, por último, ***junto con la resolución del enlace viario debe darse también continuidad peatonal al sendero que, bajando por el barranco de Ruiz, llega al litoral en el barrio de El Rosario y de ahí hasta el núcleo de las Aguas****, dado que en la actualidad los senderistas cruzan a nivel la TF-5, comprometiendo su seguridad y la de los vehículos."*

4.3. ANÁLISIS DE CONDICIONANTES

Una vez analizada la situación actual de la carretera TF-5 a su paso por el Barranco de Ruiz, se resumen a continuación los condicionantes particulares del entorno que se han contemplado en el diseño de la nueva intersección y que han sido determinantes en la definición de las distintas variantes de enlace estudiadas.

4.3.1. Movilidad peatonal

Otra de las principales problemáticas que se identifican en esta intersección es la **escasez de aceras y/o itinerarios peatonales que conecten la Zona Recreativa de Barranco de Ruiz y el Molino de Gofio con el núcleo urbano de El Rosario**. Esto hace que continuamente se provoquen frenazos del tráfico que circula por este tramo de la TF-5, que no solo pone en riesgo la integridad de los peatones que cruzan a pie sino de los usuarios de tráfico rodado cuya maniobra puede acabar en accidente viario.



Imagen 4. Ausencia en todo el tramo de itinerarios peatonales que den seguridad al peatón, obligando a éste a ocupar los arcenes de la TF-5 y Calle El rosario para poder desplazarse.

Como medida inmediata para mitigar este riesgo se ha limitado este tramo de carretera a una velocidad máxima permitida de 50 km/h. Sin embargo, se deberá encontrar una solución más completa que compatibilice ambos usos bajo unas condiciones mínimas y suficientes de seguridad para todos los usuarios.

4.3.2. Sistemas de Transporte Público

En el entorno de la intersección objeto de la reordenación, se sitúan dos paradas de transporte público a cada lado de la vía, tal como se puede comprobar en la siguiente imagen:



Imagen 5. Ortofoto del ámbito de actuación, destacando las paradas de guagua existentes.

Por lo tanto, en la solución definitiva se deberá implementar la **reubicación de estas paradas** en el caso de verse afectadas.

4.3.3. Camino de acceso al Molino de Gofio del Risco de Las Pencas.

También se debe tener en consideración la existencia, para su mantenimiento, del camino de acceso al sitio etnológico Molino de Gofio del Risco de Las Pencas. Dicho acceso está constituido inicialmente por un sendero empedrado en la margen izquierda de la TF-5.



Imagen 6. Acceso al Molino de Gofio el Risco de Las Pencas en el ámbito de actuación

4.3.4. Condicionantes medioambientales

Se resumen a continuación los principales condicionantes medioambientales, aspectos que han tenido incidencia directa en la minimización de las nuevas ocupaciones, priorizando la ejecución de muros frente a taludes de desmonte.

4.3.4.1. Red Natura 2000

La Red Natura 2000 está conformada por las Zonas Especiales de Conservación (ZECs), así como por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs). El nuevo enlace se ubica parcialmente dentro de varias Zonas Especiales de Conservación (ZEC/ZEPA), concretamente:

- Los Campeches, Tigaiga y Ruiz (90_TF)
- Barranco de Ruiz (94_TF)

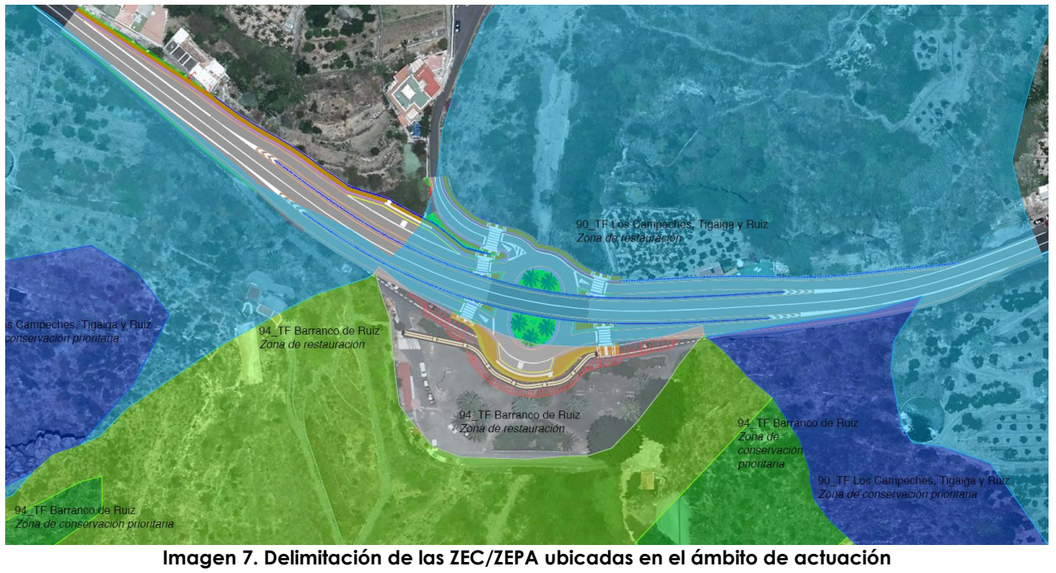


Imagen 7. Delimitación de las ZEC/ZEPA ubicadas en el ámbito de actuación

4.3.4.2. Espacios naturales protegidos

El ámbito de actuación se sitúa parcialmente dentro de varios Espacios Naturales Protegidos incluidos en la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos, concretamente:

- Paisaje Protegido de Campeches, Tigaiga y Ruiz (T-34)
- Sitio de Interés Científico Barranco de Ruiz (T-42)

En la imagen siguiente se muestra la delimitación de ambos Espacios Naturales:

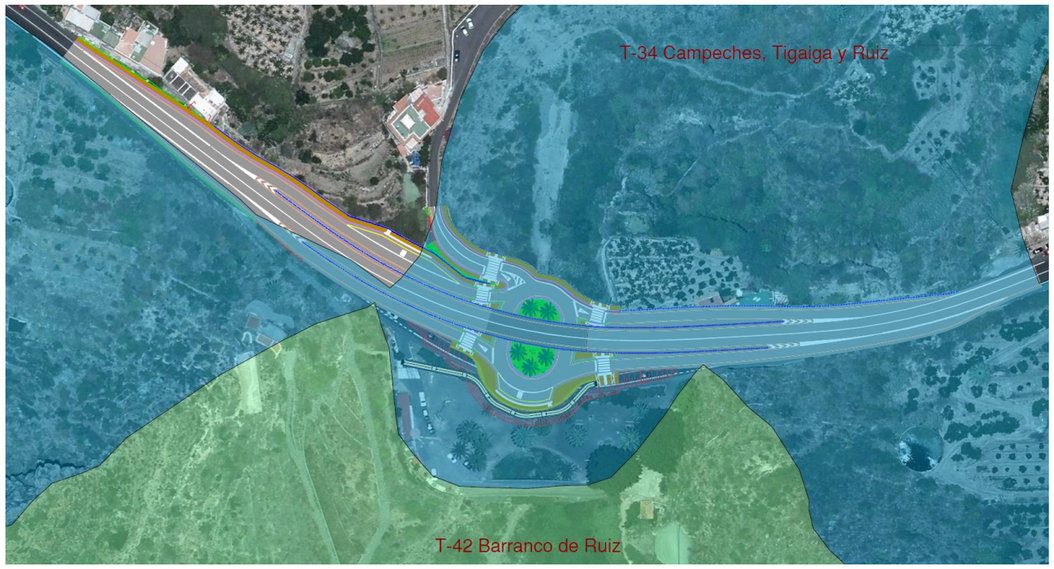


Imagen 8. Delimitación de los EENNPP T-34 y T-42 ubicados en el ámbito de actuación

4.3.4.3. Bienes de Interés Cultural

Todas las Alternativas conllevan una afección directa sobre el Bien de Interés Cultual con categoría de Zona Arqueológica Acantilado de San Juan de la Rambla y Laderas de los Barrancos de la Chaurera y Ruiz.

Además, en todas las Alternativas se produce el corte del acceso rodado en pista empedrada desde la TF-5 sentido Puerto de la Cruz al BIC con categoría de Sitio Etnológico Molino de Gofio de Risco de Las Pencas, si bien este no se ve afectado de manera directa por ninguna de las Alternativas.

En la imagen siguiente se muestra la localización de los dos BICS:

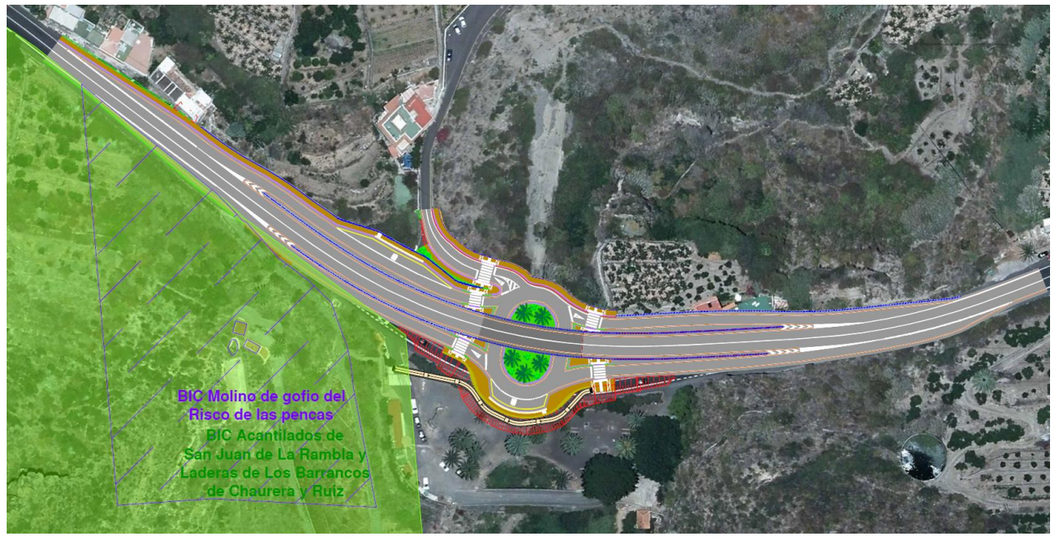


Imagen 9. Delimitación de los BICs ubicados en el ámbito de actuación

4.3.5. Presencia de viviendas adyacentes a la carretera TF-5.

En el diseño del nuevo enlace, se ha tenido en cuenta la necesidad de mantener el acceso existente a viviendas ubicadas en el arcén de la TF-5. La presencia de estas viviendas ha condicionado el diseño de los ramales ubicados en dichas zonas:



Imagen 10. Viviendas en las márgenes de la carretera TF-5

4.4. ESTUDIO DE VARIANTES PARA REORDENAR LA INTERSECCIÓN

En este apartado, a la vista de la situación actual de la intersección de la carretera TF-5 con el Camino El Rosario, de los movimientos de tráfico existentes, y de los condicionantes mencionados con anterioridad, se han estudiado **4 ALTERNATIVAS** de conversión de la intersección a enlace para solucionar la problemática descrita:

- ALTERNATIVA 1: GLORIETA INFERIOR CENTRADA
- ALTERNATIVA 2: GLORIETA INFERIOR DESPLAZADA
- ALTERNATIVA 3: SEMITRÉBOL
- ALTERNATIVA 4: TROMPETA CON GLORIETA

La solución adoptada para reordenar la intersección de la TF-5 con El Rosario en el término municipal de San Juan de La Rambla será una combinación de la Alternativa nº1 y nº3, compuesta por una glorieta inferior ovalada desplazada hacia el noreste bajo la TF-5 para minimizar la afección al Bien de Interés Cultural existente en la ladera. Mientras que en superficie se elevará la rasante del trazado de la TF-5 para obtener un mayor gálibo bajo el tablero reduciendo las excavaciones en este entorno.



Imagen 11. Planta general de la solución adoptada.



Imagen 12. Infografía de la solución adoptada.

Como se ha indicado anteriormente, se remite al "Anejo 02: Alternativas" y al "Anejo 03: Justificación de la solución adoptada" para consultar de manera detallada el análisis multicriterio realizado.

5. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

5.1. EJES DE REPLANTEO EN PLANTA Y ALZADO

Atendiendo a lo indicado en la Norma 3.1-IC, **el eje de replanteo en planta para las carreteras principales (TF-5 y Camino El Rosario) se ha situado en el centro de la calzada**, sin tener en cuenta eventuales carriles adicionales.

De igual forma, el eje que define el alzado coincide con el eje físico de la calzada, es decir, con la marca vial de separación de sentidos de circulación.

En el caso de los **ramales del nuevo enlace de El Rosario en la carretera TF-5 el eje de replanteo en planta y alzado se ha situado en la línea "interior" de pintura, mientras que en la glorieta ovalada se ha adoptado como eje de replanteo la línea "exterior" de pintura.**

4.2. ANTECEDENTES TÉCNICOS

4.2.1. Proyecto "Mejora de la CIR TF-5 en El Rosario (2016)

En diciembre de 2016, se entrega el Proyecto "MEJORA DE LA CARRETERA DE INTERÉS REGIONAL TF-5 EN EL ROSARIO. T.T.M.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA Y LOS REALEJOS". El objeto del citado Proyecto fue la mejora de la intersección ubicada en la carretera a su paso por el barrio de El Rosario. Así como proceder a la reordenación de sus márgenes consiguiendo una mejora directa en la seguridad vial de la zona.

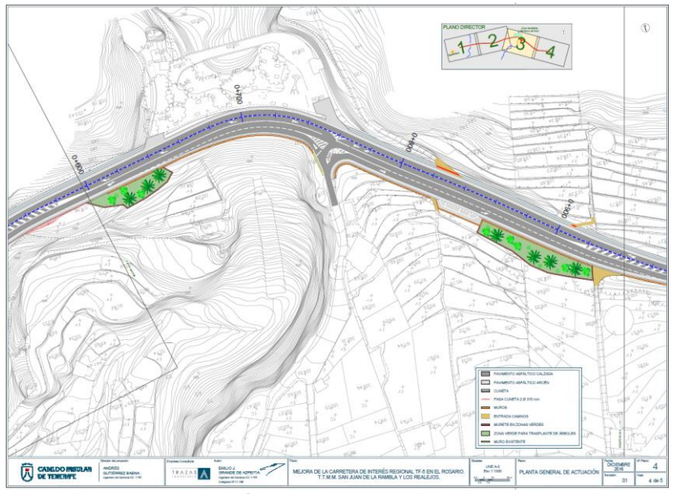


Imagen 2. Planta de actuación del entorno de Bco. Ruiz. [Fuente: Proyecto de "Mejora de la CIR TF-5 en El Rosario]

4.2.2. Proyecto "Rehabilitación de firme en la CIR TF-5. Fase III" (2018)

En diciembre de 2018, se redacta el Proyecto "*REHABILITACIÓN DE FIRME EN LA C.I.R. TF-5. FASE III: SANTA CRUZ DE TENERIFE – BUEN PASO (PK 0+000 A PK 51+000)*", en el que entre las mejoras propuestas en el citado proyecto se incluyó la reorganización y adaptación de dos paradas de guaguas en el entorno de la intersección objeto del presente Proyecto.

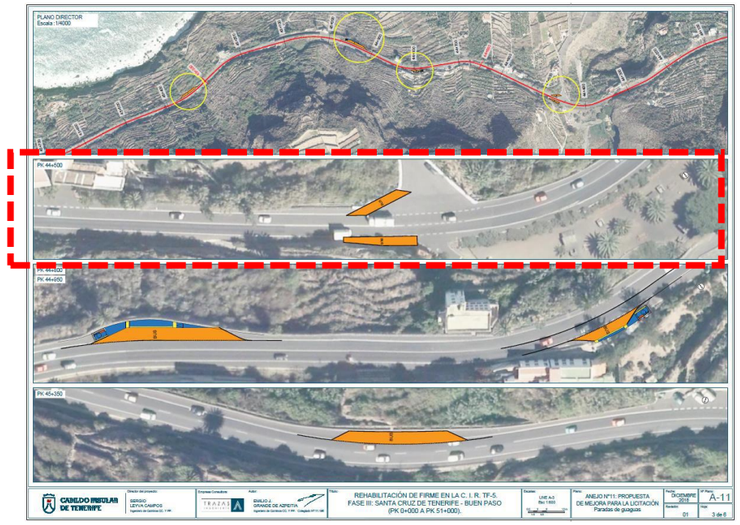


Imagen 3. Propuesta de mejora de paradas de guaguas en el entorno de Bco. Ruiz.
[Fuente: Proyecto de "Rehabilitación de firme en la CIR TF-5. Fase III: Santa Cruz de Tenerife – Buen Paso]

4.2.3. Informe del Servicio Técnico de Carreteras y Paisaje

El 3 de marzo de 2023, el Servicio Técnico de Carreteras y Paisaje del Cabildo Insular de Tenerife justificando la necesidad e idoneidad de licitar la redacción del citado Proyecto Constructivo, del que se extrae el siguiente texto:

"Entre las Carreteras de Interés Regional se encuentran la denominada TF-5 (de Santa Cruz de Tenerife a El Tanque) representa uno de los principales viarios que vertebran la Isla de Tenerife en cuanto a su conectividad y movilidad. Se trata de una vía de alta capacidad que soporta en su tramo inicial intensidades medias de tráfico superiores a los 110 mil vehículos diarios y que une la capital con el Aeropuerto de Tenerife Norte, así como con importantes núcleos de población. La IMD del tramo en el año 2021 es de 26.301 vehículo/día. Por lo que, ***tal y como se señala en el artículo 73 del Reglamento de Carreteras de Canarias, el cruce se tendrá que efectuar a distinto nivel. Por lo que se propone la ejecución de un enlace para solventar la situación del cruce actual.****"*

[…]

Cabe destacar que, en el caso de tipologías de enlaces en los que los ramales finalizan en glorietas, la Norma de Trazado 3.1.- IC recomienda adoptar la línea exterior de pintura como eje de replanteo en ramales, para definir en un mismo eje el replanteo de las bocinas de conexión, evitando así tener que generar ejes de replanteo adicionales para cada bocina. No obstante, **dado que los ramales de enlace se separarán del tronco de la TF-5 mediante muros de hormigón, se ha preferido mantener los ejes de replanteo en ramales en la línea interior de pintura, para poder coordinar los ejes con los alzados de los muros, lo que ha conllevado la necesidad de ejes independientes adicionales para replantear correctamente las bocinas de conexión entre ramales y glorieta ovalada:**



5.2. CARRETERA TF-5

5.2.1. Trazado en planta

El diseño geométrico en planta proyectado para la carretera TF-5 en el entorno del nuevo enlace de El Rosario viene condicionado por el actual trazado, el cual consiste en una curva de Radio = 85m con sendas clotoides de parámetros A=73 y A=50 entre dos tramos rectos que conectan con las curvas contiguas. Estos parámetros se corresponden con las características de una carretera C-50, Grupo 3.
Para el nuevo diseño, se ha mantenido la categoría de la carretera, pero se han realizado dos tipos de ajustes en planta:

- Se han rectificado los acimuts de la TF-5 en las aproximaciones al Barranco de Ruiz para poder incorporar los nuevos ramales.
- Se han corregido las clotoides del Radio = 85m para hacerlas simétricas y con valor normativo de A=63.

En la tabla adjunta se han reflejado los parámetros adoptados para el acondicionamiento de la TF-5 para el nuevo enlace, junto con un análisis de estos:

N.º	Tipo	Longitud	P.K. Inicio	P.K. final	Radio	A	Incremento Azimut
1	Recta	19,2172	0+000.000	0+019.217			
2	Clotoide	50,4862	0+019.217	0+069.703		121,0000	5,541
2	Curva	5,0121	0+069.703	0+074.716	290,0000		1,100
2	Clotoide	50,4862	0+074.716	0+125.202		121,0000	5,541
3	Recta	39,6283	0+125.202	0+164.830			
4	Clotoide	46,6941	0+164.830	0+211.524		63,0000	17,486
4	Curva	25,1580	0+211.524	0+236.682	85,0000		18,842
5	Clotoide	46,6941	0+236.682	0+283.376		63,0000	17,486
5	Recta	154,6792	0+283.376	0+438.055			
6	Clotoide	66,1765	0+438.055	0+504.232		75,0000	24,782
6	Curva	4,7711	0+504.232	0+509.003	-85,0000		3,573
1	Recta	19,2172	0+000.000	0+019.217			

Las conclusiones que se derivan del mismo son:

- <u>Alineaciones rectas:</u>

Las actuaciones de acondicionamiento únicamente han modificado el trazado en planta del eje de la carretera TF-5 en la zona de la curva afectada, manteniendo los radios de las curvas adyacentes y los tramos rectos existentes en la actualidad.

Ninguna de estas modificaciones ha supuesto un cambio reseñable en el diseño actual, por lo que, aunque la longitud mínima en recta en "S" para velocidad de 50 km/h es de 69m, se entiende que la necesidad de no modificar las curvas adyacentes justifica mantener los incumplimientos actuales.

- Alineaciones circulares:

No se observan incumplimientos, siendo el radio R=85m válido para la velocidad de proyecto de 50 km/h.

- Curvas de transición:

Las modificaciones realizadas corrigen las clotoides existentes en el radio R=85m para adaptarlas a la Norma de Trazado, es decir, simétricas y de parámetro A=63.

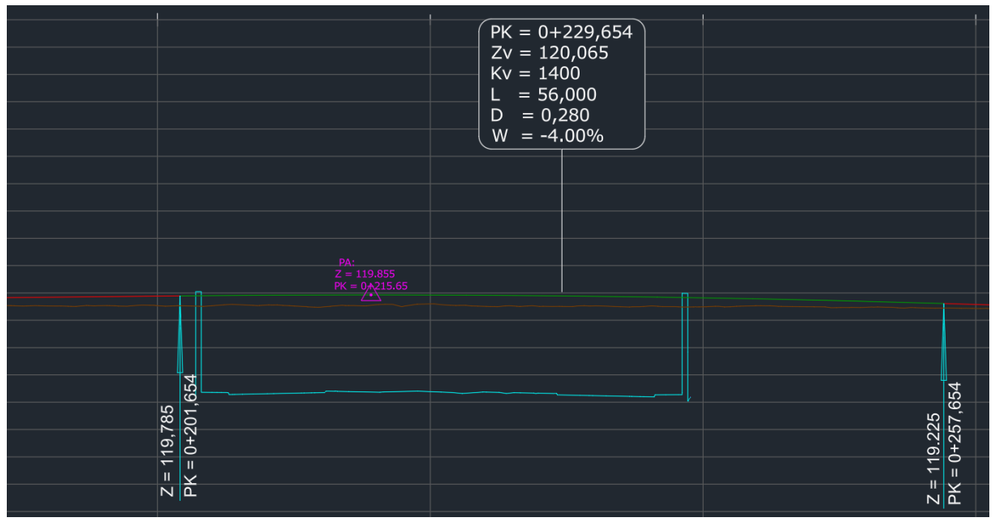
- Coordinación entre elementos de trazado:

En todos los casos se cumplen con los desarrollos angulares mínimos de 6 gonios establecidos por la Norma de Trazado para las curvas Tipo I (clotoide+Radio+Clotoide) empleadas en el diseño.

5.2.2. Trazado en alzado

A partir del diseño en planta realizado se ha definido el trazado en alzado. Los ajustes que se han llevado a cabo tienen por objeto acondicionar la rasante actual de la Carretera TF-5 de forma que se pueda conseguir el gálibo suficiente (mínimo de 5,30m) en la glorieta inferior ovalada.

Para ello, ha habido que elevar ligeramente la rasante actual de la TF-5 un máximo de 0,80m:



Para ello se han empleado acuerdos verticales de parámetros Kv=1400 y 1600, valores. Las pendientes máximas son las existentes actualmente en ambas rectas de entrada a la curva, 6.10% y 5,25%, siendo las nuevas pendientes máximas del 3% en el paso sobre la nueva glorieta ovalada inferior.

Por tanto, todos los valores son mayores a los recomendados por la Norma de Trazado para velocidad de Proyecto de 50 km/h.

A continuación, se adjunta una tabla con el análisis de los parámetros adoptados. Las conclusiones que han de extraerse son las siguientes:

- **Rampas uniformes:**

No se detectan incumplimientos. Se mantienen las inclinaciones máximas de la carretera actual, las cuales son todas inferiores al máximo 7% (no excepcional) para la velocidad de 50 km/h.

- **Acuerdos verticales:**

En la nueva rasante propuesta se han adoptado parámetros que superan en la mayoría de los casos los valores mínimos establecidos por la Norma 3.1-IC para garantizar la visibilidad de parada ante un obstáculo, y en gran parte de los casos los valores deseables:

TABLA 5.3.

PARÁMETROS MÍNIMOS DE LOS ACUERDOS VERTICALES PARA DISPONER DE VISIBILIDAD DE PARADA DE CUALQUIER CLASE DE CARRETERA Y DE VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO EN CARRETERAS CONVENCIONALES.

GRUPO	VELOCIDAD DE PROYECTO (V_p) (km/h)	ACUERDOS CONVEXOS		ACUERDOS CÓNCAVOS	
		K_v (m) Parada	K_v (m) Adelantamiento	K_v (m) Parada	K_v (m) Adelantamiento
1	140	22 000	--	10 300	--
	130	16 000	--	8 600	--
2	120	11 000	--	7 100	--
	110	7 600	--	5 900	--
	100	5 200	7 100	4 800	7 800
	90	3 500	4 800	3 800	6 500
	80	2 300	3 100	3 000	5 400
3	90	3 500	4 800	3 800	6 500
	80	2 300	3 100	3 000	5 400
	70	1 400	2 000	2 300	4 400
	60	800	1 200	1 650	3 600
	50	450	650	1 160	3 000
	40	250	300	760	2 400

TF-5								
Índice	P.K.	Elevación	Inclinación entrada	Inclinación salida	Incremento	Tipo de acuerdo	Kv	Longitud Acuerdo
1	0+000.000	114,197		5.25 %				
2	0+084.105	118,610	5.25 %	1.00 %	4.25 %	Convexo	1600,0000	67,9461
3	0+229.654	120,065	1.00 %	-3.00 %	4.00 %	Convexo	1400,0000	56,0000
4	0+342.955	116,666	-3.00 %	-6.10 %	3.10 %	Convexo	1400,0000	43,4154
5	0+509.003	106,536	-6.10 %					

5.2.3. Bombeo en recta y pendiente transversal en curvas

Se atiende a los criterios marcados por la normativa vigente, por lo que el bombeo se proyecta en recta de forma que se evacuen con facilidad las aguas superficiales.

Por ello, al tratarse de una carretera de calzada única, la calzada y arcenes disponen de una misma inclinación transversal mínima del dos por ciento (2%) hacia cada lado a partir del eje de la calzada.
En curvas circulares y de transición la pendiente transversal de la calzada y arcenes coincide con el peralte.

La ley de peraltes establecida tanto para la Carretera TF-5 como para el resto de los viales diseñados, es la indicada por la Norma de Trazado, aunque en los externos de la TF-5, conexiones con la calzada actual, se han adaptado los peraltes a los actuales para no generar nuevas afecciones fuera del ámbito de actuación. **El peralte máximo diseñado es del 7% en la curva de R=85m sobre la nueva glorieta ovalada. No obstante, se ha mantenido el peralte del 8% existente en la curva adyacente de R=85m, dado que no es objeto de actuación y se ha mantenido el peralte existente.**

El desvanecimiento del bombeo en cualquier clase de carretera se ha realizado en la alineación recta e inmediatamente antes de la tangente de entrada a la curva de acuerdo en planta (clotoide) con las siguientes longitudes definidas por la Norma de Trazado:

- Si la rasante tiene una inclinación superior al uno por ciento (> 1 %) se hará en una longitud mayor o igual que la longitud mínima "Lmin" correspondiente a la limitación por transición del peralte establecida en el epígrafe 4.4.3.2.
- Excepcionalmente, si la rasante tiene una inclinación menor o igual al uno por ciento (<=1 %), se hará en una longitud "L" de veinte metros (≯ 20 m) en carreteras de los Grupos 1 y 2 y en una longitud de quince metros (≯ 15 m) en carreteras del Grupo 3. Con esta condición se puede superar el valor del gradiente de la pendiente transversal (**∇**ip), indicado como máximo en el epígrafe 4.4.3.2.

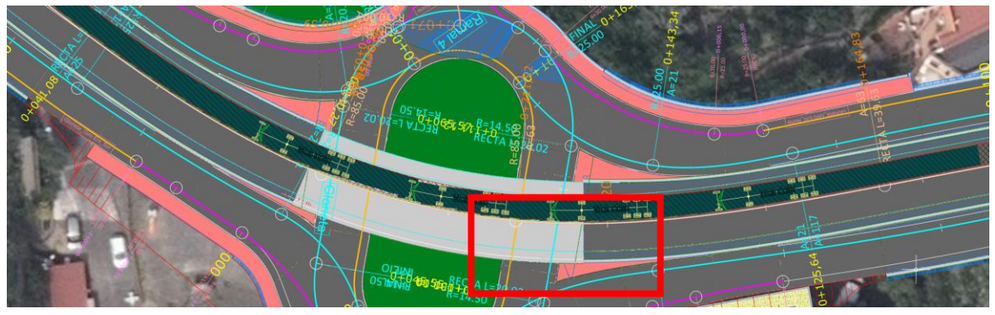
5.2.4. Sobreancho en curvas

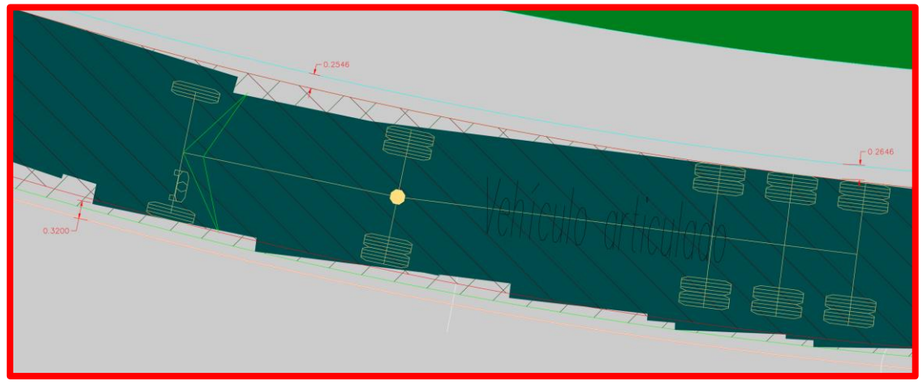
Se ha atendido a lo indicado en el apartado "7.3.5 Sobreancho en curvas" de la Norma de Trazado:

"El ancho de los carriles en las curvas de carreteras de radio inferior a doscientos cincuenta metros (< 250 m) se estimará mediante la aplicación de procedimientos de simulación, teniendo en cuenta que dicho ancho se deberá incrementar en dichas curvas con una holgura tal que, al recorrer la trayectoria que defina el trazado en planta, tanto la esquina delantera exterior como la esquina trasera interior del vehículo patrón característico no estén a menos de cincuenta centímetros (≮ 50 cm) de los bordes de dicho carril con un mínimo absoluto de treinta centímetros (>30 cm). Para este análisis, el vehículo se considerará centrado en el carril.

El vehículo patrón característico se determinará en el correspondiente estudio de tráfico, para lo cual se tendrán en cuenta las condiciones de explotación (circunstancias ordinarias y extraordinarias) consideradas en la carretera."

Por tanto, se han realizado simulaciones con un vehículo patrón tipo "Camión articulado" mediante el empleo del software especializado **"Autodesk Vehicle Tracking 2025"**. Tras realizar las simulaciones, se ha comprobado que no es necesario ningún sobreancho en el carril de circulación:





En la anterior imagen se observa cómo tras realizar la simulación se han obtenido despejes con respecto a los bordes del carril variables entre 26 y 32 cm, por lo que, dado que se trata de una simulación por ordenador, se considera que una diferencia de entre 2 y 4cm está dentro de lo razonable para admitirlo como el límite de los 30cm marcados por la Norma de Trazado.

5.3. DISEÑO GEOMÉTRICO DEL ENLACE

En base al estudio de variantes para reordenar la intersección, como se ha indicado en apartados anteriores finalmente se ha remodelado la intersección proponiendo una tipología de enlace **"glorieta a distinto nivel"**, en concreto, **"glorieta inferior"**.

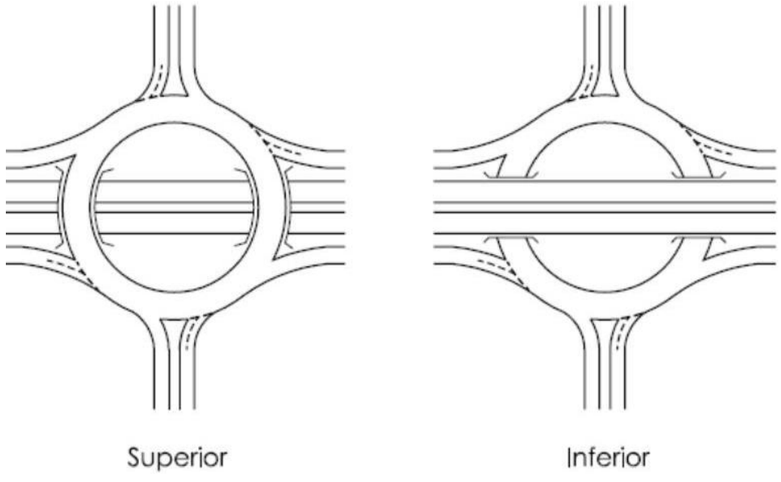


Imagen 13. Esquema de glorietas a distinto nivel.
[Fuente: Figura 5.7-K Guía de Nudos Viarios, M. Fomento]

Esta configuración permite un enlace que organiza todos los flujos de tráfico mediante ramales directos, y que garantiza mediante la disposición de una glorieta inferior la ejecución de todos los giros a izquierda de manera segura.

Como aspecto destacable, la glorieta inferior se ha realizado de tipo ovalada, debido a los condicionantes de espacio del emplazamiento que impiden desarrollar una glorieta circular equivalente.

5.3.1. Análisis de la geometría del enlace.

A continuación, se enumeran todos los viales de los que se compone el enlace y las características de diseño de cada uno de ellos:

5.3.1.1. Glorieta ovalada.

La glorieta ovalada sirve de conexión entre los ramales de aceleración y deceleración de la TF-5 con el Camino de acceso al Rosario.

La glorieta ovalada se compone de **dos tramos rectos de 20m y dos tramos circulares de Ø exterior de ambas glorietas es de 14.5m** y consta de **un carril de 5m.** Dado que la Norma de Trazado no contempla el caso especial de glorietas ovaladas, no son aplicables directamente las dimensiones mínimas de la Tabla 10.4, por lo que para su comprobación se ha empleado nuevamente el software **"Autodesk Vehicle Tracking 2025"** para comprobar la idoneidad de los giros para un "vehículo articulado", ya que del estudio de tráfico se desprende la proporción significativa de vehículos pesados:

TABLA 10.2.

VEHÍCULOS PATRÓN CARACTERÍSTICOS EN GLORIETAS.

CIRCUNSTANCIAS DE LA EXPLOTACIÓN			ORDINARIAS
Calzada anular de un carril (Situación I)	Inexistencia de vehículos pesados		Furgón
	Proporción significativa de vehículos pesados, que no sean autobuses		Vehículo articulado
	Proporción significativa de autobuses		Autobús rígido
Calzada anular de dos carriles	Inexistencia de vehículos pesados (Situación II)		2 turismos simultáneamente
	Intensidad significativa de vehículos pesados	Inexistencia de autobuses (Situación III)	Vehículo articulado + turismo (simultáneamente)
		Existencia de autobuses (Situación IV)	Autobús rígido + turismo (simultáneamente)

TABLA 10.4.

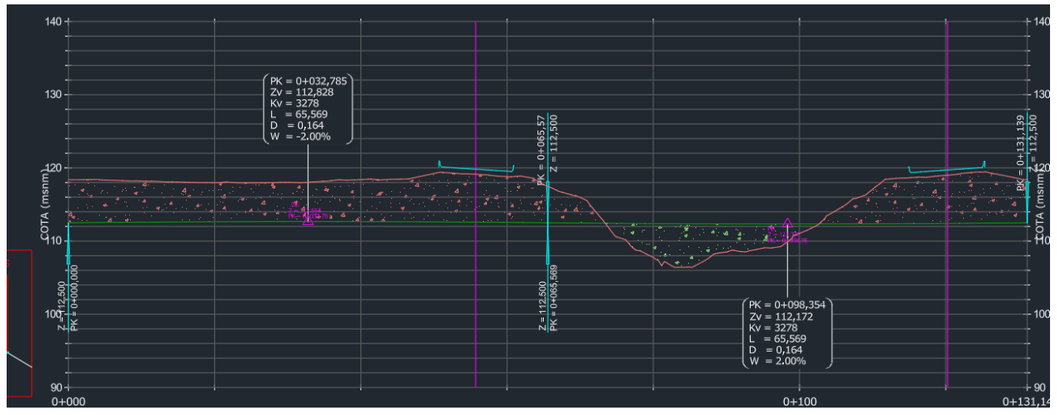
ANCHO CONJUNTO (m) DE UNA CALZADA ANULAR DE UN CARRIL Y, EN SU CASO, DE SU GORJAL (SITUACIÓN I).

DIÁMETRO EXTERIOR (m) DE LA CALZADA ANULAR	ANCHO (m)
28	8,0
32	7,2
36	6,7
40	6,3
44	6,0
48	5,8
52	5,6
56	5,4
60	5,3

Tras las simulaciones, se comprueba la validez de la sección propuesta:



En lo que respecta al perfil longitudinal, tendrá una inclinación del 1% y no hay problemas de puntos bajos en desmonte:



Entradas a la glorieta

Para las entradas a la glorieta desde los ramales directos de enlace se ha dispuesto una configuración de 1 carril de 5m. Las entradas se han diseñado con radio 30m

Salidas de la glorieta

Las salidas desde la glorieta serán de 1 carril de 5m de ancho, tal y como especifica la Norma de Trazado. Se han diseñado con radios de 50 m (Ramal 2) y 20m (Ramal 4), en este último caso el menor radio se debe a la presencia de la parada de guaguas y de las bocinas de conexión con el Camino de El Rosario.

5.3.1.2. Ramales directos TF-5.

Para las conexiones con la carretera TF-5 se han dispuesto **4 ramales unidireccionales de tipo directos** y de 3.5m de ancho, los arcenes tendrán 1m en todos los casos.

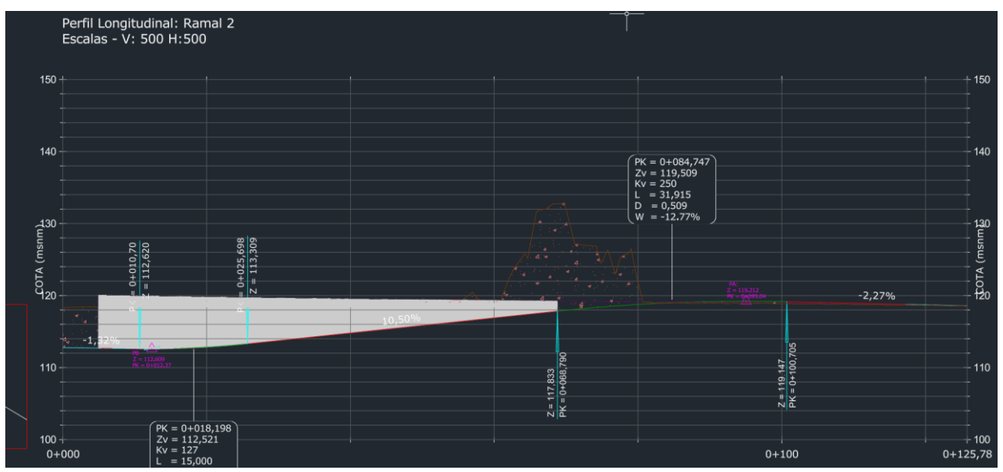
En lo que respecta al trazado en planta, en todos los casos se han dispuesto radios entre R=200m y R=300m, a excepción del Ramal 4 (ramal de salida lado mar), en el que la presencia de la vivienda adyacente limita las posibilidades de espacio por lo que ha sido necesario reducir los radios mínimos a R=130m. De esta forma, en los 4 ramales se garantizan transiciones suaves de entrada y salida, además de ser acordes a velocidades superiores a los 50 km/h del tronco de la TF-5.

En lo que respecta a las curvas de transición (clotoides), como suele pasar en los ramales de enlaces muy constreñidos y con poco desarrollo, no es posible incorporar todas las clotoides para una correcta transición entre curvas por falta de desarrollo, por lo que, tal y como se indica en el apartado "10.4.3 Trazado en Planta" de nudos de la Norma de Trazado:

"Se dispondrán, en general, curvas de acuerdo entre las curvas circulares y las alineaciones contiguas, con los parámetros correspondientes a la velocidad a la que se recorre la trayectoria y su radio. Si no fuese posible se analizarán otras combinaciones descritas en el Anexo 4."

En este sentido, cuando no ha sido posible incluir todas las clotoides necesarias, se ha procurado recurrir a la combinación de curvas en "S" con radios de transición similares a los que supondría una clotoide de transición entre curvas, minimizando de esta manera los efectos dinámicos adversos que produciría incorporar por ejemplo un tramo recto tras una curva sin clotoide de transición.

Por otro lado, referente al diseño en alzado, en lo que respecta al alzado, el diseño propuesto para los Ramales 1 a 3 presenta unas pendientes máximas en todos los casos de 10.5%:



Si bien la Norma de Trazado indica que la inclinación excepcional para velocidades de proyecto de 40 km/h es del 10%, la adopción de este valor de 10.5% se justifica por la necesidad de minimizar la longitud de afección de los ramales, que implica en todos los casos la disposición de muros de contención. Por lo que, en acuerdo con el Cabildo Insultar de Tenerife, se decide aumentar ligeramente las pendientes a 10.5%, consiguiendo el gálibo inferior suficiente para la glorieta ovalada sin afectar a las viviendas y zonas protegidas adyacentes, que de otra manera se verían afectadas.

En el caso concreto del Ramal 4 (ramal aceleración lado mar), al disponerse una nueva parada de guaguas, se ha limitado la pendiente al 3.90% para facilitar la maniobrabilidad en la parada y no generar afecciones a la movilidad peatonal.

Por último, en lo que respecta al peralte de los Ramales, se ha procurado seguir en todos los casos lo indicado en la tabla 10.3 de la Norma de Trazado:

TABLA 10.3.

PERALTE EN VÍAS DE GIRO CANALIZADAS.

RADIO (m)	PERALTE (%)
$R \leq 30$	2
$30 < R < 50$	$\frac{R-22}{4}$
$R \geq 50$	7

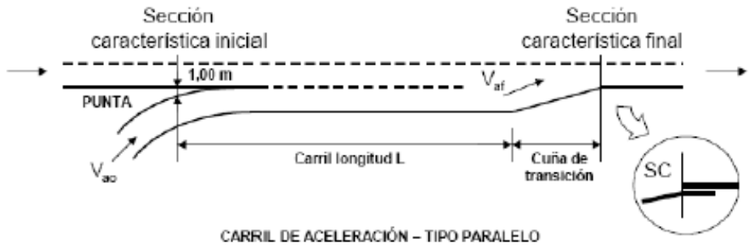
Si bien, en las zonas de conexión con la carretera TF-5, el peralte adoptado ha venido condicionado necesariamente por el peralte de la calzada principal, es decir, de la carretera TF-5.

5.3.1.3. Carriles de aceleración / deceleración

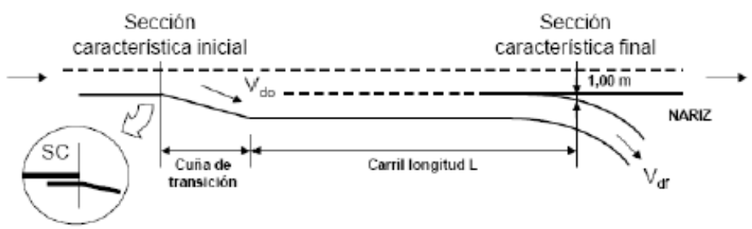
Tal y como se indica en la Norma de Trazado, todos los carriles de aceleración / deceleración del enlace se han diseñado de tipo paralelo con la longitud mínima marcada por la Norma de Trazado en base a las inclinaciones en rampa o pendiente existente en la carretera TF-5, de forma que se asegure una longitud suficiente para el cambio de velocidad:

FIGURA 8.1.

CARRILES DE CAMBIO DE VELOCIDAD.



CARRIL DE ACELERACIÓN – TIPO PARALELO



CARRIL DE DECELERACIÓN – TIPO PARALELO

Únicamente en el caso del Ramal 3 (ramal deceleración lado mar) se ha dispuesto una cuña de salida directa, ya que la presencia de la vivienda adyacente impide disponer de un carril paralelo. En cualquier caso, la Norma de Trazado admite este tipo de excepciones justificadas en los ramales de salida.

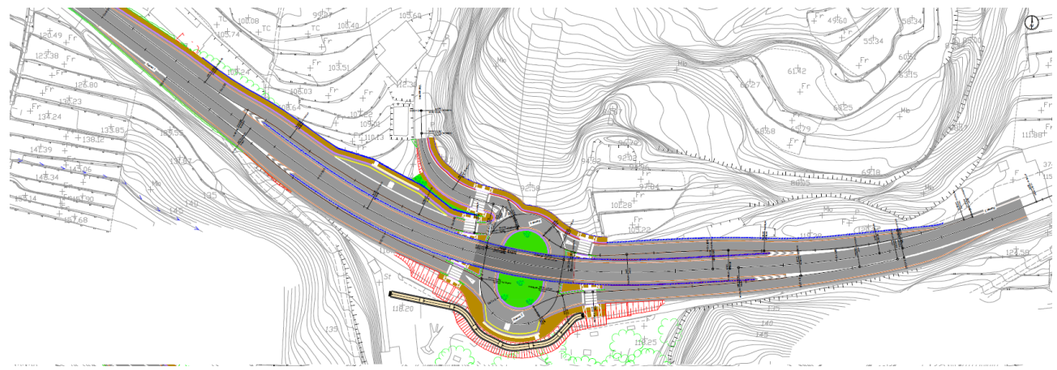
En todos los casos, se han dispuesto **cuñas de transición de 60m**, acordes a velocidades de proyecto de 60 km/h. Si bien la carretera TF-5 está limitada a 50 km/h, lo usual es que los conductores vayan ligeramente más rápidos, por lo que **se ha considerado más seguro disponer cuñas ligeramente superiores, que además no suponen una afección significativa.**

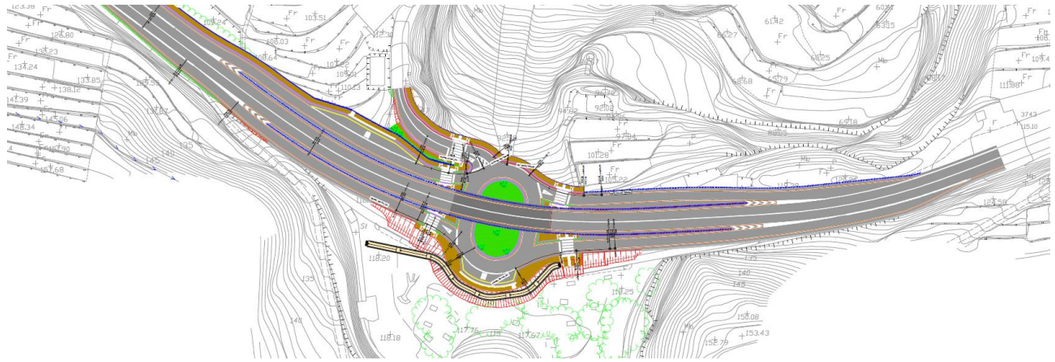
En cuanto a los carriles de aceleración y deceleración de los Ramales 1 a 3, se han dimensionado en cada caso acordes a la Tabla 8.2 de la Norma de Trazado, obteniendo valores comprendidos entre los 20 y 40m dependiendo del Ramal.

5.3.1.4. Reposición Camino de El Rosario

El actual camino de acceso al Barrio de El Rosario, se ha repuesto igualmente en la nueva glorieta ovalada mediante un diseño en planta de curvas en "S" de radios R=25m y R=10m para entrar a la glorieta. La velocidad de diseño será de 30 km/h y su diseño en alzado estará condicionado por la necesidad de enrasar con la nueva glorieta y con el camino existente.

Se muestra a continuación el enlace descrito, completamente trazado, para una mayor comprensión de los párrafos anteriores:





Las longitudes de los carriles y cuñas de transición existentes pueden consultarse en los planos correspondientes a la definición del enlace.

A continuación, se muestra en forma de tabla un resumen con los parámetros más representativos de los ramales que configuran el nudo:

	Vía/Ramal	Vp	Trazado en planta						Trazado en alzado					
			Circunferencias		Clotoides		Rectas		Rasantes		Parámetros de acuerdos verticales			
			Rmáximo	Rmínimo	Amáximo	Amínimo	Lmáxima	Lmínima	Pmáxima	Pmínima	Convexo máximo	Convexo mínimo	Cóncavo máximo	Cóncavo mínimo
ENLACE CARRETERA TF-5	Glorieta ovoidal	30	14,50	14,50	---	---	---	---	1%	0% (puntual)	3278,47	3278,47	3278,47	3278,47
	Ramal 1 (ramal deceleración lado montaña)	40	300	20	115	81	28,157	28,157	-10,50%	0% (puntual)	1400	250	-117,88	-117,88
	Ramal 2 (ramal aceleración lado montaña)	40	539,96	25	115	20	---	---	-10,50%	0% (puntual)	250	250	-126,88	-128,88
	Ramal 3 (ramal deceleración lado mar)	40	318,87	25	117,11	21	---	---	-10,50%	0% (puntual)	1400	250	-140,10	-140,10
	Ramal 4 (ramal aceleración lado mar)	40	130	20	25,27	25,27	66,44	58,29	3,90%	0% (puntual)	105,44	105,44	-126,92	-126,92
	Reposición Camino El Rosario	30	25	10	20	6	12,98	12,98	-9,80%	0% (puntual)				

5.3.2. Definición del vehículo patrón

De entre todos los vehículos patrón reflejados en la Norma de Trazado, se deberá elegir aquel que sea característico y representativo en cada caso. Esta selección se debe realizar en base a dos criterios:
Por un lado y como primera opción se analizará el tipo de nudo a diseñar, en base al cual la norma propone una serie vehículos patrón en función de las siguientes variables:

TABLA 10.1.

VEHÍCULOS PATRÓN CARACTERÍSTICOS EN NUDOS (EXCEPTO EN GLORIETAS).

CIRCUNSTANCIAS DE LA EXPLOTACIÓN		ORDINARIAS
Autopistas y autovías	Enlaces entre autopistas y/o autovías	Tren de carretera
	Enlaces en autopistas y/o autovías que permiten el cambio de sentido o que conectan con carreteras convencionales con accesos a núcleos industriales o comerciales	
	Intersecciones que forman parte de un enlace en autopistas y/o autovías en otras circunstancias	Vehículo articulado
Carreteras convencionales y multicarril	Enlaces	Vehículo articulado
	Intersecciones en C-100, C-90 y C-80	Vehículo articulado
	Intersecciones en C-70, C-60, C-50 y C-40	Camión ligero
	Accesos	Según la función a desempeñar por las vías que se conectan

Por tanto, al tratarse la carretera TF-5 de una vía convencional de categoría C-50, el vehículo patrón a adoptar debe ser un vehículo articulado. Por último, atendiendo a la red de guaguas existente actualmente en la carretera TF-5, en el nuevo enlace se deberá tener en cuenta este tipo de transporte. Por tanto, se concluye que los vehículos patrón a adoptar en el estudio de propuestas de los nudos serán los siguientes vehículos tipo recogidos en la Norma de Trazado: ***"camión articulado" y "autobús rígido"***:

FIGURA A3.5.

CAMIÓN ARTICULADO PATRÓN

(dimensiones en metros)

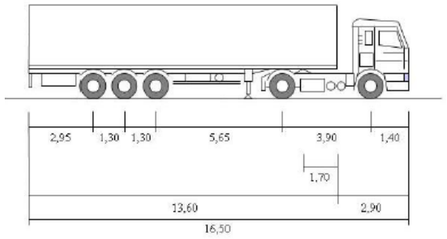
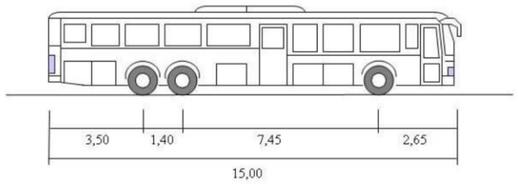


FIGURA A3.2.

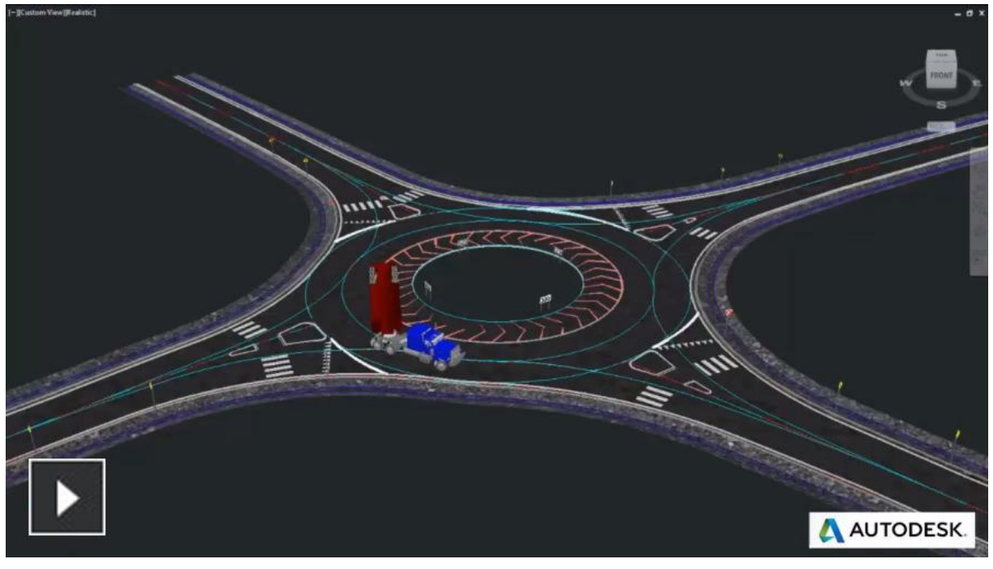
AUTOBÚS RÍGIDO PATRÓN

(dimensiones en metros)



La elección de los vehículos tipo correctos ha sido condicionante especialmente en el diseño de la glorieta ovalada y de las bocinas de conexión.

Para el estudio de trayectorias de giro en las tipologías de movimientos propuestos, se ha empleado el software especializado **"Autodesk Vehicle Tracking 2025"**, usando como base los vehículos tipo anteriores:



5.4. ITINERARIOS PEATONALES

Con el nuevo diseño de enlace se han garantizado en todo momento los itinerarios peatonales a las paradas de guaguas y a la zona recreativa desde el Barrio de El Rosario:

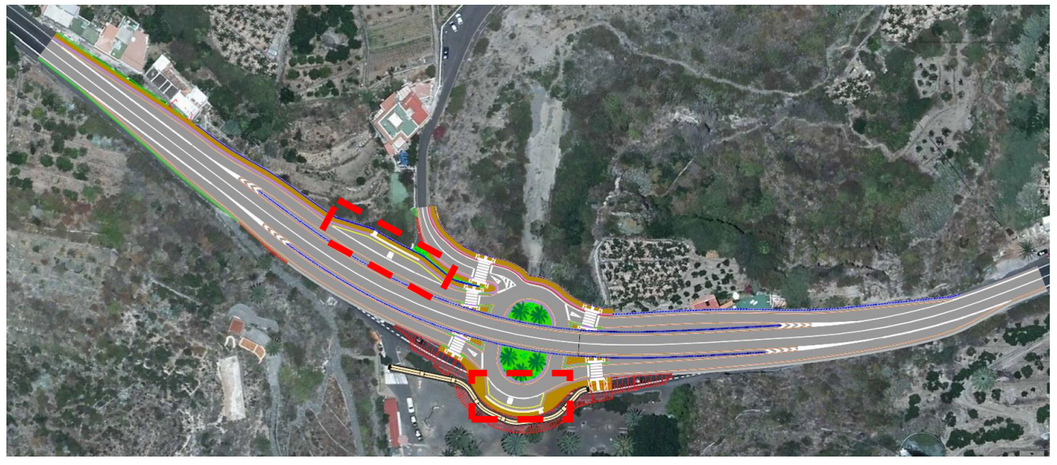


La permeabilidad peatonal en todos los sectores del enlace estará garantizada mediante la disposición de pasos peatonales en todos los cruces con los ramales.

En todos los casos se ha garantizado una anchura mínima de acerado de 2m.

5.5. REUBICACIÓN DE PARADAS DE GUAGUAS

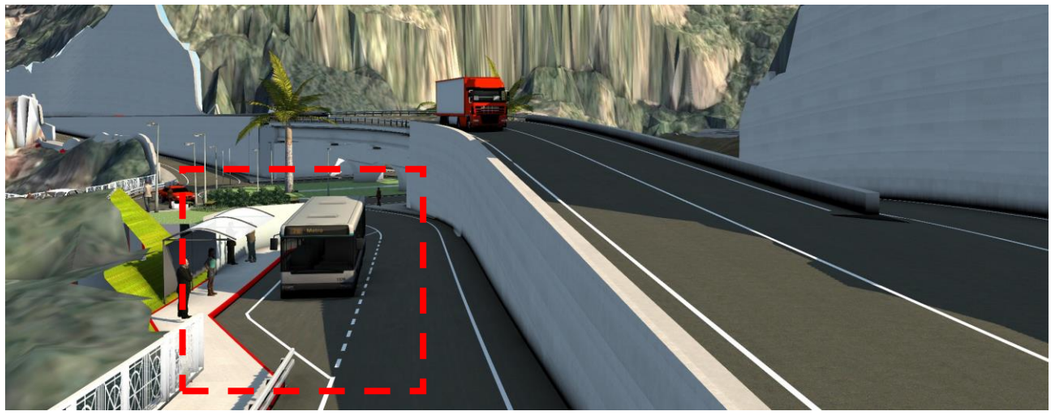
Como se ha indicado en el análisis de la situación actual, actualmente existen 2 paradas de guaguas que, con el nuevo diseño del enlace, deberán ser reubicadas:



Tal y como se observa en la figura anterior, las nuevas paradas serán reubicadas en:

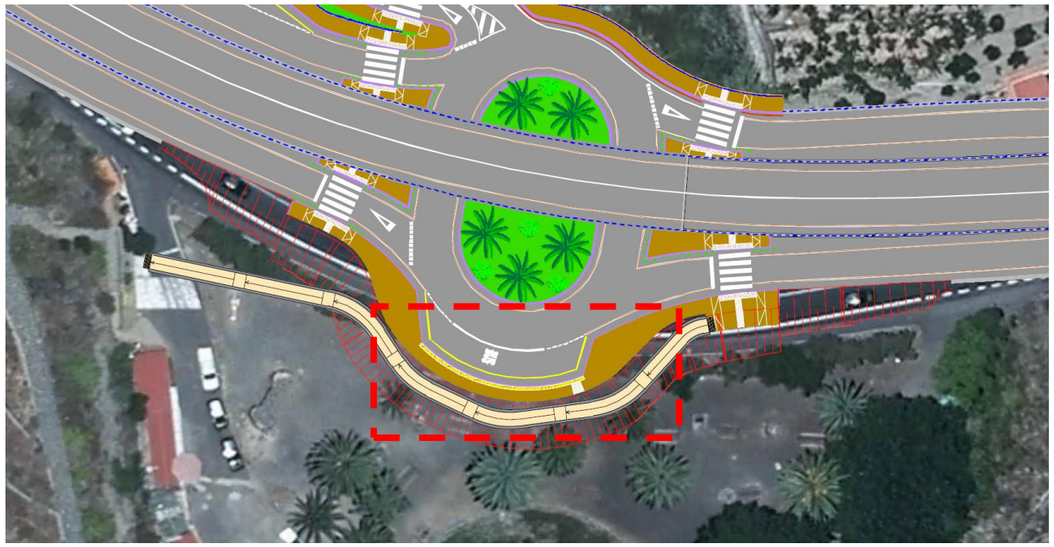
<u>Ramal 4:</u>

Esta parada se ubica en el Ramal 4, disponiendo para ello una plataforma de uso exclusivo para la guagua de 3,5m de ancho y diseño trapezoidal de 10m+20m+10m.



Glorieta:

Esta parada se ubica en la parte sur de la Glorieta, disponiendo para ello una plataforma de uso exclusivo para la guagua de 3,5m de ancho y diseño trapezoidal de 10m+20m+10m.



Para el acceso desde la zona recreativa se dispondrá de una estructura peatonal adaptada a movilidad reducida que permita salvar el desnivel futuro que se generará tras la ejecución de la glorieta inferior.

6. SECCIONES TIPO

Se han adoptado los siguientes parámetros de sección

Carriles de TF-5 y ramales de enlace

Se dispondrán carriles de 3,5 m de anchura con arcenes de 1m. La reducción de ancho de carril se ha realizado con una transición > 40*RAIZ(T).

Los taludes empleados para desmonte han sido 1H:5V en el lado montaña y 1H:1V en el resto de los casos.

Los taludes empleados para terraplén han sido 3H:2V en todos los casos.

Las aceras en todos los casos son de 2m.

Se dispondrán muros de hormigón para:

- Separación de Ramales 1 a 4 con carretera TF-5
- En sustitución de desmontes en el lado montaña.

Se dispondrán muros de tierra armada para:

- Ramales 3 y 4 en sustitución de terraplenes a media ladera.
- Glorieta ovalada y reposición de acceso a El Rosario en sustitución de terraplenes de gran altura en el Barranco de Ruiz.

Glorieta ovalada:

Consta de 1 carril de 5m con arcenes exteriores de 1m e interiores de 0,5m.

Las aceras en todos los casos son de 2m.

Se dispondrán muros de tierra armada para en sustitución de terraplenes de gran altura en el Barranco de Ruiz.

Reposición camino el Rosario:

Se dispondrá una sección bidireccional con carriles de 3m y arcenes de 0,5m.

Se dispondrán muros de tierra armada para en sustitución de terraplenes de gran altura en el Barranco de Ruiz.

7. ESTUDIO DE VISIBILIDAD

El estudio que se acomete en el presente apartado se inicia a partir del trazado realizado y se analiza su bondad desde el punto de vista de su visibilidad.

Aclarar que en los nuevos Ramales 1 a 4 no se ha considerado necesario realizar estudio de visibilidad dado que estarán limitados a velocidad de 40 km/h y, como se ha indicado anteriormente, se han diseñado con radios aptos para velocidades de 80 km/h.

Por tanto, el estudio de visibilidad es ha centrado en el nuevo eje de la carretera TF-5, dado que presenta las mayores velocidades y, en cambio, un radio en planta muy pequeño R=85m en coincidencia con un viaducto, por lo que la limitación de visibilidad vendrá dada por los pretiles de dicho viaducto.

7.1. VISIBILIDAD DE PARADA EN CARRETERA TF-5

El condicionante principal de la visibilidad disponible será en la mayoría de los casos la barrera de seguridad, dado que es el obstáculo más próximo a la visual del conductor, de forma que estos tres elementos están íntimamente relacionados:

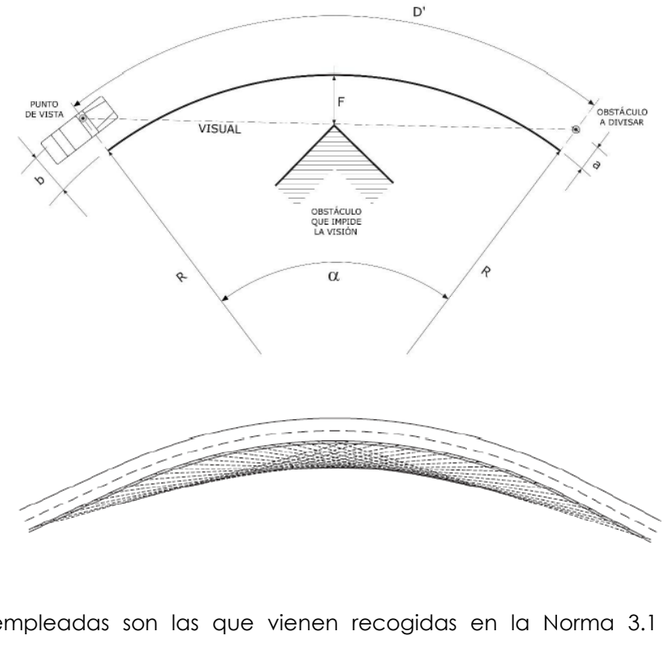
Radio en planta – tratamiento de márgenes – barrera de seguridad

En este sentido, el radio mínimo a disponer dependerá conjuntamente de la velocidad de proyecto adoptada y de la pendiente, que determinarán la visibilidad de parada disponible. La Norma 3.1-IC en su apartado 4.7 permite calcular el valor del despeje necesario en una curva circular para obtener una determinada visibilidad.

A su vez la visibilidad o distancia de parada se define como la distancia total recorrida por un vehículo obligado a detenerse tan rápidamente como le sea posible, medida desde su situación en el momento de aparecer el objeto que motiva la detención. Comprende la distancia recorrida durante los tiempos de percepción, reacción y frenado.

FIGURA 7.3.

VISIBILIDAD EN PLANTA EN CURVAS CIRCULARES.



Las formulaciones empleadas son las que vienen recogidas en la Norma 3.1 IC, mostrándose a continuación:

Despeje	Distancia de parada
$F = R - \left(R + \frac{R \cdot (a+b) + 2 \cdot a \cdot b}{2 \cdot R + a + b}\right) \cdot cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$	$Dp = \frac{v \cdot t_p}{3{,}6} + \frac{v^2}{254 \cdot (f_l + i)}$

En tanto que la fórmula de la distancia de parada en curvas circulares depende de la inclinación de la rasante, la situación más desfavorable se encuentra cuando los radios son reducidos y las pendientes mayores.

Las posibles pérdidas de visibilidad en alzado quedan aseguradas por el hecho de haber adoptado los valores de acuerdos verticales indicados por la normativa.

7.1.1. Distancia del punto de vista al obstáculo (valor "b")

Respecto a este valor la Norma 3.1-IC (apartado 3.2.2.) indica que esta distancia "se medirá a lo largo de una línea paralela al eje de la calzada y trazada a 1,5 m del borde izquierdo de cada carril, por el interior de este y en el sentido de la marcha".

7.1.2. Posición del obstáculo (valor "a")

La Norma de Trazado establece que el obstáculo puede estar en cualquier punto de la calzada. Se ha adoptado como término general que el obstáculo se ubique en mitad de la calzada, es decir, un valor de a de 1,75m. Adoptar un valor de a=0, es decir justo en el borde de la calzada, conlleva a valores muy desfavorables de despeje lateral y que, en vías de baja velocidad como en este caso, darían valores excesivos. Además, un obstáculo en la "línea de pintura" es fácilmente esquivable por un vehículo, considerándose el caso más desfavorable de cara al vehículo, que se ubique en el centro del carril.

7.1.3. Metodología

Para el estudio de la visibilidad se ha realizado una comprobación manual en hoja Excel del despeje lateral "F" según las formulaciones de la Norma de Trazado, comprobando la visibilidad cada 20m en toda la longitud del eje de la TF-5, obteniéndose los siguientes resultados:

0+140,000	0	1,00%	Barrera		70	0+140,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+150,000	0	1,00%	Barrera		70	0+150,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+160,000	0	1,00%	Barrera		70	0+160,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+164,830	0	1,00%	Barrera		70	0+164,830	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+165,000	23.345	1,00%	Barrera		70	0+165,000	23.345	**23.341,23**	1,00%	84,71	**1,00**	-	-1,84	-2,84	Cumple	
0+170,000	768	1,00%	Barrera		70	0+170,000	768	**764,20**	1,00%	84,71	**1,00**	-	-0,70	-1,70	Cumple	
0+175,000	390	1,00%	Barrera		70	0+175,000	390	**386,76**	1,00%	84,71	**1,00**	-	0,45	-0,55	Cumple	
0+180,000	262	1,00%	Barrera		50	0+180,000	262	**258,13**	1,00%	51,16	**1,00**	-	-0,60	-1,60	Cumple	
0+185,000	197	1,00%	Barrera		50	0+185,000	197	**193,28**	1,00%	51,16	**1,00**	-	-0,17	-1,17	Cumple	
0+190,000	158	1,00%	Barrera		50	0+190,000	158	**154,19**	1,00%	51,16	**1,00**	-	0,27	-0,73	Cumple	
0+195,000	132	1,00%	Barrera		50	0+195,000	132	**128,05**	1,00%	51,16	**1,00**	-	0,71	-0,29	Cumple	
0+200,000	113	1,00%	Barrera		50	0+200,000	113	**109,35**	1,00%	51,16	**1,00**	-	1,15	0,15	Añadir Sobreancho	
0+201,654	108	1,00%	Barrera		50	0+201,654	108	**104,28**	1,00%	51,16	**1,00**	-	1,30	0,30	Añadir Sobreancho	
0+205,000	99	0,76%	Barrera		50	0+205,000	99	**95,31**	0,76%	51,29	**1,00**	-	1,62	0,62	Añadir Sobreancho	
0+210,000	88	0,40%	Barrera		50	0+210,000	88	**84,37**	0,40%	51,49	**1,00**	-	2,11	1,11	Añadir Sobreancho	
0+211,524	85	0,30%	Barrera		50	0+211,524	85	**81,50**	0,30%	51,55	**1,00**	-	2,26	1,26	Añadir Sobreancho	
0+215,000	85	0,05%	Barrera		50	0+215,000	85	**81,50**	0,05%	51,70	**1,00**	-	2,28	1,28	Añadir Sobreancho	
0+215,654	85	0,00%	Barrera		50	0+215,654	85	**81,50**	0,00%	51,73	**1,00**	-	2,29	1,29	Añadir Sobreancho	
0+220,000	85	-0,31%	Barrera		50	0+220,000	85	**81,50**	-0,31%	51,91	**1,00**	-	2,32	1,32	Añadir Sobreancho	
0+225,000	85	-0,67%	Barrera		50	0+225,000	85	**81,50**	-0,67%	52,12	**1,00**	-	2,35	1,35	Añadir Sobreancho	
0+230,000	85	-1,02%	Barrera		50	0+230,000	85	**81,50**	-1,02%	52,33	**1,00**	-	2,39	1,39	Añadir Sobreancho	
0+235,000	85	-1,38%	Barrera		50	0+235,000	85	**81,50**	-1,38%	52,56	**1,00**	-	2,42	1,42	Añadir Sobreancho	
0+236,682	85	-1,50%	Barrera		50	0+236,682	85	**81,50**	-1,50%	52,63	**1,00**	-	2,43	1,43	Añadir Sobreancho	
0+240,000	92	-1,74%	Barrera		50	0+240,000	92	**88,00**	-1,74%	52,78	**1,00**	-	2,14	1,14	Añadir Sobreancho	
0+245,000	103	-2,10%	Barrera		50	0+245,000	103	**99,92**	-2,10%	53,02	**1,00**	-	1,69	0,69	Añadir Sobreancho	
0+250,000	119	-2,45%	Barrera		50	0+250,000	119	**115,42**	-2,45%	53,24	**1,00**	-	1,23	0,23	Añadir Sobreancho	
0+255,000	140	-2,81%	Barrera		50	0+255,000	140	**136,37**	-2,81%	53,48	**1,00**	-	0,77	-0,23	Cumple	
0+257,654	154	-3,00%	Barrera		50	0+257,654	154	**150,80**	-3,00%	53,61	**1,00**	-	0,53	-0,47	Cumple	
0+260,000	170	-3,00%	Barrera		50	0+260,000	170	**166,29**	-3,00%	53,61	**1,00**	-	0,31	-0,69	Cumple	
0+265,000	216	-3,00%	Barrera		50	0+265,000	216	**212,49**	-3,00%	53,61	**1,00**	-	-0,17	-1,17	Cumple	
0+270,000	297	-3,00%	Barrera		50	0+270,000	297	**293,22**	-3,00%	53,61	**1,00**	-	-0,64	-1,64	Cumple	
0+275,000	474	-3,00%	Barrera		70	0+275,000	474	**470,34**	-3,00%	89,52	**1,00**	-	0,26	-0,74	Cumple	
0+280,000	1.176	-3,00%	Barrera		70	0+280,000	1.176	**1.172,06**	-3,00%	89,52	**1,00**	-	-1,02	-2,02	Cumple	
0+283,376	0	-3,00%	Barrera		70	0+283,376	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+290,000	0	-3,00%	Barrera		70	0+290,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+300,000	0	-3,00%	Barrera		70	0+300,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+310,000	0	-3,00%	Barrera		70	0+310,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+318,715	0	-3,00%	Barrera		70	0+318,715	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Se comprueba que, como era de esperar, en el radio 85m se produce una pérdida de visibilidad por la presencia del pretil del puente, requiriéndose un sobreancho adicional de 1,40m.

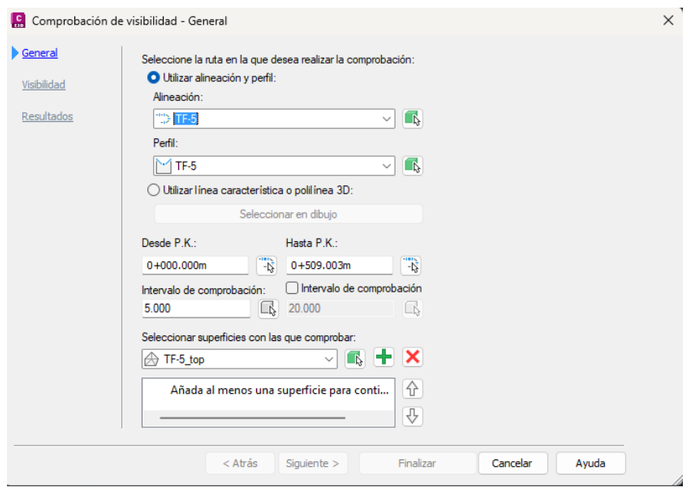
En el Apéndice 2 se incluyen los listados completos de comprobación de visibilidad tanto en sentido directo como inverso.

Por tanto, en el diseño de planta, se ha incorporado dicho sobreancho en el lado interior de la curva:



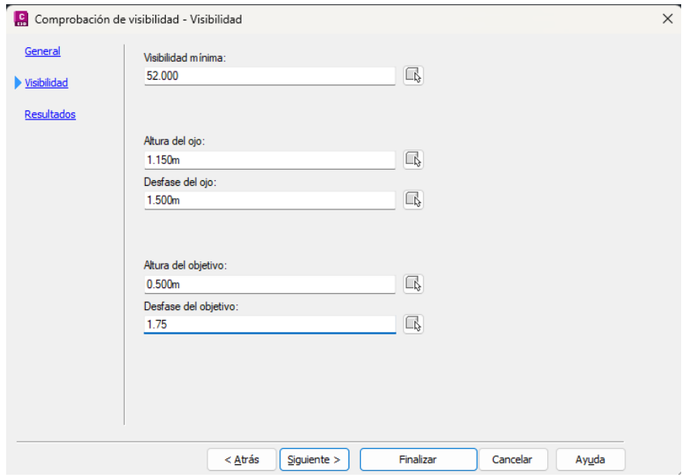
Por otro lado, una vez realizados los cálculos manuales, se ha procedido a realizar la comprobación adicional mediante el software especializado **"Autodesk Vehicle Tracking 2025"**, de manera que se puede realizar un estudio conjunto de visibilidad planta – alzado, es decir, más completo que el cálculo simplificado de la Norma de Trazado.

Partiendo de los parámetros geométricos del eje de trazado en plana y del perfil longitudinal se han determinado puntos de comprobación cada 5m:

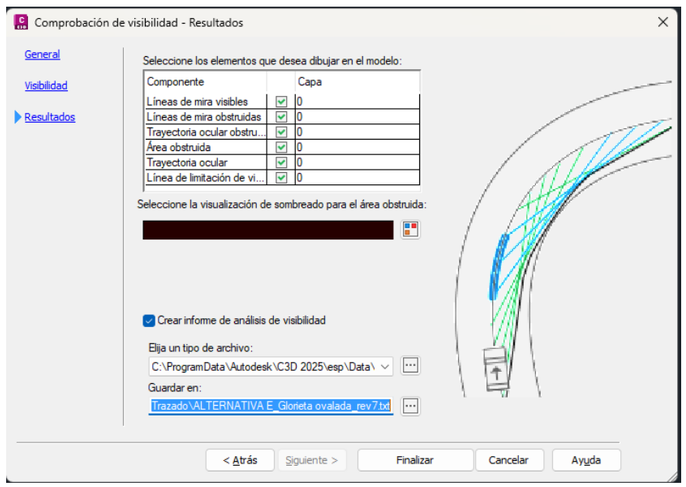


A continuación, se incluyen los parámetros:

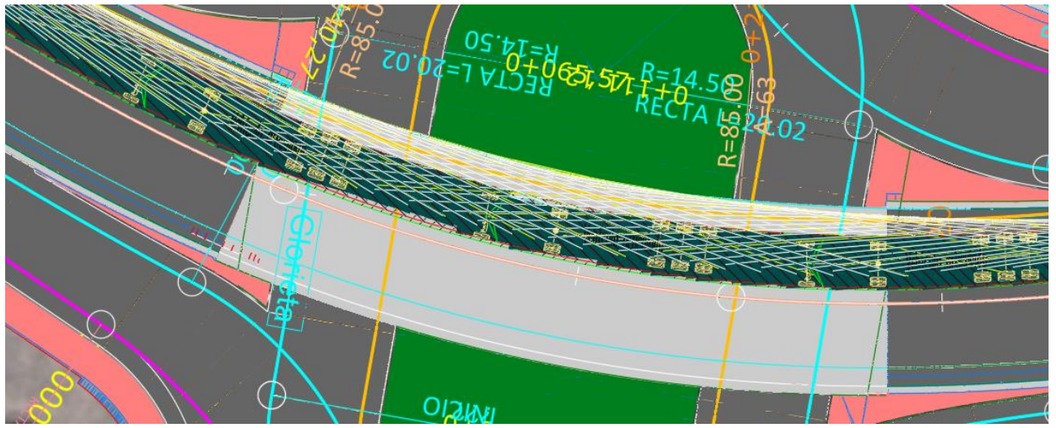
- Visibilidad mínima calculada para 50km/h en función del ramal estudiado.
- Localización del conductor en el vehículo
- Localización del obstáculo.



Introducida esta información se calcula la visibilidad, generándose un fichero Excel con la comprobación y las visuales calculadas en la planta de trazado:



A partir de estos criterios se ha realizado el pertinente análisis de la carretera TF-5, comprobándose las visuales obtenidas con la ampliación de plataforma realizada tras el cálculo de despeje F según Norma de Trazado, **comprobándose que, efectivamente, el despeje adicional de 1,40m introducido en la estructura del enlace, es suficiente para garantizar la visibilidad:**



7.2. VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO

Por la tipología de actuación, no se considera necesario realizar la comprobación ya que en la ubicación del enlace no estará permitido el adelantamiento por seguridad vial.

7.3. VISIBILIDAD DE CRUCE

Al tratarse de un enlace a distinto nivel, no es aplicable esta comprobación de cruces al mismo nivel.

8. APLICACIONES INFORMÁTICAS EMPLEADAS

El equipo redactor del Estudio cuenta con un conjunto de medios informáticos de los cuales destaca el Programa **"AUTODESK CIVIL 3D" en su versión 2025**, para la modelización y todo el proceso de trazado:

Para las simulaciones de vehículos, cálculos de trayectorias, visibilidad, sobreanchos, etc. se ha empleado el software **"AUTODESK VEHICLE TRACKING" en su versión 2025.**

Para la conversión del modelo de Civil 3D a un modelo IMX (Metodología BIM) se ha empleado el software **"AUTODESK INFRAWORKS" en su versión 2025.**

9. DESCRIPCIÓN DE LISTASDOS DE ALINEACIONES

Para cada eje proyectado se presentan tres listados ordenados siempre de la siguiente forma:

- Listado alineaciones en planta.
- Listado alineaciones en alzado.
- Listado de puntos principales.

A continuación se describen los encabezamientos de estos listados:

a) Listado de alineaciones en planta.

Con él se describen los tres tipos de alineaciones en planta:

- Alineaciones rectas de las cuales se da el número de elemento a la que pertenece, su acimut, longitud y PP.KK., coordenada X y coordenada Y de los puntos inicial y final de la alineación.
- Alineaciones curvas, descritas por su número de alineación, radio (R), (+ derecha, - izquierda) en el sentido de avance de los PP.KK., coordenadas del centro (Xc, Yc), longitud de la alineación y PP.KK., coordenada X y coordenada Y de los puntos inicial y final de la alineación.
- Curvas de transición. De las que se dan el número de alineación a la que pertenece, el valor de su parámetro (A), longitud y PP.KK., coordenada X y coordenada Y de los puntos inicial y final de la alineación.

b) Listado de alineaciones en alzado.

Los dos tipos de alineaciones en alzado se describen de la siguiente forma:

- Rasantes uniformes. Caracterizada por su número de alineación, su pendiente, (- en pendiente, + en rampa según el sentido de avance de los PP.KK.), longitudes de la alineación y PP.KK. y cota de los puntos inicial y final de la alineación.
- Acuerdos verticales. Descritas por su número de alineación, su parámetro (Kv, - convexos y + cóncavos), longitud de la alineación y PP.KK. y cota de los puntos inicial y final de la alineación.

En aquellas curvas verticales en las cuales se alcance el máximo o mínimo dentro de su desarrollo también se da el P.K. y cota de éste.

c) Listado de puntos planta alzado.

Se listan aquí todos los puntos singulares del trazado de cada eje (extremos de rectas, curvas, rasantes uniformes y acuerdos verticales y vértices de clotoides) además de incluir puntos de replanteo cada 10m (en recta) y puntos de replanteo cada 5m (en curva o clotoide)

En el Apéndice 1 se incluyen los listados completos de alineaciones.

APÉNDICE Nº 1: ALINEACIONES EN PLANTA

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 10: TRAZADO

APÉNDICE Nº 1: ALINEACIONES EN PLANTA

ÍNDICE

1. TRONCO TF-5
2. GLORIETA
3. RAMAL 1
4. RAMAL 2
5. RAMAL 3
6. RAMAL 4
7. VIAL DE ACCESO
8. GLORIETA ACCESO ENTRADA
9. GLORIETA ACCESO SALIDA
10. GLORIETA GIRO ENTRADA NORTE
11. GLORIETA GIRO ENTRADA SUR
12. GLORIETA GIRO SALIDA NORTE
13. GLORIETA GIRO SALIDA SUR

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 10: TRAZADO

APÉNDICE Nº 1: ALINEACIONES EN PLANTA

1. TRONCO TF-5

TF-5							
Alineación	**P.K. Inicio**	**P.K. final**	**Longitud**	**Nº entidades**	**Elevación mínima**	**Elevación máxima**	**Anchura de vía**
TF-5	0+000.000	0+509.003	509,0031	7			

TF-5													
Índice	**Tipo**	**Longitud**	**P.K. Inicio**	**Coordenada X**	**Coordenada Y**	**P.K. final**	**Coordenada X**	**Coordenada Y**	**Radio**	**A**	**Azimut entrada**	**Aximut salida**	**Incremento Azimut**
1	Recta	19,2172	0+000.000	340904,2200	3141694,2600	0+019.217	340886,3604	3141687,1654			275,928	275,928	
2	Clotoide	50,4862	0+019.217	340886,3604	3141687,1654	0+069.703	340838,9356	3141669,9018		121,0000	275,928	281,469	5,541
2	Curva	5,0121	0+069.703	340838,9356	3141669,9018	0+074.716	340834,1221	3141668,5049	290,0000		281,469	282,570	1,100
2	Clotoide	50,4862	0+074.716	340834,1221	3141668,5049	0+125.202	340784,8231	3141657,6998		121,0000	282,570	288,111	5,541
3	Recta	39,6283	0+125.202	340784,8231	3141657,6998	0+164.830	340745,8839	3141650,3421			288,111	288,111	
4	Clotoide	46,6941	0+164.830	340745,8839	3141650,3421	0+211.524	340699,5571	3141645,9160		63,0000	288,111	305,597	17,486
4	Curva	25,1580	0+211.524	340699,5571	3141645,9160	0+236.682	340675,1851	3141651,7746	85,0000		305,597	324,440	18,842
5	Clotoide	46,6941	0+236.682	340675,1851	3141651,7746	0+283.376	340635,9315	3141676,7730		63,0000	324,440	341,926	17,486
5	Recta	154,6792	0+283.376	340635,9315	3141676,7730	0+438.055	340513,6005	3141771,4344			341,926	341,926	
6	Clotoide	66,1765	0+438.055	340513,6005	3141771,4344	0+504.232	340456,8526	3141804,6061		75,0000	341,926	317,144	24,782
6	Curva	4,7711	0+504.232	340456,8526	3141804,6061	0+509.003	340452,2203	3141805,7457	-85,0000		317,144	313,570	3,573

2. GLORIETA

Glorieta							
Alineación	**P.K. Inicio**	**P.K. final**	**Longitud**	**Nº entidades**	**Elevación mínima**	**Elevación máxima**	**Anchura de vía**
Glorieta	0+000.000	0+131.139	131,1389	4			

Glorieta													
Índice	**Tipo**	**Longitud**	**P.K. Inicio**	**Coordenada X**	**Coordenada Y**	**P.K. final**	**Coordenada X**	**Coordenada Y**	**Radio**	**A**	**Azimut entrada**	**Aximut salida**	**Incremento Azimut**
1	Curva	45,5490	0+000.000	340674,5073	3141640,5843	0+045.549	340703,0755	3141635,5988	-14,5000		210,990	11,008	199,982
2	Recta	20,0164	0+045.549	340703,0755	3141635,5988	0+065.565	340706,5194	3141655,3167			11,008	11,008	
3	Curva	45,5531	0+065.565	340706,5194	3141655,3167	0+111.118	340677,9518	3141660,3062	-14,5000		11,008	211,008	200,000
4	Recta	20,0204	0+111.118	340677,9518	3141660,3062	0+131.139	340674,5073	3141640,5843			211,008	211,008	

3. RAMAL 1

Ramal 1							
Alineación	**P.K. Inicio**	**P.K. final**	**Longitud**	**Nº entidades**	**Elevación mínima**	**Elevación máxima**	**Anchura de vía**
Ramal 1	0+000.000	0+155.647	155,6472	4			

Ramal 1													
Índice	**Tipo**	**Longitud**	**P.K. Inicio**	**Coordenada X**	**Coordenada Y**	**P.K. final**	**Coordenada X**	**Coordenada Y**	**Radio**	**A**	**Azimut entrada**	**Aximut salida**	**Incremento Azimut**
1	Recta	28,1571	0+000.000	340558,9982	3141731,8796	0+028.157	340581,2668	3141714,6478			141,926	141,926	
2	Curva	7,2205	0+028.157	340581,2668	3141714,6478	0+035.378	340586,9235	3141710,1607	300,0000		141,926	143,458	1,532
3	Clotoide	21,8700	0+035.378	340586,9235	3141710,1607	0+057.248	340603,5515	3141695,9568		81,0000	143,458	145,778	2,320
3	Clotoide	52,9000	0+057.248	340603,5515	3141695,9568	0+110.148	340644,5372	3141662,5532		115,0000	145,778	139,043	6,735
3	Curva	30,1209	0+110.148	340644,5372	3141662,5532	0+140.269	340670,1525	3141646,7409	-250,0000		139,043	131,373	7,670
4	Curva	15,3787	0+140.269	340670,1525	3141646,7409	0+155.647	340679,7429	3141635,2039	20,0000		131,373	180,325	48,952

4. RAMAL 2

Ramal 2							
Alineación	**P.K. Inicio**	**P.K. final**	**Longitud**	**Nº entidades**	**Elevación mínima**	**Elevación máxima**	**Anchura de vía**
Ramal 2	0+000.000	0+125.785	125,7847	4			

Ramal 2													
Índice	**Tipo**	**Longitud**	**P.K. Inicio**	**Coordenada X**	**Coordenada Y**	**P.K. final**	**Coordenada X**	**Coordenada Y**	**Radio**	**A**	**Azimut entrada**	**Aximut salida**	**Incremento Azimut**
1	Curva	8,0066	0+000.000	340695,4325	3141631,3002	0+008.007	340701,9492	3141635,8929	25,0000		50,723	71,112	20,389
2	Clotoide	16,0000	0+008.007	340701,9492	3141635,8929	0+024.007	340717,4187	3141639,6843		20,0000	71,112	91,483	20,372
2	Clotoide	52,9000	0+024.007	340717,4187	3141639,6843	0+076.907	340769,5387	3141648,5796		115,0000	91,483	84,748	6,735
2	Curva	13,6469	0+076.907	340769,5387	3141648,5796	0+090.553	340782,7009	3141652,1780	-250,0000		84,748	81,273	3,475
3	Curva	26,6524	0+090.553	340782,7009	3141652,1780	0+117.206	340808,5179	3141658,7631	300,0000		81,273	86,929	5,656
4	Curva	8,5789	0+117.206	340808,5179	3141658,7631	0+125.785	340816,9024	3141660,5789	-539,9660		86,929	85,917	1,011

5. RAMAL 3

Ramal 3							
Alineación	P.K. Inicio	P.K. final	Longitud	Nº entidades	Elevación mínima	Elevación máxima	Anchura de vía
Ramal 3	0+000.000	0+163.601	163,6008	5			

Ramal 3													
Índice	Tipo	Longitud	P.K. Inicio	Coordenada X	Coordenada Y	P.K. final	Coordenada X	Coordenada Y	Radio	A	Azimut entrada	Aximut salida	Incremento Azimut
1	Curva	39,3035	0+000.000	340857,0748	3141679,6306	0+039.303	340819,4503	3141668,3519	318,8695		277,535	285,382	7,847
2	Curva	28,9383	0+039.303	340819,4503	3141668,3519	0+068.242	340790,8941	3141663,8234	200,0000		285,382	294,593	9,211
3	Curva	2,5328	0+068.242	340790,8941	3141663,8234	0+070.775	340788,3715	3141663,5958	-250,0000		294,593	293,948	0,645
4	Clotoide	54,8667	0+070.775	340788,3715	3141663,5958	0+125.641	340734,3082	3141654,4147		117,1182	293,948	286,963	6,986
4	Clotoide	17,6989	0+125.641	340734,3082	3141654,4147	0+143.340	340716,7740	3141652,8867		21,0351	286,963	309,498	22,535
5	Curva	20,2605	0+143.340	340716,7740	3141652,8867	0+163.601	340700,0158	3141663,2630	25,0001		309,498	361,090	51,593

6. RAMAL 4

Ramal 4							
Alineación	P.K. Inicio	P.K. final	Longitud	Nº entidades	Elevación mínima	Elevación máxima	Anchura de vía
Ramal 4	0+000.000	0+199.663	199,6627	6			

Ramal 4													
Índice	Tipo	Longitud	P.K. Inicio	Coordenada X	Coordenada Y	P.K. final	Coordenada X	Coordenada Y	Radio	A	Azimut entrada	Aximut salida	Incremento Azimut
1	Curva	9,1487	0+000.000	340686,8389	3141665,6303	0+009.149	340678,3998	3141662,3088	20,0000		261,568	290,690	29,121
2	Clotoide	31,9333	0+009.149	340678,3998	3141662,3088	0+041.082	340649,6624	3141674,0354		25,2718	290,690	341,513	50,823
3	Recta	66,4439	0+041.082	340649,6624	3141674,0354	0+107.526	340596,8515	3141714,3566			341,513	341,513	
4	Curva	16,4997	0+107.526	340596,8515	3141714,3566	0+124.026	340583,1379	3141723,5114	-130,0000		341,513	333,433	8,080
5	Curva	17,3423	0+124.026	340583,1379	3141723,5114	0+141.368	340568,7562	3141733,1797	130,0000		333,433	341,926	8,493
6	Recta	58,2948	0+141.368	340568,7562	3141733,1797	0+199.663	340522,6526	3141768,8553			341,926	341,926	

7. VIAL DE ACCESO

Vial acceso							
Alineación	**P.K. Inicio**	**P.K. final**	**Longitud**	**Nº entidades**	**Elevación mínima**	**Elevación máxima**	**Anchura de vía**
Vial acceso	0+000.000	0+070.587	70,5874	3			

Vial acceso													
Índice	**Tipo**	**Longitud**	**P.K. Inicio**	**Coordenada X**	**Coordenada Y**	**P.K. final**	**Coordenada X**	**Coordenada Y**	**Radio**	**A**	**Azimut entrada**	**Aximut salida**	**Incremento Azimut**
1	Recta	12,9850	0+000.000	340654,7150	3141719,8108	0+012.985	340654,9456	3141706,8278			198,869	198,869	
2	Curva	25,8971	0+012.985	340654,9456	3141706,8278	0+038.882	340667,5815	3141685,5410	-25,0000		198,869	132,923	65,947
3	Clotoide	16,0000	0+038.882	340667,5815	3141685,5410	0+054.882	340682,7798	3141680,7775		20,0000	132,923	112,551	20,372
3	Clotoide	3,6000	0+054.882	340682,7798	3141680,7775	0+058.482	340686,2564	3141679,8633		6,0000	112,551	124,010	11,459
3	Curva	12,1052	0+058.482	340686,2564	3141679,8633	0+070.587	340692,5723	3141670,3973	10,0000		124,010	201,074	77,064

8. GLORIETA ACCESO ENTRADA

Glorieta_Acceso_Ent							
Alineación	**P.K. Inicio**	**P.K. final**	**Longitud**	**Nº entidades**	**Elevación mínima**	**Elevación máxima**	**Anchura de vía**
Glorieta_Acceso_Ent	0+000.000	0+009.327	9,3267	1			

Glorieta_Acceso_Ent													
Índice	**Tipo**	**Longitud**	**P.K. Inicio**	**Coordenada X**	**Coordenada Y**	**P.K. final**	**Coordenada X**	**Coordenada Y**	**Radio**	**A**	**Azimut entrada**	**Aximut salida**	**Incremento Azimut**
1	Curva	9,3267	0+000.000	340683,7878	3141677,4939	0+009.327	340684,9073	3141670,3233	3,8997		114,012	266,269	152,257

9. GLORIETA ACCESO SALIDA

Glorieta_Acceso_Sal							
Alineación	**P.K. Inicio**	**P.K. final**	**Longitud**	**Nº entidades**	**Elevación mínima**	**Elevación máxima**	**Anchura de vía**
Glorieta_Acceso_Sal	0+000.000	0+008.425	8,4247	1			

Glorieta_Acceso_Sal													
Índice	**Tipo**	**Longitud**	**P.K. Inicio**	**Coordenada X**	**Coordenada Y**	**P.K. final**	**Coordenada X**	**Coordenada Y**	**Radio**	**A**	**Azimut entrada**	**Aximut salida**	**Incremento Azimut**
1	Curva	8,4247	0+000.000	340699,8329	3141670,1618	0+008.425	340694,2358	3141676,3102	15,0000		335,108	370,864	35,756

10. GLORIETA GIRO ENTRADA NORTE

Glorieta_Giro Ent_Norte							
Alineación	P.K. Inicio	P.K. final	Longitud	Nº entidades	Elevación mínima	Elevación máxima	Anchura de vía
Glorieta_Giro Ent_Norte	0+000.000	0+030.470	30,4696	2			

Glorieta_Giro Ent_Norte													
Índice	Tipo	Longitud	P.K. Inicio	Coordenada X	Coordenada Y	P.K. final	Coordenada X	Coordenada Y	Radio	A	Azimut entrada	Aximut salida	Incremento Azimut
1	Curva	6,1526	0+000.000	340730,5963	3141657,2299	0+006.153	340724,4747	3141656,7949	25,0000		287,651	303,318	15,667
2	Curva	24,3171	0+006.153	340724,4747	3141656,7949	0+030.470	340703,2497	3141667,2422	30,0000		303,318	354,920	51,602

11. GLORIETA GIRO ENTRADA SUR

Glorieta_Giro Ent_Sur							
Alineación	P.K. Inicio	P.K. final	Longitud	Nº entidades	Elevación mínima	Elevación máxima	Anchura de vía
Glorieta_Giro Ent_Sur	-0+000.000	0+032.351	32,3513	3			

Glorieta_Giro Ent_Sur													
Índice	Tipo	Longitud	P.K. Inicio	Coordenada X	Coordenada Y	P.K. final	Coordenada X	Coordenada Y	Radio	A	Azimut entrada	Aximut salida	Incremento Azimut
1	Curva	6,0229	-0+000.000	340651,9268	3141653,3816	0+006.023	340656,9524	3141650,0626	200,0000		136,199	138,116	1,917
2	Recta	9,9838	0+006.023	340656,9524	3141650,0626	0+016.007	340665,1996	3141644,4358			138,116	138,116	
3	Curva	16,3447	0+016.007	340665,1996	3141644,4358	0+032.351	340675,5952	3141632,0852	30,0000		138,116	172,800	34,684

12. GLORIETA GIRO SALIDA NORTE

Glorieta_Giro Sal_Norte							
Alineación	P.K. Inicio	P.K. final	Longitud	Nº entidades	Elevación mínima	Elevación máxima	Anchura de vía
Glorieta_Giro Sal_Norte	0+000.000	0+033.186	33,1864	3			

Glorieta_Giro Sal_Norte													
Índice	Tipo	Longitud	P.K. Inicio	Coordenada X	Coordenada Y	P.K. final	Coordenada X	Coordenada Y	Radio	A	Azimut entrada	Aximut salida	Incremento Azimut
1	Curva	18,7812	0+000.000	340684,6360	3141670,1604	0+018.781	340666,5983	3141668,6755	20,0000		264,880	324,662	59,782
2	Recta	4,5482	0+018.781	340666,5983	3141668,6755	0+023.330	340662,3871	3141670,3937			324,662	324,662	
3	Curva	9,8569	0+023.330	340662,3871	3141670,3937	0+033.186	340653,8429	3141675,2528	38,0000		324,662	341,176	16,513

13. GLORIETA GIRO SALIDA SUR

Glorieta_Giro Sal_Sur							
Alineación	**P.K. Inicio**	**P.K. final**	**Longitud**	**Nº entidades**	**Elevación mínima**	**Elevación máxima**	**Anchura de vía**
Glorieta_Giro Sal_Sur	0+000.000	0+038.016	38,0163	3			

Glorieta_Giro Sal_Sur													
Índice	**Tipo**	**Longitud**	**P.K. Inicio**	**Coordenada X**	**Coordenada Y**	**P.K. final**	**Coordenada X**	**Coordenada Y**	**Radio**	**A**	**Azimut entrada**	**Aximut salida**	**Incremento Azimut**
1	Curva	21,3172	0+000.000	340697,4311	3141626,4483	0+021.317	340716,7041	3141635,1736	50,0000		59,366	86,507	27,142
2	Recta	5,6144	0+021.317	340716,7041	3141635,1736	0+026.932	340722,1929	3141636,3546			86,507	86,507	
3	Curva	11,0847	0+026.932	340722,1929	3141636,3546	0+038.016	340733,1017	3141638,3093	160,0000		86,507	90,918	4,410

APÉNDICE Nº 2: ALINEACIONES EN ALZADO

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 10: TRAZADO

APÉNDICE Nº 2: ALINEACIONES EN ALZADO

ÍNDICE

1. TRONCO TF-5
2. RAMAL 1
3. RAMAL 2
4. RAMAL 3
5. RAMAL 4
6. GLORIETA
7. GLORIETA ACCESO ENTRADA
8. GLORIETA ACCESO SALIDA
9. GLORIETA GIRO ENTRADA NORTE
10. GLORIETA GIRO ENTRADA SUR
11. GLORIETA GIRO SALIDA NORTE
12. GLORIETA GIRO SALIDA SUR
13. VIA DE ACCESO

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 10: TRAZADO

APÉNDICE Nº 2: ALINEACIONES EN ALZADO

1. TRONCO TF-5

TF-5						
Alineación	**P.K. Inicio**	**P.K. final**	**Longitud**	**Nº entidades**	**Elevación mínima**	**Elevación máxima**
TF-5	0+000.000	0+509.003	509,0031	7	106,536	119,855

TF-5										
Índice	**P.K.**	**Coordenada X**	**Coordenada Y**	**Elevación**	**Inclinación entrada**	**Inclinación salida**	**Incremento**	**Tipo de acuerdo**	**Kv**	**Longitud Acuerdo**
1	0+000.000	340904,2200	3141694,2600	114,197		5.25 %				
2	0+084.105	340825,0452	3141666,1038	118,610	5.25 %	1.00 %	4.25 %	Convexo	1600,0000	67,9461
3	0+229.654	340681,8027	3141649,4147	120,065	1.00 %	-3.00 %	4.00 %	Convexo	1400,0000	56,0000
4	0+342.955	340588,8129	3141713,2340	116,666	-3.00 %	-6.10 %	3.10 %	Convexo	1400,0000	43,4154
5	0+509.003	340452,2203	3141805,7457	106,536	-6.10 %					

2. RAMAL 1

Ramal 1						
Alineación	**P.K. Inicio**	**P.K. final**	**Longitud**	**Nº entidades**	**Elevación mínima**	**Elevación máxima**
Ramal 1	0+000.000	0+155.647	155,6472	7	112,427	117,686

Ramal 1										
Índice	**P.K.**	**Coordenada X**	**Coordenada Y**	**Elevación**	**Inclinación entrada**	**Inclinación salida**	**Incremento**	**Tipo de acuerdo**	**Kv**	**Longitud Acuerdo**
1	0+000.000	340558,9982	3141731,8796	114,462		6.10 %				
2	0+031.288	340583,7329	3141712,7188	116,369	6.10 %	3.50 %	2.60 %	Convexo	1400,0000	36,3512
3	0+082.060	340622,3466	3141679,7584	118,145	3.50 %	-10.50 %	14.00 %	Convexo	250,0000	34,9976
4	0+137.702	340667,8972	3141647,9669	112,303	-10.50 %	2.00 %	12.50 %	Cóncavo	-117,8856	14,7390
5	0+155.647	340679,7429	3141635,2039	112,662	2.00 %					

3. RAMAL 2

Ramal 2						
Alineación	**P.K. Inicio**	**P.K. final**	**Longitud**	**Nº entidades**	**Elevación mínima**	**Elevación máxima**
Ramal 2	0+000.000	0+125.785	125,7847	5	112,609	119,212

Ramal 2										
Índice	**P.K.**	**Coordenada X**	**Coordenada Y**	**Elevación**	**Inclinación entrada**	**Inclinación salida**	**Incremento**	**Tipo de acuerdo**	**Kv**	**Longitud Acuerdo**
1	0+000.000	340695,4325	3141631,3002	112,762		-1.32 %				
2	0+018.198	340711,6737	3141638,8287	112,521	-1.32 %	10.50 %	11.82 %	Cóncavo	-126,8843	15,0000
3	0+084.747	340777,1251	3141650,5592	119,509	10.50 %	-2.27 %	12.77 %	Convexo	250,0000	31,9153
4	0+125.785	340816,9024	3141660,5789	118,579	-2.27 %					

4. RAMAL 3

Ramal 3						
Alineación	**P.K. Inicio**	**P.K. final**	**Longitud**	**Nº entidades**	**Elevación mínima**	**Elevación máxima**
Ramal 3	0+000.000	0+163.601	163,6008	7	112,486	118,840

Ramal 3										
Índice	**P.K.**	**Coordenada X**	**Coordenada Y**	**Elevación**	**Inclinación entrada**	**Inclinación salida**	**Incremento**	**Tipo de acuerdo**	**Kv**	**Longitud Acuerdo**
1	0,000	340857,0748	3141679,6306	116,715		5.17 %				
2	0+036.719	340821,9650	3141668,9504	118,614	5.17 %	0.64 %	4.53 %	Convexo	1400,0000	63,3788
3	0+084.945	340774,3057	3141661,8861	118,925	0.64 %	-10.50 %	11.14 %	Convexo	250,0000	27,8589
4	0+146.418	340713,7665	3141653,5301	112,470	-10.50 %	0.21 %	10.71 %	Cóncavo	-140,0994	15,0000
5	163,601	340700,0158	3141663,2630	112,506	0.21 %					

5. RAMAL 4

Ramal 4						
Alineación	P.K. Inicio	P.K. final	Longitud	Nº entidades	Elevación mínima	Elevación máxima
Ramal 4	0+000.000	0+199.663	199,6627	7	111,333	116,580

Ramal 4										
Índice	P.K.	Coordenada X	Coordenada Y	Elevación	Inclinación entrada	Inclinación salida	Incremento	Tipo de acuerdo	Kv	Longitud Acuerdo
1	0+000.000	340686,8389	3141665,6303	112,437		-0.95 %				
2	0+014.258	340673,3044	3141662,1797	112,301	-0.95 %	3.90 %	4.85 %	Cóncavo	-206,2367	10,0000
3	0+069.180	340627,3296	3141691,0865	114,443	3.90 %	8.00 %	4.10 %	Cóncavo	-750,0000	30,7423
4	0+103.506	340600,0467	3141711,9171	117,189	8.00 %	-6.09 %	14.09 %	Convexo	250,0000	35,2224
5	199,663	340522,6526	3141768,8553	111,333	-6.09 %					

6. GLORIETA

Glorieta						
Alineación	P.K. Inicio	P.K. final	Longitud	Nº entidades	Elevación mínima	Elevación máxima
Glorieta	0+000.000	0+131.139	131,1389	2	112,336	112,664

Glorieta										
Índice	P.K.	Coordenada X	Coordenada Y	Elevación	Inclinación entrada	Inclinación salida	Incremento	Tipo de acuerdo	Kv	Longitud Acuerdo
1	0,000	340674,5073	3141640,5843	112,500						
2	0+032.785	340695,9662	3141625,4929	112,828	1.00 %	-1.00 %	2.00 %	Convexo	3278,4750	65,5695
3	0+098.354	340685,0612	3141670,4122	112,172	-1.00 %	1.00 %	2.00 %	Cóncavo	-3278,4701	65,5694
4	0+131.139	340674,5073	3141640,5843	112,500						

7. GLORIETA ACCESO ENTRADA

Rasante_Glorieta_Acceso_Ent						
Alineación	P.K. Inicio	P.K. final	Longitud	Nº entidades	Elevación mínima	Elevación máxima
Rasante_Glorieta_Acceso_Ent	0+000.000	0+009.327	9,3267	5	112,296	112,635

Rasante_Glorieta_Acceso_Ent										
Índice	P.K.	Coordenada X	Coordenada Y	Elevación	Inclinación entrada	Inclinación salida	Incremento	Tipo de acuerdo	Kv	Longitud Acuerdo
1	0+000.000	340683,7878	3141677,4939	112,635		-10.92 %				
2	0+003.354	340686,3760	3141675,5260	112,269	-10.92 %	1.54 %	12.46 %	Cóncavo	-32,1037	4,0000
3	0+007.374	340686,2810	3141671,6829	112,331	1.54 %	0.28 %	1.26 %	Convexo	158,8550	2,0000
4	9,327	340684,9073	3141670,3233	112,337	0.28 %					

8. GLORIETA ACCESO SALIDA

Alineación	P.K. Inicio	P.K. final	Longitud	Nº entidades	Elevación mínima	Elevación máxima
Rasante_Glorieta_Acceso_Sal	0+000.000	0+008.425	8,4247	5	112,373	112,396

Rasante_Glorieta_Acceso_Sal										
Índice	P.K.	Coordenada X	Coordenada Y	Elevación	Inclinación entrada	Inclinación salida	Incremento	Tipo de acuerdo	Kv	Longitud Acuerdo
1	0+000.000	340699,8329	3141670,1618	112,373		0.02 %				
2	0+002.299	340697,9741	3141671,5117	112,373	0.02 %	0.77 %	0.75 %	Cóncavo	-399,9553	3,0000
3	0+005.783	340695,6051	3141674,0552	112,400	0.77 %	-0.84 %	1.61 %	Convexo	124,1206	2,0000
4	0+008.425	340694,2358	3141676,3102	112,378	-0.84 %					

9. GLORIETA GIRO ENTRADA NORTE

Rasante_Glorieta_Giro Ent_Norte						
Alineación	P.K. Inicio	P.K. final	Longitud	Nº entidades	Elevación mínima	Elevación máxima
Rasante_Glorieta_Giro Ent_Norte	0+000.000	0+030.470	30,4696	5	112,374	114,314

Rasante_Glorieta_Giro Ent_Norte										
Índice	P.K.	Coordenada X	Coordenada Y	Elevación	Inclinación entrada	Inclinación salida	Incremento	Tipo de acuerdo	Kv	Longitud Acuerdo
1	0+000.000	340730,5963	3141657,2299	114,314		-11.35 %				
2	0+005.606	340725,0210	3141656,7724	113,678	-11.35 %	-12.51 %	1.16 %	Convexo	258,6232	3,0000
3	0+016.128	340714,7811	3141658,9460	112,361	-12.51 %	0.25 %	12.77 %	Cóncavo	-82,2403	10,5000
4	0+030.470	340703,2497	3141667,2422	112,397	0.25 %					

10. GLORIETA GIRO ENTRADA SUR

Rasante_Glorieta_Giro Ent_Sur						
Alineación	P.K. Inicio	P.K. final	Longitud	Nº entidades	Elevación mínima	Elevación máxima
Rasante_Glorieta_Giro Ent_Sur	-0+000.000	0+032.351	32,3513	3	112,476	114,093

Rasante_Glorieta_Giro Ent_Sur										
Índice	P.K.	Coordenada X	Coordenada Y	Elevación	Inclinación entrada	Inclinación salida	Incremento	Tipo de acuerdo	Kv	Longitud Acuerdo
1	0+000.000	340651,9268	3141653,3816	114,093		-10.28 %				
2	0+016.490	340665,5970	3141644,1599	112,398	-10.28 %	1.12 %	11.40 %	Cóncavo	-135,9065	15,5000
3	0+032.351	340675,5952	3141632,0852	112,575	1.12 %					

11. GLORIETA GIRO SALIDA NORTE

Rasante_Glorieta_Giro Sal_Norte						
Alineación	**P.K. Inicio**	**P.K. final**	**Longitud**	**Nº entidades**	**Elevación mínima**	**Elevación máxima**
Rasante_Glorieta_Giro Sal_Norte	0+000.000	0+033.186	33,1864	5	112,283	113,176

Rasante_Glorieta_Giro Sal_Norte										
Índice	**P.K.**	**Coordenada X**	**Coordenada Y**	**Elevación**	**Inclinación entrada**	**Inclinación salida**	**Incremento**	**Tipo de acuerdo**	**Kv**	**Longitud Acuerdo**
1	0,000	340684,6360	3141670,1604	112,336		-0.61 %				
2	0+012.298	340672,8905	3141667,2334	112,261	-0.61 %	4.49 %	5.09 %	Cóncavo	-157,0637	8,0000
3	0+028.358	340657,8703	3141672,5954	112,982	4.49 %	4.02 %	0.46 %	Convexo	861,8625	4,0000
4	0+033.186	340653,8429	3141675,2528	113,176	4.02 %					

12. GLORIETA GIRO SALIDA SUR

Rasante_Glorieta_Giro Sal_Sur						
Alineación	**P.K. Inicio**	**P.K. final**	**Longitud**	**Nº entidades**	**Elevación mínima**	**Elevación máxima**
Rasante_Glorieta_Giro Sal_Sur	0+000.000	0+038.016	38,0163	3	112,530	114,812

Rasante_Glorieta_Giro Sal_Sur										
Índice	**P.K.**	**Coordenada X**	**Coordenada Y**	**Elevación**	**Inclinación entrada**	**Inclinación salida**	**Incremento**	**Tipo de acuerdo**	**Kv**	**Longitud Acuerdo**
1	0+000.000	340697,4311	3141626,4483	112,663		-1.46 %				
2	0+016.151	340711,7185	3141633,8280	112,427	-1.46 %	10.91 %	12.37 %	Cóncavo	-129,3500	16,0000
3	0+038.016	340733,1017	3141638,3093	114,812	10.91 %					

13. VIA DE ACCESO

Vial acceso						
Alineación	**P.K. Inicio**	**P.K. final**	**Longitud**	**Nº entidades**	**Elevación mínima**	**Elevación máxima**
Vial acceso	0+000.000	0+070.587	70,5874	5	112,318	115,899

Vial acceso										
Índice	**P.K.**	**Coordenada X**	**Coordenada Y**	**Elevación**	**Inclinación entrada**	**Inclinación salida**	**Incremento**	**Tipo de acuerdo**	**Kv**	**Longitud Acuerdo**
1	0+000.000	340654,7150	3141719,8108	114,683		9.16 %				
2	0+018.441	340655,6347	3141701,4263	116,373	9.16 %	-9.80 %	18.97 %	Convexo	105,4384	20,0000
3	0+061.083	340688,5233	3141678,6037	112,192	-9.80 %	2.01 %	11.82 %	Cóncavo	-126,9220	15,0000
4	70,587	340692,5723	3141670,3973	112,384	2.01 %					

APÉNDICE Nº 3: REPLANTEO PLANTA-ALZADO

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 10: TRAZADO

APÉNDICE Nº 3: REPLANTEO EN PLANTA-ALZADO

ÍNDICE

1. TRONCO TF-5
2. RAMAL 1
3. RAMAL 2
4. RAMAL 3
5. RAMAL 4
6. GLORIETA
7. GLORIETA DE ACCESO ENTRADA
8. GLORIETA DE ACCESO SALIDA
9. GLORIETA GIRO ENTRADA NORTE
10. GLORIETA GIRO ENTRADA SUR
11. GLORIETA GIRO SALIDA NORTE
12. GLORIETA GIRO SALIDA SUR

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 10: TRAZADO

APÉNDICE Nº 3: REPLANTEO EN PLANTA-ALZADO

1. TRONCO TF-5

TF-5						
Alineación	**P.K. Inicio**	**P.K. final**	**Longitud**	**Nº entidades**	**Elevación mínima**	**Elevación máxima**
TF-5	0+000.000	0+509.003	509,0031	7	106,536	119,855

TF-5														
Índice	**P.K.**	**Coordenada X**	**Coordenada Y**	**Elevación**	**Tipo**	**Radio**	**Punto característico Planta**	**Inclinación**	**Kv**	**Tipo**	**Punto característico Alzado**	**Superficie**	**Cota terreno**	**Cota roja**
1	0+000.000	340904,2200	3141694,2600	114,197	Recta		Inicio	5.25 %		Tangente	Inicio	Lidar_2019	114,197	0,000
2	0+010.000	340894,9264	3141690,5682	114,722	Recta			5.25 %		Tangente		Lidar_2019	114,751	0,029
3	0+019.217	340886,3604	3141687,1654	115,205	Spiral-Curve-Spiral		Tangent Point (TS)	5.25 %		Tangente		Lidar_2019	115,151	-0,055
4	0+020.000	340885,6328	3141686,8764	115,247	Spiral-Curve-Spiral	18702,5723		5.25 %		Tangente		Lidar_2019	115,261	0,014
5	0+025.000	340880,9852	3141685,0326	115,509	Spiral-Curve-Spiral	2531,8038		5.25 %		Tangente		Lidar_2019	115,530	0,021
6	0+030.000	340876,3340	3141683,1979	115,771	Spiral-Curve-Spiral	1357,8064		5.25 %		Tangente		Lidar_2019	115,805	0,034
7	0+035.000	340871,6760	3141681,3804	116,034	Spiral-Curve-Spiral	927,6535		5.25 %		Tangente		Lidar_2019	116,041	0,007
8	0+040.000	340867,0084	3141679,5880	116,296	Spiral-Curve-Spiral	704,4756		5.25 %		Tangente		Lidar_2019	116,354	0,059
9	0+045.000	340862,3281	3141677,8288	116,558	Spiral-Curve-Spiral	567,8585		5.25 %		Tangente		Lidar_2019	116,566	0,008
10	0+050.000	340857,6325	3141676,1108	116,821	Spiral-Curve-Spiral	475,6222		5.25 %		Tangente		Lidar_2019	116,875	0,054
11	0+050.132	340857,5083	3141676,0661	116,827	Spiral-Curve-Spiral	473,5921		5.25 %	1600,0000	Parábola simétrica	Tangente entrada	Lidar_2019	116,890	0,062
12	0+055.000	340852,9191	3141674,4424	117,075	Spiral-Curve-Spiral	409,1627		4.94 %	1600,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	117,119	0,043
13	0+060.000	340848,1857	3141672,8316	117,315	Spiral-Curve-Spiral	358,9991		4.63 %	1600,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	117,379	0,065
14	0+065.000	340843,4303	3141671,2869	117,538	Spiral-Curve-Spiral	319,7924		4.32 %	1600,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	117,457	-0,082
15	0+069.703	340838,9356	3141669,9018	117,735	Spiral-Curve-Spiral	290,0000	Tangent Point (SC)	4.02 %	1600,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	117,748	0,014
16	0+070.000	340838,6514	3141669,8168	117,746	Spiral-Curve-Spiral	290,0000		4.00 %	1600,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	117,772	0,025
17	0+074.716	340834,1221	3141668,5049	117,928	Spiral-Curve-Spiral	290,0000	Tangent Point (CS)	3.71 %	1600,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	117,929	0,000
18	0+075.000	340833,8482	3141668,4282	117,939	Spiral-Curve-Spiral	291,6434		3.69 %	1600,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	117,928	-0,011
19	0+080.000	340829,0222	3141667,1209	118,116	Spiral-Curve-Spiral	323,9036		3.38 %	1600,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,153	0,037
20	0+085.000	340824,1765	3141665,8883	118,277	Spiral-Curve-Spiral	364,1884		3.07 %	1600,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,375	0,098
21	0+090.000	340819,3144	3141664,7223	118,422	Spiral-Curve-Spiral	415,9172		2.75 %	1600,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,353	-0,070
22	0+095.000	340814,4386	3141663,6148	118,552	Spiral-Curve-Spiral	484,7738		2.44 %	1600,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,507	-0,045
23	0+100.000	340809,5517	3141662,5577	118,667	Spiral-Curve-Spiral	580,9525		2.13 %	1600,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,545	-0,122
24	0+105.000	340804,6558	3141661,5427	118,765	Spiral-Curve-Spiral	724,7404		1.82 %	1600,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,661	-0,104
25	0+110.000	340799,7530	3141660,5615	118,848	Spiral-Curve-Spiral	963,1150		1.50 %	1600,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,812	-0,036

TF-5														
Índice	P.K.	Coordenada X	Coordenada Y	Elevación	Tipo	Radio	Punto característico Planta	Inclinación	Kv	Tipo	Punto característico Alzado	Superficie	Cota terreno	Cota roja
26	0+115.000	340794,8452	3141659,6058	118,916	Spiral-Curve-Spiral	1435,1508		1.19 %	1600,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,881	-0,035
27	0+118.078	340791,8221	3141659,0265	118,950	Spiral-Curve-Spiral	2055,2750		1.00 %		Tangente	Tangente salida	Lidar_2019	118,865	-0,085
28	0+120.000	340789,9341	3141658,6672	118,969	Spiral-Curve-Spiral	2814,6482		1.00 %		Tangente		Lidar_2019	118,849	-0,120
29	0+125.000	340785,0213	3141657,7372	119,019	Spiral-Curve-Spiral	72582,3388		1.00 %		Tangente		Lidar_2019	118,949	-0,070
30	0+125.202	340784,8231	3141657,6998	119,021	Recta		Tangent Point (ST)	1.00 %		Tangente		Lidar_2019	118,934	-0,087
31	0+130.000	340780,1083	3141656,8089	119,069	Recta			1.00 %		Tangente		Lidar_2019	119,031	-0,038
32	0+140.000	340770,2822	3141654,9522	119,169	Recta			1.00 %		Tangente		Lidar_2019	119,036	-0,133
33	0+150.000	340760,4560	3141653,0956	119,269	Recta			1.00 %		Tangente		Lidar_2019	119,151	-0,118
34	0+160.000	340750,6299	3141651,2389	119,369	Recta			1.00 %		Tangente		Lidar_2019	119,097	-0,272
35	0+164.830	340745,8839	3141650,3421	119,417	Spiral-Curve		Tangent Point (TS)	1.00 %		Tangente		Lidar_2019	119,051	-0,366
36	0+165.000	340745,7168	3141650,3105	119,419	Spiral-Curve	23344,7331		1.00 %		Tangente		Lidar_2019	119,048	-0,370
37	0+170.000	340740,8027	3141649,3879	119,469	Spiral-Curve	767,6957		1.00 %		Tangente		Lidar_2019	119,105	-0,364
38	0+175.000	340735,8827	3141648,4973	119,519	Spiral-Curve	390,2648		1.00 %		Tangente		Lidar_2019	119,052	-0,467
39	0+180.000	340730,9517	3141647,6698	119,569	Spiral-Curve	261,6345		1.00 %		Tangente		Lidar_2019	119,055	-0,514
40	0+185.000	340726,0058	3141646,9367	119,619	Spiral-Curve	196,7772		1.00 %		Tangente		Lidar_2019	119,020	-0,599
41	0+190.000	340721,0430	3141646,3295	119,669	Spiral-Curve	157,6876		1.00 %		Tangente		Lidar_2019	119,041	-0,628
42	0+195.000	340716,0635	3141645,8799	119,719	Spiral-Curve	131,5545		1.00 %		Tangente		Lidar_2019	119,071	-0,648
43	0+200.000	340711,0706	3141645,6199	119,769	Spiral-Curve	112,8518		1.00 %		Tangente		Lidar_2019	119,068	-0,701
44	0+201.654	340709,4168	3141645,5811	119,785	Spiral-Curve	107,7820		1.00 %	1400,0000	Parábola simétrica	Tangente entrada	Lidar_2019	119,063	-0,722
45	0+205.000	340706,0712	3141645,5813	119,815	Spiral-Curve	98,8050		0.76 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	119,136	-0,679
46	0+210.000	340701,0764	3141645,7956	119,844	Spiral-Curve	87,8680		0.40 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	119,042	-0,802
47	0+211.524	340699,5571	3141645,9160	119,849	Spiral-Curve	85,0000	Tangent Point (SC)	0.30 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,961	-0,889
48	0+215.000	340696,1019	3141646,2919	119,855	Spiral-Curve	85,0000		0.05 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	119,058	-0,797
49	0+215.654	340695,4533	3141646,3784	119,855	Spiral-Curve	85,0000		0.00 %	1400,0000	Parábola simétrica	Convexo - Vértice	Lidar_2019	119,095	-0,761
50	0+220.000	340691,1650	3141647,0796	119,849	Spiral-Curve	85,0000		-0.31 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	119,197	-0,652
51	0+225.000	340686,2830	3141648,1562	119,824	Spiral-Curve	85,0000		-0.67 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	119,003	-0,821
52	0+230.000	340681,4728	3141649,5179	119,782	Spiral-Curve	85,0000		-1.02 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	119,008	-0,774
53	0+235.000	340676,7509	3141651,1601	119,722	Spiral-Curve	85,0000		-1.38 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,989	-0,733
54	0+236.682	340675,1851	3141651,7746	119,697	Spiral-Line	85,0000	Tangent Point (CS)	-1.50 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	119,023	-0,674
55	0+240.000	340672,1331	3141653,0756	119,644	Spiral-Line	91,5017		-1.74 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,983	-0,661
56	0+245.000	340667,6267	3141655,2404	119,548	Spiral-Line	103,4233		-2.10 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	119,054	-0,494
57	0+250.000	340663,2300	3141657,6204	119,434	Spiral-Line	118,9168		-2.45 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,931	-0,503
58	0+255.000	340658,9371	3141660,1833	119,303	Spiral-Line	139,8704		-2.81 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,914	-0,388
59	0+257.654	340656,6972	3141661,6074	119,225	Spiral-Line	154,3039		-3.00 %		Tangente	Tangente salida	Lidar_2019	118,892	-0,333
60	0+260.000	340654,7385	3141662,8979	119,155	Spiral-Line	169,7876		-3.00 %		Tangente		Lidar_2019	118,869	-0,286
61	0+265.000	340650,6215	3141665,7351	119,005	Spiral-Line	215,9852		-3.00 %		Tangente		Lidar_2019	118,777	-0,228
62	0+270.000	340646,5713	3141668,6668	118,855	Spiral-Line	296,7196		-3.00 %		Tangente		Lidar_2019	118,681	-0,174
63	0+275.000	340642,5711	3141671,6664	118,705	Spiral-Line	473,8390		-3.00 %		Tangente		Lidar_2019	118,605	-0,100
64	0+280.000	340638,6027	3141674,7080	118,555	Spiral-Line	1175,5602		-3.00 %		Tangente		Lidar_2019	118,565	0,010
65	0+283.376	340635,9315	3141676,7730	118,454	Spiral-Line		Tangent Point (ST)	-3.00 %		Tangente		Lidar_2019	118,499	0,046

TF-5														
Índice	P.K.	Coordenada X	Coordenada Y	Elevación	Tipo	Radio	Punto característico Planta	Inclinación	Kv	Tipo	Punto característico Alzado	Superficie	Cota terreno	Cota roja
66	0+290.000	340630,6930	3141680,8266	118,255	Spiral-Line			-3.00 %		Tangente		Lidar_2019	118,247	-0,008
67	0+300.000	340622,7843	3141686,9465	117,955	Spiral-Line			-3.00 %		Tangente		Lidar_2019	118,129	0,174
68	0+310.000	340614,8756	3141693,0663	117,655	Spiral-Line			-3.00 %		Tangente		Lidar_2019	117,742	0,087
69	0+320.000	340606,9669	3141699,1862	117,355	Spiral-Line			-3.00 %		Tangente		Lidar_2019	117,400	0,045
70	0+321.247	340605,9808	3141699,9492	117,318	Spiral-Line			-3.00 %	1400,0000	Parábola simétrica	Tangente entrada	Lidar_2019	117,277	-0,040
71	0+330.000	340599,0582	3141705,3060	117,028	Spiral-Line			-3.63 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	116,986	-0,042
72	0+340.000	340591,1495	3141711,4259	116,629	Spiral-Line			-4.34 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	116,578	-0,051
73	0+350.000	340583,2409	3141717,5457	116,160	Spiral-Line			-5.05 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	116,149	-0,011
74	0+360.000	340575,3322	3141723,6656	115,619	Spiral-Line			-5.77 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	115,639	0,020
75	0+364.662	340571,6449	3141726,5188	115,342	Spiral-Line			-6.10 %		Tangente	Tangente salida	Lidar_2019	115,370	0,028
76	0+370.000	340567,4235	3141729,7854	115,016	Spiral-Line			-6.10 %		Tangente		Lidar_2019	115,128	0,112
77	0+380.000	340559,5148	3141735,9053	114,406	Spiral-Line			-6.10 %		Tangente		Lidar_2019	114,437	0,031
78	0+390.000	340551,6061	3141742,0252	113,796	Spiral-Line			-6.10 %		Tangente		Lidar_2019	113,806	0,010
79	0+400.000	340543,6974	3141748,1450	113,186	Spiral-Line			-6.10 %		Tangente		Lidar_2019	113,215	0,029
80	0+410.000	340535,7887	3141754,2649	112,576	Spiral-Line			-6.10 %		Tangente		Lidar_2019	112,562	-0,014
81	0+420.000	340527,8800	3141760,3847	111,966	Spiral-Line			-6.10 %		Tangente		Lidar_2019	111,984	0,018
82	0+430.000	340519,9713	3141766,5046	111,356	Spiral-Line			-6.10 %		Tangente		Lidar_2019	111,361	0,006
83	0+438.055	340513,6005	3141771,4344	110,864	Spiral-Curve		Tangent Point (TS)	-6.10 %		Tangente		Lidar_2019	110,863	-0,002
84	0+440.000	340512,0625	3141772,6243	110,746	Spiral-Curve	-2892,7634		-6.10 %		Tangente		Lidar_2019	110,716	-0,029
85	0+445.000	340508,1022	3141775,6765	110,440	Spiral-Curve	-809,9926		-6.10 %		Tangente		Lidar_2019	110,404	-0,036
86	0+450.000	340504,1232	3141778,7042	110,135	Spiral-Curve	-470,9277		-6.10 %		Tangente		Lidar_2019	110,132	-0,003
87	0+455.000	340500,1123	3141781,6895	109,830	Spiral-Curve	-331,9660		-6.10 %		Tangente		Lidar_2019	109,865	0,035
88	0+460.000	340496,0568	3141784,6141	109,525	Spiral-Curve	-256,3284		-6.10 %		Tangente		Lidar_2019	109,512	-0,014
89	0+465.000	340491,9452	3141787,4589	109,220	Spiral-Curve	-208,7624		-6.10 %		Tangente		Lidar_2019	109,278	0,058
90	0+470.000	340487,7666	3141790,2045	108,915	Spiral-Curve	-176,0866		-6.10 %		Tangente		Lidar_2019	108,930	0,014
91	0+475.000	340483,5118	3141792,8303	108,610	Spiral-Curve	-152,2554		-6.10 %		Tangente		Lidar_2019	108,634	0,024
92	0+480.000	340479,1731	3141795,3149	108,305	Spiral-Curve	-134,1058		-6.10 %		Tangente		Lidar_2019	108,329	0,024
93	0+485.000	340474,7449	3141797,6361	108,000	Spiral-Curve	-119,8223		-6.10 %		Tangente		Lidar_2019	108,039	0,039
94	0+490.000	340470,2238	3141799,7704	107,695	Spiral-Curve	-108,2886		-6.10 %		Tangente		Lidar_2019	107,715	0,020
95	0+495.000	340465,6091	3141801,6938	107,390	Spiral-Curve	-98,7804		-6.10 %		Tangente		Lidar_2019	107,370	-0,020
96	0+500.000	340460,9030	3141803,3812	107,085	Spiral-Curve	-90,8071		-6.10 %		Tangente		Lidar_2019	107,075	-0,010
97	0+504.232	340456,8526	3141804,6061	106,827	Spiral-Curve	-85,0000	Tangent Point (SC)	-6.10 %		Tangente		Lidar_2019	106,760	-0,066
98	0+505.000	340456,1114	3141804,8071	106,780	Spiral-Curve	-85,0000		-6.10 %		Tangente		Lidar_2019	106,769	-0,011
99	0+509.003	340452,2203	3141805,7457	106,536	Spiral-Curve	-85,0000	Final	-6.10 %		Tangente	Final	Lidar_2019	106,574	0,038

2. RAMAL 1

Ramal 1						
Alineación	**P.K. Inicio**	**P.K. final**	**Longitud**	**Nº entidades**	**Elevación mínima**	**Elevación máxima**
Ramal 1	0+000.000	0+155.647	155,6472	7	112,427	117,686

Ramal 1														
Índice	**P.K.**	**Coordenada X**	**Coordenada Y**	**Elevación**	**Tipo**	**Radio**	**Punto característico Planta**	**Inclinación**	**Kv**	**Tipo**	**Punto característico Alzado**	**Superficie**	**Cota terreno**	**Cota roja**
1	0+000.000	340558,9982	3141731,8796	114,462	Recta		Inicio	6.10 %		Tangente	Inicio	Lidar_2019	114,531	0,070
2	0+010.000	340566,9069	3141725,7597	115,071	Recta			6.10 %		Tangente		Lidar_2019	115,119	0,048
3	0+013.113	340569,3684	3141723,8549	115,261	Recta			6.10 %	1400,0000	Parábola simétrica	Tangente entrada	Lidar_2019	115,335	0,074
4	0+020.000	340574,8155	3141719,6399	115,664	Recta			5.60 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	115,700	0,036
5	0+028.157	340581,2668	3141714,6478	116,097	Curve	300,0000	Inicio Curva	5.02 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	116,125	0,028
6	0+030.000	340582,7208	3141713,5155	116,188	Curve	300,0000		4.89 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	116,218	0,030
7	0+035.000	340586,6304	3141710,3987	116,424	Curve	300,0000		4.53 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	116,419	-0,005
8	0+035.378	340586,9235	3141710,1607	116,441	Spiral-Spiral-Curve	300,0000	Tangent Point (CS)	4.51 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	116,434	-0,007
9	0+040.000	340590,4891	3141707,2191	116,642	Spiral-Spiral-Curve	380,4005		4.18 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	116,692	0,050
10	0+045.000	340594,3057	3141703,9890	116,841	Spiral-Spiral-Curve	535,6964		3.82 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	116,892	0,051
11	0+049.464	340597,6870	3141701,0750	117,005	Spiral-Spiral-Curve	842,8994		3.50 %		Tangente	Tangente salida	Lidar_2019	117,096	0,091
12	0+050.000	340598,0920	3141700,7235	117,024	Spiral-Spiral-Curve	905,2640		3.50 %		Tangente		Lidar_2019	117,115	0,092
13	0+055.000	340601,8602	3141697,4371	117,198	Spiral-Spiral-Curve	2919,1016		3.50 %		Tangente		Lidar_2019	117,325	0,126
14	0+057.248	340603,5515	3141695,9568	117,277	Spiral-Spiral-Curve		Tangent Point (PRS)	3.50 %		Tangente		Lidar_2019	117,333	0,056
15	0+060.000	340605,6226	3141694,1440	117,373	Spiral-Spiral-Curve	-4804,9138		3.50 %		Tangente		Lidar_2019	117,572	0,198
16	0+064.562	340609,0579	3141691,1428	117,533	Spiral-Spiral-Curve	-1808,1663		3.50 %	250,0000	Parábola simétrica	Tangente entrada	Lidar_2019	117,840	0,307
17	0+065.000	340609,3883	3141690,8547	117,548	Spiral-Spiral-Curve	-1705,9254		3.32 %	250,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	117,816	0,268
18	0+070.000	340613,1636	3141687,5765	117,664	Spiral-Spiral-Curve	-1037,0604		1.32 %	250,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	117,952	0,288
19	0+073.309	340615,6707	3141685,4164	117,686	Spiral-Spiral-Curve	-823,3894		0.00 %	250,0000	Parábola simétrica	Convexo - Vértice	Lidar_2019	118,784	1,098
20	0+075.000	340616,9548	3141684,3165	117,680	Spiral-Spiral-Curve	-744,9701		-0.68 %	250,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	120,305	2,625
21	0+080.000	340620,7677	3141681,0821	117,597	Spiral-Spiral-Curve	-581,2576		-2.68 %	250,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,241	0,645
22	0+085.000	340624,6082	3141677,8806	117,413	Spiral-Spiral-Curve	-476,5355		-4.68 %	250,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,497	1,084
23	0+090.000	340628,4822	3141674,7195	117,129	Spiral-Spiral-Curve	-403,7873		-6.68 %	250,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,511	1,382
24	0+095.000	340632,3950	3141671,6067	116,745	Spiral-Spiral-Curve	-350,3089		-8.68 %	250,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,706	1,961
25	0+099.559	340636,0011	3141668,8170	116,308	Spiral-Spiral-Curve	-312,5616		-10.50 %		Tangente	Tangente salida	Lidar_2019	118,801	2,493
26	0+100.000	340636,3518	3141668,5500	116,262	Spiral-Spiral-Curve	-309,3394		-10.50 %		Tangente		Lidar_2019	118,817	2,555
27	0+105.000	340640,3575	3141665,5577	115,737	Spiral-Spiral-Curve	-276,9495		-10.50 %		Tangente		Lidar_2019	118,907	3,170
28	0+110.000	340644,4165	3141662,6382	115,212	Spiral-Spiral-Curve	-250,6995		-10.50 %		Tangente		Lidar_2019	118,993	3,782
29	0+110.148	340644,5372	3141662,5532	115,196	Spiral-Spiral-Curve	-250,0000	Tangent Point (SC)	-10.50 %		Tangente		Lidar_2019	118,998	3,802
30	0+115.000	340648,5321	3141659,7991	114,687	Spiral-Spiral-Curve	-250,0000		-10.50 %		Tangente		Lidar_2019	119,188	4,501
31	0+120.000	340652,7037	3141657,0428	114,162	Spiral-Spiral-Curve	-250,0000		-10.50 %		Tangente		Lidar_2019	119,263	5,101
32	0+125.000	340656,9296	3141654,3705	113,637	Spiral-Spiral-Curve	-250,0000		-10.50 %		Tangente		Lidar_2019	119,260	5,623
33	0+130.000	340661,2081	3141651,7833	113,112	Spiral-Spiral-Curve	-250,0000		-10.50 %		Tangente		Lidar_2019	119,224	6,112
34	0+130.332	340661,4940	3141651,6145	113,077	Spiral-Spiral-Curve	-250,0000		-10.50 %	-117,8856	Parábola simétrica	Tangente entrada	Lidar_2019	119,210	6,133

Ramal 1														
Índice	P.K.	Coordenada X	Coordenada Y	Elevación	Tipo	Radio	Punto característico Planta	Inclinación	Kv	Tipo	Punto característico Alzado	Superficie	Cota terreno	Cota roja
35	0+135.000	340665,5374	3141649,2821	112,679	Spiral-Spiral-Curve	-250,0000		-6.54 %	-117,8856	Parábola simétrica		Lidar_2019	119,209	6,529
36	0+140.000	340669,9159	3141646,8680	112,458	Spiral-Spiral-Curve	-250,0000		-2.30 %	-117,8856	Parábola simétrica		Lidar_2019	119,047	6,589
37	0+140.269	340670,1525	3141646,7409	112,452	Curve	20,0000	Tangent Point (PRC)	-2.07 %	-117,8856	Parábola simétrica		Lidar_2019	119,034	6,581
38	0+142.710	340672,2277	3141645,4575	112,427	Curve	20,0000		0.00 %	-117,8856	Parábola simétrica	Cóncavo - Vértice	Lidar_2019	119,100	6,673
39	0+145.000	340674,0186	3141644,0325	112,449	Curve	20,0000		1.94 %	-117,8856	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,902	6,453
40	0+145.071	340674,0715	3141643,9851	112,451	Curve	20,0000		2.00 %		Tangente	Tangente salida	Lidar_2019	118,902	6,451
41	0+150.000	340677,2935	3141640,2715	112,549	Curve	20,0000		2.00 %		Tangente		Lidar_2019	118,348	5,798
42	0+155.000	340679,5361	3141635,8172	112,649	Curve	20,0000		2.00 %		Tangente		Lidar_2019	118,298	5,649
43	0+155.647	340679,7429	3141635,2039	112,662	Curve	20,0000	Final	2.00 %		Tangente	Final	Lidar_2019	118,274	5,612

3. RAMAL 2

Ramal 2						
Alineación	P.K. Inicio	P.K. final	Longitud	Nº entidades	Elevación mínima	Elevación máxima
Ramal 2	0+000.000	0+125.785	125,7847	5	112,609	119,212

Ramal 2														
Índice	P.K.	Coordenada X	Coordenada Y	Elevación	Tipo	Radio	Punto característico Planta	Inclinación	Kv	Tipo	Punto característico Alzado	Superficie	Cota terreno	Cota roja
1	0+000.000	340695,4325	3141631,3002	112,762	Curve	25,0000	Inicio	-1.32 %		Tangente	Inicio	Lidar_2019	118,303	5,541
2	0+005.000	340699,3326	3141634,4158	112,696	Curve	25,0000		-1.32 %		Tangente		Lidar_2019	118,437	5,741
3	0+008.007	340701,9492	3141635,8929	112,656	Spiral-Spiral-Curve	25,0000	Tangent Point (CS)	-1.32 %		Tangente		Lidar_2019	118,489	5,833
4	0+010.000	340703,7725	3141636,6974	112,630	Spiral-Spiral-Curve	28,5580		-1.32 %		Tangente		Lidar_2019	118,523	5,893
5	0+010.698	340704,4239	3141636,9478	112,620	Spiral-Spiral-Curve	30,0554		-1.32 %	-126,8843	Parábola simétrica	Tangente entrada	Lidar_2019	118,588	5,968
6	0+012.375	340706,0112	3141637,4888	112,609	Spiral-Spiral-Curve	34,3890		0.00 %	-126,8843	Parábola simétrica	Cóncavo - Vértice	Lidar_2019	118,686	6,077
7	0+015.000	340708,5423	3141638,1827	112,636	Spiral-Spiral-Curve	44,4119		2.07 %	-126,8843	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,830	6,193
8	0+020.000	340713,4516	3141639,1233	112,838	Spiral-Spiral-Curve	99,8353		6.01 %	-126,8843	Parábola simétrica		Lidar_2019	119,032	6,193
9	0+024.007	340717,4187	3141639,6843	113,142	Spiral-Spiral-Curve		Tangent Point (PRS)	9.17 %	-126,8843	Parábola simétrica		Lidar_2019	119,064	5,922
10	0+025.000	340718,4032	3141639,8168	113,237	Spiral-Spiral-Curve	-13312,8319		9.95 %	-126,8843	Parábola simétrica		Lidar_2019	119,091	5,854
11	0+025.698	340719,0948	3141639,9099	113,309	Spiral-Spiral-Curve	-7819,7391		10.50 %		Tangente	Tangente salida	Lidar_2019	119,190	5,881
12	0+030.000	340723,3582	3141640,4863	113,761	Spiral-Spiral-Curve	-2206,5930		10.50 %		Tangente		Lidar_2019	119,114	5,353
13	0+035.000	340728,3116	3141641,1671	114,286	Spiral-Spiral-Curve	-1202,9943		10.50 %		Tangente		Lidar_2019	118,966	4,681
14	0+040.000	340733,2622	3141641,8685	114,811	Spiral-Spiral-Curve	-826,9035		10.50 %		Tangente		Lidar_2019	119,012	4,202
15	0+045.000	340738,2084	3141642,5998	115,336	Spiral-Spiral-Curve	-629,9598		10.50 %		Tangente		Lidar_2019	119,035	3,699
16	0+050.000	340743,1486	3141643,3703	115,861	Spiral-Spiral-Curve	-508,7830		10.50 %		Tangente		Lidar_2019	118,971	3,111
17	0+055.000	340748,0811	3141644,1894	116,386	Spiral-Spiral-Curve	-426,7037		10.50 %		Tangente		Lidar_2019	118,944	2,558
18	0+060.000	340753,0036	3141645,0662	116,911	Spiral-Spiral-Curve	-367,4284		10.50 %		Tangente		Lidar_2019	119,150	2,240
19	0+065.000	340757,9137	3141646,0098	117,436	Spiral-Spiral-Curve	-322,6129		10.50 %		Tangente		Lidar_2019	126,980	9,544
20	0+068.790	340761,6253	3141646,7752	117,833	Spiral-Spiral-Curve	-295,3122		10.50 %	250,0000	Parábola simétrica	Tangente entrada	Lidar_2019	132,749	14,916
21	0+070.000	340762,8085	3141647,0295	117,958	Spiral-Spiral-Curve	-287,5412		10.02 %	250,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	131,982	14,025

Ramal 2														
Índice	P.K.	Coordenada X	Coordenada Y	Elevación	Tipo	Radio	Punto característico Planta	Inclinación	Kv	Tipo	Punto característico Alzado	Superficie	Cota terreno	Cota roja
22	0+075.000	340767,6849	3141648,1341	118,408	Spiral-Spiral-Curve	-259,3473		8.02 %	250,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	124,764	6,355
23	0+076.907	340769,5387	3141648,5796	118,554	Spiral-Spiral-Curve	-250,0000	Tangent Point (SC)	7.25 %	250,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	123,207	4,653
24	0+080.000	340772,5392	3141649,3322	118,759	Spiral-Spiral-Curve	-250,0000		6.02 %	250,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	121,839	3,080
25	0+085.000	340777,3685	3141650,6270	119,010	Spiral-Spiral-Curve	-250,0000		4.02 %	250,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,990	-0,020
26	0+090.000	340782,1710	3141652,0181	119,161	Spiral-Spiral-Curve	-250,0000		2.02 %	250,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,933	-0,227
27	0+090.553	340782,7009	3141652,1780	119,171	Curve	300,0000	Tangent Point (PRC)	1.79 %	250,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,947	-0,224
28	0+095.000	340786,9658	3141653,4356	119,212	Curve	300,0000		0.02 %	250,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,920	-0,291
29	0+095.040	340787,0040	3141653,4466	119,212	Curve	300,0000		0.00 %	250,0000	Parábola simétrica	Convexo - Vértice	Lidar_2019	118,925	-0,287
30	0+100.000	340791,7833	3141654,7741	119,162	Curve	300,0000		-1.98 %	250,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,867	-0,296
31	0+100.705	340792,4643	3141654,9564	119,147	Curve	300,0000		-2.27 %		Tangente	Tangente salida	Lidar_2019	118,874	-0,273
32	0+105.000	340796,6224	3141656,0322	119,050	Curve	300,0000		-2.27 %		Tangente		Lidar_2019	118,876	-0,174
33	0+110.000	340801,4817	3141657,2094	118,937	Curve	300,0000		-2.27 %		Tangente		Lidar_2019	118,738	-0,198
34	0+115.000	340806,3601	3141658,3054	118,823	Curve	300,0000		-2.27 %		Tangente		Lidar_2019	118,679	-0,145
35	0+117.206	340808,5179	3141658,7631	118,773	Curve	-539,9660	Tangent Point (PRC)	-2.27 %		Tangente		Lidar_2019	118,706	-0,068
36	0+120.000	340811,2519	3141659,3399	118,710	Curve	-539,9660		-2.27 %		Tangente		Lidar_2019	118,615	-0,095
37	0+125.000	340816,1366	3141660,4072	118,597	Curve	-539,9660		-2.27 %		Tangente		Lidar_2019	118,580	-0,017
38	0+125.785	340816,9024	3141660,5789	118,579	Curve	-539,9660	Final	-2.27 %		Tangente	Final	Lidar_2019	118,499	-0,080

4. RAMAL 3

Ramal 3						
Alineación	P.K. Inicio	P.K. final	Longitud	Nº entidades	Elevación mínima	Elevación máxima
Ramal 3	0+000.000	0+163.601	163,6008	7	112,486	118,840

Ramal 3														
Índice	P.K.	Coordenada X	Coordenada Y	Elevación	Tipo	Radio	Punto característico Planta	Inclinación	Kv	Tipo	Punto característico Alzado	Superficie	Cota terreno	Cota roja
1	0+000.000	340857,0748	3141679,6306	116,715	Curve	318,8695	Inicio	5.17 %		Tangente	Inicio	Lidar_2019	116,896	0,180
2	0+005.000	340852,3695	3141677,9395	116,974	Curve	318,8695		5.17 %		Tangente		Lidar_2019	117,043	0,069
3	0+005.029	340852,3420	3141677,9298	116,975	Curve	318,8695		5.17 %	1400,0000	Parábola simétrica	Tangente entrada	Lidar_2019	117,042	0,067
4	0+010.000	340847,6383	3141676,3223	117,224	Curve	318,8695		4.82 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	117,280	0,057
5	0+015.000	340842,8823	3141674,7796	117,455	Curve	318,8695		4.46 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	117,481	0,025
6	0+020.000	340838,1027	3141673,3116	117,669	Curve	318,8695		4.10 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	117,640	-0,030
7	0+025.000	340833,3007	3141671,9187	117,866	Curve	318,8695		3.74 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	117,870	0,005
8	0+030.000	340828,4774	3141670,6013	118,044	Curve	318,8695		3.39 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,110	0,066
9	0+035.000	340823,6341	3141669,3596	118,204	Curve	318,8695		3.03 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,239	0,034
10	0+039.303	340819,4503	3141668,3519	118,328	Curve	200,0000	Punto de inflexión	2.72 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,323	-0,005
11	0+040.000	340818,7718	3141668,1945	118,347	Curve	200,0000		2.67 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,316	-0,031
12	0+045.000	340813,8856	3141667,1345	118,472	Curve	200,0000		2.32 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,396	-0,075
13	0+050.000	340808,9744	3141666,1969	118,579	Curve	200,0000		1.96 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,570	-0,009

Ramal 3														
Índice	P.K.	Coordenada X	Coordenada Y	Elevación	Tipo	Radio	Punto característico Planta	Inclinación	Kv	Tipo	Punto característico Alzado	Superficie	Cota terreno	Cota roja
14	0+055.000	340804,0413	3141665,3824	118,668	Curve	200,0000		1.60 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,623	-0,044
15	0+060.000	340799,0894	3141664,6915	118,739	Curve	200,0000		1.24 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,796	0,057
16	0+065.000	340794,1218	3141664,1246	118,792	Curve	200,0000		0.89 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,844	0,052
17	0+068.242	340790,8941	3141663,8234	118,817	Curve	-250,0000	Tangent Point (PRC)	0.66 %	1400,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,918	0,101
18	0+068.408	340790,7285	3141663,8093	118,818	Curve	-250,0000		0.64 %		Tangente	Tangente salida	Lidar_2019	118,940	0,122
19	0+070.000	340789,1427	3141663,6681	118,828	Curve	-250,0000		0.64 %		Tangente		Lidar_2019	118,947	0,119
20	0+070.775	340788,3715	3141663,5958	118,833	Spiral-Spiral	-250,0000	Tangent Point (CS)	0.64 %		Tangente		Lidar_2019	118,942	0,109
21	0+071.016	340788,1312	3141663,5728	118,835	Spiral-Spiral	-251,1046		0.64 %	250,0000	Parábola simétrica	Tangente entrada	Lidar_2019	118,942	0,107
22	0+072.626	340786,5288	3141663,4133	118,840	Spiral-Spiral	-258,7320		0.00 %	250,0000	Parábola simétrica	Convexo - Vértice	Lidar_2019	118,953	0,113
23	0+075.000	340784,1687	3141663,1601	118,829	Spiral-Spiral	-270,8593		-0.95 %	250,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,955	0,126
24	0+080.000	340779,2048	3141662,5604	118,731	Spiral-Spiral	-300,5318		-2.95 %	250,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	119,045	0,314
25	0+085.000	340774,2517	3141661,8782	118,534	Spiral-Spiral	-337,5055		-4.95 %	250,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	119,124	0,590
26	0+090.000	340769,3091	3141661,1227	118,236	Spiral-Spiral	-384,8530		-6.95 %	250,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	119,149	0,913
27	0+095.000	340764,3768	3141660,3030	117,839	Spiral-Spiral	-447,6526		-8.95 %	250,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	119,157	1,318
28	0+098.875	340760,5609	3141659,6295	117,462	Spiral-Spiral	-512,4573		-10.50 %		Tangente	Tangente salida	Lidar_2019	119,129	1,667
29	0+100.000	340759,4539	3141659,4283	117,344	Spiral-Spiral	-534,9438		-10.50 %		Tangente		Lidar_2019	119,144	1,800
30	0+105.000	340754,5394	3141658,5076	116,819	Spiral-Spiral	-664,5244		-10.50 %		Tangente		Lidar_2019	119,074	2,255
31	0+110.000	340749,6320	3141657,5500	116,294	Spiral-Spiral	-876,9500		-10.50 %		Tangente		Lidar_2019	119,119	2,825
32	0+115.000	340744,7301	3141656,5644	115,769	Spiral-Spiral	-1288,9986		-10.50 %		Tangente		Lidar_2019	119,021	3,252
33	0+120.000	340739,8321	3141655,5598	115,244	Spiral-Spiral	-2431,4556		-10.50 %		Tangente		Lidar_2019	119,069	3,825
34	0+125.000	340734,9361	3141654,5451	114,719	Spiral-Spiral	-21387,4116		-10.50 %		Tangente		Lidar_2019	118,993	4,273
35	0+125.641	340734,3082	3141654,4147	114,652	Spiral-Spiral		Tangent Point (PRS)	-10.50 %		Tangente		Lidar_2019	118,973	4,321
36	0+130.000	340730,0344	3141653,5589	114,194	Spiral-Spiral	101,5162		-10.50 %		Tangente		Lidar_2019	118,960	4,766
37	0+135.000	340725,0913	3141652,8155	113,669	Spiral-Spiral	47,2797		-10.50 %		Tangente		Lidar_2019	118,906	5,237
38	0+138.918	340721,1819	3141652,5861	113,258	Spiral-Spiral	33,3278		-10.50 %	-140,0994	Parábola simétrica	Tangente entrada	Lidar_2019	118,911	5,653
39	0+140.000	340720,0998	3141652,5981	113,148	Spiral-Spiral	30,8159		-9.73 %	-140,0994	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,901	5,753
40	0+143.340	340716,7740	3141652,8867	112,863	Curve	25,0001	Tangent Point (SC)	-7.34 %	-140,0994	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,811	5,948
41	0+145.000	340715,1422	3141653,1877	112,751	Curve	25,0001		-6.16 %	-140,0994	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,797	6,046
42	0+150.000	340710,3970	3141654,7369	112,533	Curve	25,0001		-2.59 %	-140,0994	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,239	5,707
43	0+153.627	340707,1960	3141656,4366	112,486	Curve	25,0001		0.00 %	-140,0994	Parábola simétrica	Cóncavo - Vértice	Lidar_2019	116,992	4,506
44	0+153.918	340706,9510	3141656,5924	112,486	Curve	25,0001		0.21 %		Tangente	Tangente salida	Lidar_2019	116,906	4,420
45	0+155.000	340706,0542	3141657,1980	112,488	Curve	25,0001		0.21 %		Tangente		Lidar_2019	116,606	4,118
46	0+160.000	340702,2869	3141660,4728	112,499	Curve	25,0001		0.21 %		Tangente		Lidar_2019	115,076	2,578
47	0+163.601	340700,0158	3141663,2630	112,506	Curve	25,0001	Final	0.21 %		Tangente	Final	Lidar_2019	113,589	1,083

5. RAMAL 4

Ramal 4						
Alineación	**P.K. Inicio**	**P.K. final**	**Longitud**	**Nº entidades**	**Elevación mínima**	**Elevación máxima**
Ramal 4	0+000.000	0+199.663	199,6627	7	111,333	116,580

Ramal 4														
Índice	**P.K.**	**Coordenada X**	**Coordenada Y**	**Elevación**	**Tipo**	**Radio**	**Punto característico Planta**	**Inclinación**	**Kv**	**Tipo**	**Punto característico Alzado**	**Superficie**	**Cota terreno**	**Cota roja**
1	0+000.000	340686,8389	3141665,6303	112,437	Curve	20,0000	Inicio	-0.95 %		Tangente	Inicio	Lidar_2019	112,946	0,509
2	0+005.000	340682,4124	3141663,3332	112,389	Curve	20,0000		-0.95 %		Tangente		Lidar_2019	116,236	3,847
3	0+009.149	340678,3998	3141662,3088	112,350	Spiral	20,0000	Tangent Point (CS)	-0.95 %		Tangente		Lidar_2019	116,354	4,004
4	0+009.258	340678,2921	3141662,2932	112,349	Spiral	20,0684		-0.95 %	-206,2367	Parábola simétrica	Tangente entrada	Lidar_2019	116,433	4,084
5	0+010.000	340677,5553	3141662,2025	112,343	Spiral	20,5478		-0.59 %	-206,2367	Parábola simétrica		Lidar_2019	116,967	4,623
6	0+011.214	340676,3445	3141662,1115	112,339	Spiral	21,3831		0.00 %	-206,2367	Parábola simétrica	Cóncavo - Vértice	Lidar_2019	117,469	5,130
7	0+015.000	340672,5660	3141662,2569	112,374	Spiral	24,4868		1.84 %	-206,2367	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,532	6,157
8	0+019.258	340668,3992	3141663,1090	112,496	Spiral	29,2637		3.90 %		Tangente	Tangente salida	Lidar_2019	118,679	6,183
9	0+020.000	340667,6881	3141663,3226	112,525	Spiral	30,2943		3.90 %		Tangente		Lidar_2019	118,675	6,150
10	0+025.000	340663,0492	3141665,1762	112,720	Spiral	39,7130		3.90 %		Tangente		Lidar_2019	118,315	5,595
11	0+030.000	340658,6779	3141667,5986	112,915	Spiral	57,6308		3.90 %		Tangente		Lidar_2019	118,510	5,594
12	0+035.000	340654,5317	3141670,3915	113,110	Spiral	105,0089		3.90 %		Tangente		Lidar_2019	118,449	5,339
13	0+040.000	340650,5226	3141673,3790	113,305	Spiral	590,2549		3.90 %		Tangente		Lidar_2019	118,392	5,087
14	0+041.082	340649,6624	3141674,0354	113,347	Recta		Tangent Point (ST)	3.90 %		Tangente		Lidar_2019	118,358	5,010
15	0+050.000	340642,5742	3141679,4472	113,695	Recta			3.90 %		Tangente		Lidar_2019	118,362	4,666
16	0+053.809	340639,5468	3141681,7586	113,844	Recta			3.90 %	-750,0000	Parábola simétrica	Tangente entrada	Lidar_2019	118,318	4,474
17	0+060.000	340634,6260	3141685,5157	114,111	Recta			4.73 %	-750,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,357	4,247
18	0+070.000	340626,6778	3141691,5841	114,650	Recta			6.06 %	-750,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	117,439	2,789
19	0+080.000	340618,7297	3141697,6526	115,323	Recta			7.39 %	-750,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	117,545	2,222
20	0+084.551	340615,1123	3141700,4145	115,673	Recta			8.00 %		Tangente	Tangente salida	Lidar_2019	117,333	1,660
21	0+085.895	340614,0444	3141701,2298	115,780	Recta			8.00 %	250,0000	Parábola simétrica	Tangente entrada	Lidar_2019	117,172	1,392
22	0+090.000	340610,7815	3141703,7211	116,075	Recta			6.36 %	250,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	117,185	1,110
23	0+100.000	340602,8333	3141709,7895	116,511	Recta			2.36 %	250,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	114,606	-1,904
24	0+105.892	340598,1501	3141713,3652	116,580	Recta			0.00 %	250,0000	Parábola simétrica	Convexo - Vértice	Lidar_2019	114,989	-1,591
25	0+107.526	340596,8515	3141714,3566	116,575	Curve	-130,0000	Inicio Curva	-0.65 %	250,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	116,005	-0,570
26	0+110.000	340594,8709	3141715,8392	116,546	Curve	-130,0000		-1.64 %	250,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	116,614	0,068
27	0+115.000	340590,7839	3141718,7190	116,414	Curve	-130,0000		-3.64 %	250,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	115,763	-0,651
28	0+120.000	340586,5892	3141721,4395	116,182	Curve	-130,0000		-5.64 %	250,0000	Parábola simétrica		Lidar_2019	115,701	-0,481
29	0+121.117	340585,6378	3141722,0252	116,116	Curve	-130,0000		-6.09 %		Tangente	Tangente salida	Lidar_2019	115,863	-0,253
30	0+124.026	340583,1379	3141723,5114	115,939	Curve	130,0000	Tangent Point (PRC)	-6.09 %		Tangente		Lidar_2019	115,939	0,000
31	0+125.000	340582,2966	3141724,0031	115,880	Curve	130,0000		-6.09 %		Tangente		Lidar_2019	115,901	0,021
32	0+130.000	340578,0392	3141726,6244	115,576	Curve	130,0000		-6.09 %		Tangente		Lidar_2019	115,675	0,099
33	0+135.000	340573,8858	3141729,4075	115,271	Curve	130,0000		-6.09 %		Tangente		Lidar_2019	115,339	0,068

Ramal 4														
Índice	P.K.	Coordenada X	Coordenada Y	Elevación	Tipo	Radio	Punto característico Planta	Inclinación	Kv	Tipo	Punto característico Alzado	Superficie	Cota terreno	Cota roja
34	0+140.000	340569,8424	3141732,3483	114,967	Curve	130,0000		-6.09 %		Tangente		Lidar_2019	115,098	0,131
35	0+141.368	340568,7562	3141733,1797	114,883	Recta		Final Curva	-6.09 %		Tangente		Lidar_2019	114,977	0,094
36	0+150.000	340561,9293	3141738,4624	114,358	Recta			-6.09 %		Tangente		Lidar_2019	114,439	0,081
37	0+160.000	340554,0206	3141744,5823	113,749	Recta			-6.09 %		Tangente		Lidar_2019	113,805	0,057
38	0+170.000	340546,1119	3141750,7021	113,140	Recta			-6.09 %		Tangente		Lidar_2019	113,216	0,077
39	0+180.000	340538,2032	3141756,8220	112,531	Recta			-6.09 %		Tangente		Lidar_2019	112,615	0,085
40	0+190.000	340530,2946	3141762,9418	111,922	Recta			-6.09 %		Tangente		Lidar_2019	112,029	0,107
41	0+199.663	340522,6526	3141768,8553	111,333	Recta		Final	-6.09 %		Tangente	Final	Lidar_2019	111,440	0,106

6. GLORIETA

Glorieta						
Alineación	P.K. Inicio	P.K. final	Longitud	Nº entidades	Elevación mínima	Elevación máxima
Glorieta	0+000.000	0+131.139	131,1389	2	112,336	112,664

Glorieta														
Índice	P.K.	Coordenada X	Coordenada Y	Elevación	Tipo	Radio	Punto característico Planta	Inclinación	Kv	Tipo	Punto característico Alzado	Superficie	Cota terreno	Cota roja
1	0+000.000	340674,5073	3141640,5843	112,500	Curve	-14,5000	Inicio	1.00 %	3278,4750	Parábola simétrica	Inicio	Lidar_2019	118,374	5,874
2	0+005.000	340674,5062	3141635,6090	112,546	Curve	-14,5000		0.85 %	3278,4750	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,326	5,780
3	0+010.000	340676,1870	3141630,9263	112,585	Curve	-14,5000		0.69 %	3278,4750	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,196	5,611
4	0+015.000	340679,3518	3141627,0874	112,616	Curve	-14,5000		0.54 %	3278,4750	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,050	5,434
5	0+020.000	340683,6280	3141624,5442	112,639	Curve	-14,5000		0.39 %	3278,4750	Parábola simétrica		Lidar_2019	117,973	5,334
6	0+025.000	340688,5121	3141623,5963	112,655	Curve	-14,5000		0.24 %	3278,4750	Parábola simétrica		Lidar_2019	117,949	5,294
7	0+030.000	340693,4291	3141624,3551	112,663	Curve	-14,5000		0.08 %	3278,4750	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,012	5,349
8	0+032.785	340695,9662	3141625,4929	112,664	Curve	-14,5000		0.00 %	3278,4750	Parábola simétrica	Convexo - Vértice	Lidar_2019	118,026	5,362
9	0+035.000	340697,8002	3141626,7315	112,663	Curve	-14,5000		-0.07 %	3278,4750	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,162	5,499
10	0+040.000	340701,1107	3141630,4455	112,656	Curve	-14,5000		-0.22 %	3278,4750	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,390	5,734
11	0+045.000	340702,9709	3141635,0599	112,641	Curve	-14,5000		-0.37 %	3278,4750	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,447	5,806
12	0+045.549	340703,0755	3141635,5988	112,639	Recta		Final Curva	-0.39 %	3278,4750	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,457	5,818
13	0+050.000	340703,8413	3141639,9835	112,619	Recta			-0.53 %	3278,4750	Parábola simétrica		Lidar_2019	119,235	6,616
14	0+060.000	340705,5618	3141649,8343	112,551	Recta			-0.83 %	3278,4750	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,799	6,248
15	0+065.565	340706,5194	3141655,3167	112,500	Curve	-14,5000	Inicio Curva	-1.00 %	3278,4750	Parábola simétrica		Lidar_2019	117,480	4,980
16	0+065.569	340706,5201	3141655,3208	112,500	Curve	-14,5000		-1.00 %	-3278,4701	Parábola simétrica	Tangent Point (PVCC)	Lidar_2019	117,478	4,978
17	0+070.000	340706,6077	3141659,7332	112,459	Curve	-14,5000		-0.86 %	-3278,4701	Parábola simétrica		Lidar_2019	115,956	3,497
18	0+075.000	340705,1120	3141664,4783	112,419	Curve	-14,5000		-0.71 %	-3278,4701	Parábola simétrica		Lidar_2019	110,564	-1,855
19	0+080.000	340702,1004	3141668,4386	112,387	Curve	-14,5000		-0.56 %	-3278,4701	Parábola simétrica		Lidar_2019	107,755	-4,633
20	0+085.000	340697,9274	3141671,1476	112,363	Curve	-14,5000		-0.41 %	-3278,4701	Parábola simétrica		Lidar_2019	106,444	-5,920
21	0+090.000	340693,0842	3141672,2866	112,347	Curve	-14,5000		-0.25 %	-3278,4701	Parábola simétrica		Lidar_2019	108,497	-3,849
22	0+095.000	340688,1412	3141671,7214	112,338	Curve	-14,5000		-0.10 %	-3278,4701	Parábola simétrica		Lidar_2019	109,025	-3,313

Glorieta														
Índice	P.K.	Coordenada X	Coordenada Y	Elevación	Tipo	Radio	Punto característico Planta	Inclinación	Kv	Tipo	Punto característico Alzado	Superficie	Cota terreno	Cota roja
23	0+098.354	340685,0612	3141670,4122	112,336	Curve	-14,5000		0.00 %	-3278,4701	Parábola simétrica	Cóncavo - Vértice	Lidar_2019	109,890	-2,446
24	0+100.000	340683,6802	3141669,5185	112,336	Curve	-14,5000		0.05 %	-3278,4701	Parábola simétrica		Lidar_2019	111,049	-1,288
25	0+105.000	340680,2264	3141665,9373	112,343	Curve	-14,5000		0.20 %	-3278,4701	Parábola simétrica		Lidar_2019	114,164	1,821
26	0+110.000	340678,1865	3141661,3995	112,357	Curve	-14,5000		0.36 %	-3278,4701	Parábola simétrica		Lidar_2019	117,091	4,734
27	0+111.118	340677,9518	3141660,3062	112,361	Recta		Final Curva	0.39 %	-3278,4701	Parábola simétrica		Lidar_2019	117,938	5,577
28	0+120.000	340676,4237	3141651,5571	112,408	Recta			0.66 %	-3278,4701	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,977	6,569
29	0+130.000	340674,7032	3141641,7062	112,489	Recta			0.97 %	-3278,4701	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,528	6,039
30	0+131.139	340674,5073	3141640,5843	112,500	Recta		Final	1.00 %	-3278,4701	Parábola simétrica	Final	Lidar_2019	118,374	5,874

7. GLORIETA DE ACCESO ENTRADA

Rasante_Glorieta_Acceso_Ent						
Alineación	P.K. Inicio	P.K. final	Longitud	Nº entidades	Elevación mínima	Elevación máxima
Rasante_Glorieta_Acceso_Ent	0+000.000	0+009.327	9,3267	5	112,296	112,635

Rasante_Glorieta_Acceso_Ent														
Índice	P.K.	Coordenada X	Coordenada Y	Elevación	Tipo	Radio	Punto característico Planta	Inclinación	Kv	Tipo	Punto característico Alzado	Superficie	Cota terreno	Cota roja
1	0+000.000	340683,7878	3141677,4939	112,635	Curve	3,8997	Inicio	-10.92 %		Tangente	Inicio	Lidar_2019	106,388	-6,247
2	0+001.354	340685,0318	3141676,9772	112,487	Curve	3,8997		-10.92 %	-32,1037	Parábola simétrica	Tangente entrada	Lidar_2019	106,298	-6,189
3	0+004.858	340686,8147	3141674,0965	112,296	Curve	3,8997		0.00 %	-32,1037	Parábola simétrica	Cóncavo - Vértice	Lidar_2019	107,030	-5,266
4	0+005.000	340686,8269	3141673,9555	112,296	Curve	3,8997		0.44 %	-32,1037	Parábola simétrica		Lidar_2019	107,195	-5,101
5	0+005.354	340686,8351	3141673,6018	112,300	Curve	3,8997		1.54 %		Tangente	Tangente salida	Lidar_2019	107,532	-4,768
6	0+006.374	340686,6802	3141672,5968	112,316	Curve	3,8997		1.54 %	158,8550	Parábola simétrica	Tangente entrada	Lidar_2019	108,369	-3,947
7	0+008.374	340685,6630	3141670,9002	112,334	Curve	3,8997		0.28 %		Tangente	Tangente salida	Lidar_2019	109,258	-3,076
8	0+009.327	340684,9073	3141670,3233	112,337	Curve	3,8997	Final	0.28 %		Tangente	Final	Lidar_2019	110,012	-2,324

8. GLORIETA DE ACCESO SALIDA

Alineación	P.K. Inicio	P.K. final	Longitud	Nº entidades	Elevación mínima	Elevación máxima
Rasante_Glorieta_Acceso_Sal	0+000.000	0+008.425	8,4247	5	112,373	112,396

Rasante_Glorieta_Acceso_Sal														
Índice	P.K.	Coordenada X	Coordenada Y	Elevación	Tipo	Radio	Punto característico Planta	Inclinación	Kv	Tipo	Punto característico Alzado	Superficie	Cota terreno	Cota roja
1	0+000.000	340699,8329	3141670,1618	112,373	Curve	15,0000	Inicio	0.02 %		Tangente	Inicio	Lidar_2019	106,432	-5,941
2	0+000.799	340699,1634	3141670,5986	112,373	Curve	15,0000		0.02 %	-399,9553	Parábola simétrica	Tangente entrada	Lidar_2019	106,396	-5,977
3	0+003.799	340696,8819	3141672,5390	112,385	Curve	15,0000		0.77 %		Tangente	Tangente salida	Lidar_2019	105,629	-6,756
4	0+004.783	340696,2237	3141673,2698	112,392	Curve	15,0000		0.77 %	124,1206	Parábola simétrica	Tangente entrada	Lidar_2019	105,591	-6,802
5	0+005.000	340696,0851	3141673,4366	112,394	Curve	15,0000		0.60 %	124,1206	Parábola simétrica		Lidar_2019	105,656	-6,738
6	0+005.740	340695,6310	3141674,0201	112,396	Curve	15,0000		0.00 %	124,1206	Parábola simétrica	Convexo - Vértice	Lidar_2019	105,275	-7,121
7	0+006.783	340695,0402	3141674,8802	112,392	Curve	15,0000		-0.84 %		Tangente	Tangente salida	Lidar_2019	104,239	-8,152
8	0+008.425	340694,2358	3141676,3102	112,378	Curve	15,0000	Final	-0.84 %		Tangente	Final	Lidar_2019	103,619	-8,759

9. GLORIETA GIRO ENTRADA NORTE

Rasante_Glorieta_Giro Ent_Norte						
Alineación	P.K. Inicio	P.K. final	Longitud	Nº entidades	Elevación mínima	Elevación máxima
Rasante_Glorieta_Giro Ent_Norte	0+000.000	0+030.470	30,4696	5	112,374	114,314

Rasante_Glorieta_Giro Ent_Norte														
Índice	P.K.	Coordenada X	Coordenada Y	Elevación	Tipo	Radio	Punto característico Planta	Inclinación	Kv	Tipo	Punto característico Alzado	Superficie	Cota terreno	Cota roja
1	0+000.000	340730,5963	3141657,2299	114,314	Curve	25,0000	Inicio	-11.35 %		Tangente	Inicio	Lidar_2019	118,303	3,989
2	0+004.106	340726,5207	3141656,7721	113,848	Curve	25,0000		-11.35 %	258,6232	Parábola simétrica	Tangente entrada	Lidar_2019	118,150	4,302
3	0+005.000	340725,6266	3141656,7614	113,745	Curve	25,0000		-11.70 %	258,6232	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,355	4,610
4	0+006.153	340724,4747	3141656,7949	113,607	Curve	30,0000	Punto de inflexión	-12.15 %	258,6232	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,456	4,848
5	0+007.106	340723,5237	3141656,8597	113,490	Curve	30,0000		-12.51 %		Tangente	Tangente salida	Lidar_2019	118,306	4,816
6	0+010.000	340720,6558	3141657,2409	113,128	Curve	30,0000		-12.51 %		Tangente		Lidar_2019	117,706	4,579
7	0+010.878	340719,7947	3141657,4109	113,018	Curve	30,0000		-12.51 %	-82,2403	Parábola simétrica	Tangente entrada	Lidar_2019	117,417	4,399
8	0+015.000	340715,8342	3141658,5426	112,605	Curve	30,0000		-7.50 %	-82,2403	Parábola simétrica		Lidar_2019	116,319	3,714
9	0+020.000	340711,2954	3141660,6262	112,382	Curve	30,0000		-1.42 %	-82,2403	Parábola simétrica		Lidar_2019	114,627	2,245
10	0+021.170	340710,2883	3141661,2206	112,374	Curve	30,0000		0.00 %	-82,2403	Parábola simétrica	Cóncavo - Vértice	Lidar_2019	114,395	2,021
11	0+021.378	340710,1114	3141661,3306	112,374	Curve	30,0000		0.25 %		Tangente	Tangente salida	Lidar_2019	114,301	1,927
12	0+025.000	340707,1652	3141663,4339	112,383	Curve	30,0000		0.25 %		Tangente		Lidar_2019	112,507	0,124
13	0+030.000	340703,5579	3141666,8879	112,396	Curve	30,0000		0.25 %		Tangente		Lidar_2019	108,703	-3,693
14	0+030.470	340703,2497	3141667,2422	112,397	Curve	30,0000	Final	0.25 %		Tangente	Final	Lidar_2019	108,600	-3,798

10. GLORIETA GIRO ENTRADA SUR

Rasante_Glorieta_Giro Ent_Sur						
Alineación	**P.K. Inicio**	**P.K. final**	**Longitud**	**Nº entidades**	**Elevación mínima**	**Elevación máxima**
Rasante_Glorieta_Giro Ent_Sur	-0+000.000	0+032.351	32,3513	3	112,476	114,093

Rasante_Glorieta_Giro Ent_Sur														
Índice	**P.K.**	**Coordenada X**	**Coordenada Y**	**Elevación**	**Tipo**	**Radio**	**Punto característico Planta**	**Inclinación**	**Kv**	**Tipo**	**Punto característico Alzado**	**Superficie**	**Cota terreno**	**Cota roja**
1	-0+000.000	340651,9268	3141653,3816	114,093	Curve	200,0000	Inicio	-10.28 %		Tangente	Inicio	Lidar_2019	118,691	4,598
2	0+000.000	340651,9268	3141653,3816	114,093	Curve	200,0000		-10.28 %		Tangente		Lidar_2019	118,691	4,598
3	0+005.000	340656,1060	3141650,6369	113,579	Curve	200,0000		-10.28 %		Tangente		Lidar_2019	118,760	5,180
4	0+006.023	340656,9524	3141650,0626	113,474	Recta		Final Curva	-10.28 %		Tangente		Lidar_2019	118,693	5,219
5	0+008.740	340659,1973	3141648,5309	113,195	Recta			-10.28 %	-135,9065	Parábola simétrica	Tangente entrada	Lidar_2019	118,538	5,344
6	0+010.000	340660,2377	3141647,8211	113,071	Recta			-9.36 %	-135,9065	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,506	5,435
7	0+016.007	340665,1996	3141644,4358	112,642	Curve	30,0000	Inicio Curva	-4.94 %	-135,9065	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,482	5,840
8	0+020.000	340668,3390	3141641,9726	112,503	Curve	30,0000		-2.00 %	-135,9065	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,469	5,966
9	0+022.717	340670,2752	3141640,0682	112,476	Curve	30,0000		0.00 %	-135,9065	Parábola simétrica	Cóncavo - Vértice	Lidar_2019	118,359	5,883
10	0+024.240	340671,2833	3141638,9258	112,484	Curve	30,0000		1.12 %		Tangente	Tangente salida	Lidar_2019	118,366	5,882
11	0+025.000	340671,7638	3141638,3376	112,493	Curve	30,0000		1.12 %		Tangente		Lidar_2019	118,330	5,837
12	0+030.000	340674,5380	3141634,1849	112,549	Curve	30,0000		1.12 %		Tangente		Lidar_2019	118,287	5,738
13	0+032.351	340675,5952	3141632,0852	112,575	Curve	30,0000	Final	1.12 %		Tangente	Final	Lidar_2019	118,212	5,637

11. GLORIETA GIRO SALIDA NORTE

Rasante_Glorieta_Giro Sal_Norte						
Alineación	**P.K. Inicio**	**P.K. final**	**Longitud**	**Nº entidades**	**Elevación mínima**	**Elevación máxima**
Rasante_Glorieta_Giro Sal_Norte	0+000.000	0+033.186	33,1864	5	112,283	113,176

Rasante_Glorieta_Giro Sal_Norte														
Índice	**P.K.**	**Coordenada X**	**Coordenada Y**	**Elevación**	**Tipo**	**Radio**	**Punto característico Planta**	**Inclinación**	**Kv**	**Tipo**	**Punto característico Alzado**	**Superficie**	**Cota terreno**	**Cota roja**
1	0+000.000	340684,6360	3141670,1604	112,336	Curve	20,0000	Inicio	-0.61 %		Tangente	Inicio	Lidar_2019	110,229	-2,107
2	0+005.000	340680,0962	3141668,0966	112,306	Curve	20,0000		-0.61 %		Tangente		Lidar_2019	113,144	0,839
3	0+008.298	340676,8811	3141667,3802	112,286	Curve	20,0000		-0.61 %	-157,0637	Parábola simétrica	Tangente entrada	Lidar_2019	115,274	2,988
4	0+009.252	340675,9326	3141667,2727	112,283	Curve	20,0000		0.00 %	-157,0637	Parábola simétrica	Cóncavo - Vértice	Lidar_2019	115,747	3,464
5	0+010.000	340675,1868	3141667,2201	112,285	Curve	20,0000		0.48 %	-157,0637	Parábola simétrica		Lidar_2019	115,983	3,699
6	0+015.000	340670,2132	3141667,5855	112,388	Curve	20,0000		3.66 %	-157,0637	Parábola simétrica		Lidar_2019	116,917	4,529
7	0+016.298	340668,9502	3141667,8822	112,441	Curve	20,0000		4.49 %		Tangente	Tangente salida	Lidar_2019	116,906	4,466
8	0+018.781	340666,5983	3141668,6755	112,552	Recta		Final Curva	4.49 %		Tangente		Lidar_2019	117,010	4,458
9	0+020.000	340665,4699	3141669,1359	112,607	Recta			4.49 %		Tangente		Lidar_2019	117,148	4,541
10	0+023.330	340662,3871	3141670,3937	112,756	Curve	38,0000	Inicio Curva	4.49 %		Tangente		Lidar_2019	117,698	4,942
11	0+025.000	340660,8548	3141671,0585	112,831	Curve	38,0000		4.49 %		Tangente		Lidar_2019	118,152	5,321

Rasante_Glorieta_Giro Sal_Norte														
Índice	P.K.	Coordenada X	Coordenada Y	Elevación	Tipo	Radio	Punto característico Planta	Inclinación	Kv	Tipo	Punto característico Alzado	Superficie	Cota terreno	Cota roja
12	0+026.358	340659,6315	3141671,6483	112,892	Curve	38,0000		4.49 %	861,8625	Parábola simétrica	Tangente entrada	Lidar_2019	118,347	5,455
13	0+030.000	340656,4632	3141673,4414	113,048	Curve	38,0000		4.06 %	861,8625	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,326	5,278
14	0+030.358	340656,1613	3141673,6339	113,062	Curve	38,0000		4.02 %		Tangente	Tangente salida	Lidar_2019	118,322	5,260
15	0+033.186	340653,8429	3141675,2528	113,176	Curve	38,0000	Final	4.02 %		Tangente	Final	Lidar_2019	118,314	5,138

12. GLORIETA GIRO SALIDA SUR

Rasante_Glorieta_Giro Sal_Sur						
Alineación	P.K. Inicio	P.K. final	Longitud	Nº entidades	Elevación mínima	Elevación máxima
Rasante_Glorieta_Giro Sal_Sur	0+000.000	0+038.016	38,0163	3	112,530	114,812

Rasante_Glorieta_Giro Sal_Sur														
Índice	P.K.	Coordenada X	Coordenada Y	Elevación	Tipo	Radio	Punto característico Planta	Inclinación	Kv	Tipo	Punto característico Alzado	Superficie	Cota terreno	Cota roja
1	0+000.000	340697,4311	3141626,4483	112,663	Curve	50,0000	Inicio	-1.46 %		Tangente	Inicio	Lidar_2019	118,144	5,481
2	0+005.000	340701,5889	3141629,2219	112,590	Curve	50,0000		-1.46 %		Tangente		Lidar_2019	118,367	5,777
3	0+008.151	340704,3432	3141630,7509	112,544	Curve	50,0000		-1.46 %	-129,3500	Parábola simétrica	Tangente entrada	Lidar_2019	118,492	5,948
4	0+010.000	340706,0027	3141631,5664	112,530	Curve	50,0000		-0.03 %	-129,3500	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,447	5,917
5	0+010.044	340706,0426	3141631,5851	112,530	Curve	50,0000		0.00 %	-129,3500	Parábola simétrica	Cóncavo - Vértice	Lidar_2019	118,445	5,914
6	0+015.000	340710,6286	3141633,4586	112,625	Curve	50,0000		3.83 %	-129,3500	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,400	5,775
7	0+020.000	340715,4203	3141634,8796	112,913	Curve	50,0000		7.70 %	-129,3500	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,419	5,505
8	0+021.317	340716,7041	3141635,1736	113,022	Recta		Final Curva	8.72 %	-129,3500	Parábola simétrica		Lidar_2019	118,415	5,394
9	0+024.151	340719,4744	3141635,7697	113,300	Recta			10.91 %		Tangente	Tangente salida	Lidar_2019	118,397	5,097
10	0+026.932	340722,1929	3141636,3546	113,603	Curve	160,0000	Inicio Curva	10.91 %		Tangente		Lidar_2019	118,430	4,827
11	0+030.000	340725,1987	3141636,9713	113,937	Curve	160,0000		10.91 %		Tangente		Lidar_2019	118,606	4,669
12	0+035.000	340730,1203	3141637,8523	114,483	Curve	160,0000		10.91 %		Tangente		Lidar_2019	118,477	3,994
13	0+038.016	340733,1017	3141638,3093	114,812	Curve	160,0000	Final	10.91 %		Tangente	Final	Lidar_2019	118,580	3,768

APÉNDICE Nº 4: VISIBILIDAD

PROYECTO DE TRAZADO Y DE CONSTRUCCIÓN ENLACE SAN JUAN DE LA RAMBLA

CÁLCULO Y COMPROBACIÓN DE VISIBILIDAD PARA UNA DETERMINADA SECCIÓN TIPO, RADIO Y PENDIENTE

SENTIDO DIRECTO

	Radio	Pendiente	Necesidad de Barrera
0+000,000	0	5,61%	Barrera
0+010,000	0	5,61%	Barrera
0+019,217	0	5,61%	Barrera
0+020,000	18.703	5,61%	Barrera
0+025,000	2.532	5,61%	Barrera
0+030,000	1.358	5,61%	Barrera
0+035,000	928	5,61%	Barrera
0+040,000	704	5,61%	Barrera
0+044,816	572	5,61%	Barrera
0+045,000	568	5,60%	Barrera
0+050,000	476	5,29%	Barrera
0+055,000	409	4,98%	Barrera
0+060,000	359	4,66%	Barrera
0+065,000	320	4,35%	Barrera
0+069,703	290	4,06%	Barrera
0+070,000	290	4,04%	Barrera
0+074,716	290	3,74%	Barrera
0+075,000	292	3,73%	Barrera
0+080,000	324	3,41%	Barrera
0+085,000	364	3,10%	Barrera
0+090,000	416	2,79%	Barrera
0+095,000	485	2,48%	Barrera
0+100,000	581	2,16%	Barrera
0+105,000	725	1,85%	Barrera
0+110,000	963	1,54%	Barrera
0+115,000	1.435	1,23%	Barrera
0+118,612	2.222	1,00%	Barrera
0+120,000	2.815	1,00%	Barrera
0+125,000	72.582	1,00%	Barrera
0+125,202	0	1,00%	Barrera
0+130,000	0	1,00%	Barrera
0+140,000	0	1,00%	Barrera
0+150,000	0	1,00%	Barrera
0+160,000	0	1,00%	Barrera
0+164,830	0	1,00%	Barrera
0+165,000	23.345	1,00%	Barrera
0+170,000	768	1,00%	Barrera
0+175,000	390	1,00%	Barrera
0+180,000	262	1,00%	Barrera
0+185,000	197	1,00%	Barrera
0+190,000	158	1,00%	Barrera
0+195,000	132	1,00%	Barrera
0+200,000	113	1,00%	Barrera
0+201,654	108	1,00%	Barrera
0+205,000	99	0,76%	Barrera
0+210,000	88	0,40%	Barrera
0+211,524	85	0,30%	Barrera
0+215,000	85	0,05%	Barrera
0+215,654	85	0,00%	Barrera
0+220,000	85	-0,31%	Barrera
0+225,000	85	-0,67%	Barrera
0+230,000	85	-1,02%	Barrera
0+235,000	85	-1,38%	Barrera
0+236,682	85	-1,50%	Barrera
0+240,000	92	-1,74%	Barrera
0+245,000	103	-2,10%	Barrera
0+250,000	119	-2,45%	Barrera
0+255,000	140	-2,81%	Barrera
0+257,654	154	-3,00%	Barrera
0+260,000	170	-3,00%	Barrera
0+265,000	216	-3,00%	Barrera
0+270,000	297	-3,00%	Barrera
0+275,000	474	-3,00%	Barrera
0+280,000	1.176	-3,00%	Barrera
0+283,376	0	-3,00%	Barrera
0+290,000	0	-3,00%	Barrera
0+300,000	0	-3,00%	Barrera
0+310,000	0	-3,00%	Barrera
0+318,715	0	-3,00%	Barrera
0+320,000	0	-3,09%	Barrera
0+330,000	0	-3,81%	Barrera
0+340,000	0	-4,52%	Barrera
0+350,000	0	-5,23%	Barrera
0+360,000	0	-5,95%	Barrera
0+361,939	0	-6,09%	Barrera
0+370,000	0	-6,09%	Barrera
0+380,000	0	-6,09%	Barrera

BORDE EXTERIOR DE CALZADA										
Vp	*P.K.*	*Radio eje*	*Radio cálculo*	*Pendiente*	*D.parada*	*F.dis.TERR*	*F.dis.DES*	*F.requerido*	*Sobreancho*	*Observaciones*
70	0+000,000	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
70	0+010,000	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
70	0+019,217	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
70	0+020,000	18.703	**18.699,07**	5,61%	80,19	**1,00**	-	-1,83	-2,83	Cumple
70	0+025,000	2.532	**2.528,30**	5,61%	80,19	**1,00**	-	-1,56	-2,56	Cumple
70	0+030,000	1.358	**1.354,31**	5,61%	80,19	**1,00**	-	-1,28	-2,28	Cumple
70	0+035,000	928	**924,15**	5,61%	80,19	**1,00**	-	-1,00	-2,00	Cumple
70	0+040,000	704	**700,98**	5,61%	80,19	**1,00**	-	-0,73	-1,73	Cumple
70	0+044,816	572	**568,44**	5,61%	80,19	**1,00**	-	-0,46	-1,46	Cumple
70	0+045,000	568	**564,36**	5,60%	80,20	**1,00**	-	-0,45	-1,45	Cumple
70	0+050,000	476	**472,12**	5,29%	80,47	**1,00**	-	-0,15	-1,15	Cumple
70	0+055,000	409	**405,66**	4,98%	80,75	**1,00**	-	0,14	-0,86	Cumple
70	0+060,000	359	**355,50**	4,66%	81,05	**1,00**	-	0,44	-0,56	Cumple
70	0+065,000	320	**316,29**	4,35%	81,33	**1,00**	-	0,75	-0,25	Cumple
70	0+069,703	290	**286,50**	4,06%	81,61	**1,00**	-	1,04	0,04	Añadir Sobreancho
70	0+070,000	290	**286,50**	4,04%	81,63	**1,00**	-	1,05	0,05	Añadir Sobreancho
70	0+074,716	290	**286,50**	3,74%	81,91	**1,00**	-	1,07	0,07	Añadir Sobreancho
70	0+075,000	292	**288,14**	3,73%	81,92	**1,00**	-	1,05	0,05	Añadir Sobreancho
70	0+080,000	324	**320,40**	3,41%	82,23	**1,00**	-	0,77	-0,23	Cumple
70	0+085,000	364	**360,69**	3,10%	82,53	**1,00**	-	0,50	-0,50	Cumple
70	0+090,000	416	**412,42**	2,79%	82,84	**1,00**	-	0,21	-0,79	Cumple
70	0+095,000	485	**481,27**	2,48%	83,16	**1,00**	-	-0,07	-1,07	Cumple
70	0+100,000	581	**577,45**	2,16%	83,48	**1,00**	-	-0,36	-1,36	Cumple
70	0+105,000	725	**721,24**	1,85%	83,80	**1,00**	-	-0,66	-1,66	Cumple
70	0+110,000	963	**959,62**	1,54%	84,13	**1,00**	-	-0,95	-1,95	Cumple
70	0+115,000	1.435	**1.431,65**	1,23%	84,46	**1,00**	-	-1,25	-2,25	Cumple
70	0+118,612	2.222	**2.218,27**	1,00%	84,71	**1,00**	-	-1,47	-2,47	Cumple
70	0+120,000	2.815	**2.811,15**	1,00%	84,71	**1,00**	-	-1,56	-2,56	Cumple
70	0+125,000	72.582	**72.578,84**	1,00%	84,71	**1,00**	-	-1,86	-2,86	Cumple
70	0+125,202	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
70	0+130,000	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
70	0+140,000	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
70	0+150,000	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
70	0+160,000	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
70	0+164,830	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
70	0+165,000	23.345	**23.341,23**	1,00%	84,71	**1,00**	-	-1,84	-2,84	Cumple
70	0+170,000	768	**764,20**	1,00%	84,71	**1,00**	-	-0,70	-1,70	Cumple
70	0+175,000	390	**386,76**	1,00%	84,71	**1,00**	-	0,45	-0,55	Cumple
50	0+180,000	262	**258,13**	1,00%	51,16	**1,00**	-	-0,60	-1,60	Cumple
50	0+185,000	197	**193,28**	1,00%	51,16	**1,00**	-	-0,17	-1,17	Cumple
50	0+190,000	158	**154,19**	1,00%	51,16	**1,00**	-	0,27	-0,73	Cumple
50	0+195,000	132	**128,05**	1,00%	51,16	**1,00**	-	0,71	-0,29	Cumple
50	0+200,000	113	**109,35**	1,00%	51,16	**1,00**	-	1,15	0,15	Añadir Sobreancho
50	0+201,654	108	**104,28**	1,00%	51,16	**1,00**	-	1,30	0,30	Añadir Sobreancho
50	0+205,000	99	**95,31**	0,76%	51,29	**1,00**	-	1,62	0,62	Añadir Sobreancho
50	0+210,000	88	**84,37**	0,40%	51,49	**1,00**	-	2,11	1,11	Añadir Sobreancho
50	0+211,524	85	**81,50**	0,30%	51,55	**1,00**	-	2,26	1,26	Añadir Sobreancho
50	0+215,000	85	**81,50**	0,05%	51,70	**1,00**	-	2,28	1,28	Añadir Sobreancho
50	0+215,654	85	**81,50**	0,00%	51,73	**1,00**	-	2,29	1,29	Añadir Sobreancho
50	0+220,000	85	**81,50**	-0,31%	51,91	**1,00**	-	2,32	1,32	Añadir Sobreancho
50	0+225,000	85	**81,50**	-0,67%	52,12	**1,00**	-	2,35	1,35	Añadir Sobreancho
50	0+230,000	85	**81,50**	-1,02%	52,33	**1,00**	-	2,39	1,39	Añadir Sobreancho
50	0+235,000	85	**81,50**	-1,38%	52,56	**1,00**	-	2,42	1,42	Añadir Sobreancho
50	0+236,682	85	**81,50**	-1,50%	52,63	**1,00**	-	2,43	1,43	Añadir Sobreancho
50	0+240,000	92	**88,00**	-1,74%	52,78	**1,00**	-	2,14	1,14	Añadir Sobreancho
50	0+245,000	103	**99,92**	-2,10%	53,02	**1,00**	-	1,69	0,69	Añadir Sobreancho
50	0+250,000	119	**115,42**	-2,45%	53,24	**1,00**	-	1,23	0,23	Añadir Sobreancho
50	0+255,000	140	**136,37**	-2,81%	53,48	**1,00**	-	0,77	-0,23	Cumple
50	0+257,654	154	**150,80**	-3,00%	53,61	**1,00**	-	0,53	-0,47	Cumple
50	0+260,000	170	**166,29**	-3,00%	53,61	**1,00**	-	0,31	-0,69	Cumple
50	0+265,000	216	**212,49**	-3,00%	53,61	**1,00**	-	-0,17	-1,17	Cumple
50	0+270,000	297	**293,22**	-3,00%	53,61	**1,00**	-	-0,64	-1,64	Cumple
70	0+275,000	474	**470,34**	-3,00%	89,52	**1,00**	-	0,26	-0,74	Cumple
70	0+280,000	1.176	**1.172,06**	-3,00%	89,52	**1,00**	-	-1,02	-2,02	Cumple
70	0+283,376	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
70	0+290,000	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
70	0+300,000	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
70	0+310,000	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
70	0+318,715	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
70	0+320,000	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
70	0+330,000	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
70	0+340,000	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
70	0+350,000	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
70	0+360,000	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
70	0+361,939	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
70	0+370,000	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
70	0+380,000	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-

PROYECTO DE TRAZADO Y DE CONSTRUCCIÓN ENLACE SAN JUAN DE LA RAMBLA

CÁLCULO Y COMPROBACIÓN DE VISIBILIDAD PARA UNA DETERMINADA SECCIÓN TIPO, RADIO Y PENDIENTE

SENTIDO DIRECTO

	Radio	Pendiente	Necesidad de Barrera
0+390,000	0	-6,09%	Barrera
0+400,000	0	-6,09%	Barrera
0+410,000	0	-6,09%	Barrera
0+420,000	0	-6,09%	Barrera
0+430,000	0	-6,09%	Barrera
0+438,055	0	-6,09%	Barrera
0+440,000	-2.893	-6,09%	in de la actuació
0+445,000	-810	-6,09%	
0+450,000	-471	-6,09%	
0+455,000	-332	-6,09%	
0+460,000	-256	-6,09%	
0+465,000	-209	-6,09%	
0+470,000	-176	-6,09%	
0+475,000	-152	-6,09%	
0+480,000	-134	-6,09%	
0+485,000	-120	-6,09%	
0+490,000	-108	-6,09%	
0+495,000	-99	-6,09%	
0+500,000	-91	-6,09%	
0+504,232	-85	-6,09%	
0+505,000	-85	-6,09%	
0+509,003	-85	-6,09%	
0+000	0	0,00%	

	BORDE EXTERIOR DE CALZADA									
Vp	*P.K.*	*Radio eje*	*Radio cálculo*	*Pendiente*	*D.parada*	*F.dis.TERR*	*F.dis.DES*	*F.requerido*	*Sobreancho*	*Observaciones*
70	0+390,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	0+400,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	0+410,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	0+420,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	0+430,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	0+438,055	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	0+440,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	0+445,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	0+450,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	0+455,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	0+460,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	0+465,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	0+470,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	0+475,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	0+480,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	0+485,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	0+490,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	0+495,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	0+500,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	0+504,232	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	0+505,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	0+509,003	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	0+000	-	-	-	-	-	-	-	-	-

E VISIBILIDAD PARA UNA DETERMINADA SECCI

SENTIDO INVERSO

					BORDE EXTERIOR DE CALZADA									
	Radio	**Pendiente**	**Necesidad de Barrera**	***Vp***	***P.K.***	***Radio eje***	***Radio cálculo***	***Pendiente***	***D.parada***	***F.dis.TERR***	***F.dis.DES***	***F.requerido***	***Sobreancho***	***Observaciones***
0+000,000	0	5,61%	Barrera	50	0+000,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+010,000	0	5,61%	Barrera	50	0+010,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+019,217	0	5,61%	Barrera	50	0+019,217	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+020,000	18.703	5,61%	Barrera	50	0+020,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+025,000	2.532	5,61%	Barrera	50	0+025,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+030,000	1.358	5,61%	Barrera	50	0+030,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+035,000	928	5,61%	Barrera	50	0+035,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+040,000	704	5,61%	Barrera	50	0+040,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+044,816	572	5,61%	Barrera	50	0+044,816	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+045,000	568	5,60%	Barrera	50	0+045,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+050,000	476	5,29%	Barrera	50	0+050,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+055,000	409	4,98%	Barrera	50	0+055,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+060,000	359	4,66%	Barrera	50	0+060,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+065,000	320	4,35%	Barrera	50	0+065,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+069,703	290	4,06%	Barrera	50	0+069,703	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+070,000	290	4,04%	Barrera	50	0+070,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+074,716	290	3,74%	Barrera	50	0+074,716	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+075,000	292	3,73%	Barrera	50	0+075,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+080,000	324	3,41%	Barrera	50	0+080,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+085,000	364	3,10%	Barrera	50	0+085,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+090,000	416	2,79%	Barrera	50	0+090,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+095,000	485	2,48%	Barrera	50	0+095,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+100,000	581	2,16%	Barrera	50	0+100,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+105,000	725	1,85%	Barrera	50	0+105,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+110,000	963	1,54%	Barrera	50	0+110,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+115,000	1.435	1,23%	Barrera	50	0+115,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+118,612	2.222	1,00%	Barrera	50	0+118,612	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+120,000	2.815	1,00%	Barrera	50	0+120,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+125,000	72.582	1,00%	Barrera	50	0+125,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+125,202	0	1,00%	Barrera	50	0+125,202	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+130,000	0	1,00%	Barrera	50	0+130,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+140,000	0	1,00%	Barrera	50	0+140,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+150,000	0	1,00%	Barrera	50	0+150,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+160,000	0	1,00%	Barrera	50	0+160,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+164,830	0	1,00%	Barrera	50	0+164,830	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+165,000	23.345	1,00%	Barrera	50	0+165,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+170,000	768	1,00%	Barrera	50	0+170,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+175,000	390	1,00%	Barrera	50	0+175,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+180,000	262	1,00%	Barrera	50	0+180,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+185,000	197	1,00%	Barrera	50	0+185,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+190,000	158	1,00%	Barrera	50	0+190,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+195,000	132	1,00%	Barrera	50	0+195,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+200,000	113	1,00%	Barrera	50	0+200,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+201,654	108	1,00%	Barrera	50	0+201,654	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+205,000	99	0,76%	Barrera	50	0+205,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+210,000	88	0,40%	Barrera	50	0+210,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+211,524	85	0,30%	Barrera	50	0+211,524	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+215,000	85	0,05%	Barrera	50	0+215,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+215,654	85	0,00%	Barrera	50	0+215,654	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+220,000	85	-0,31%	Barrera	50	0+220,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+225,000	85	-0,67%	Barrera	50	0+225,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+230,000	85	-1,02%	Barrera	50	0+230,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+235,000	85	-1,38%	Barrera	50	0+235,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+236,682	85	-1,50%	Barrera	50	0+236,682	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+240,000	92	-1,74%	Barrera	50	0+240,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+245,000	103	-2,10%	Barrera	50	0+245,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+250,000	119	-2,45%	Barrera	50	0+250,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+255,000	140	-2,81%	Barrera	50	0+255,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+257,654	154	-3,00%	Barrera	50	0+257,654	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+260,000	170	-3,00%	Barrera	50	0+260,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+265,000	216	-3,00%	Barrera	50	0+265,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+270,000	297	-3,00%	Barrera	50	0+270,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+275,000	474	-3,00%	Barrera	50	0+275,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+280,000	1.176	-3,00%	Barrera	50	0+280,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-

E VISIBILIDAD PARA UNA DETERMINADA SECCI

SENTIDO INVERSO

				BORDE EXTERIOR DE CALZADA										
	Radio	**Pendiente**	**Necesidad de Barrera**	***Vp***	***P.K.***	***Radio eje***	***Radio cálculo***	***Pendiente***	***D.parada***	***F.dis.TERR***	***F.dis.DES***	***F.requerido***	***Sobreancho***	***Observaciones***
0+283,376	0	-3,00%	Barrera	50	0+283,376	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
0+290,000	0	-3,00%	Barrera	50	0+290,000	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
0+300,000	0	-3,00%	Barrera	50	0+300,000	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
0+310,000	0	-3,00%	Barrera	50	0+310,000	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
0+318,715	0	-3,00%	Barrera	50	0+318,715	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
0+320,000	0	-3,09%	Barrera	50	0+320,000	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
0+330,000	0	-3,81%	Barrera	50	0+330,000	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
0+340,000	0	-4,52%	Barrera	50	0+340,000	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
0+350,000	0	-5,23%	Barrera	50	0+350,000	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
0+360,000	0	-5,95%	Barrera	50	0+360,000	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
0+361,939	0	-6,09%	Barrera	50	0+361,939	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
0+370,000	0	-6,09%	Barrera	50	0+370,000	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
0+380,000	0	-6,09%	Barrera	50	0+380,000	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
0+390,000	0	-6,09%	Barrera	50	0+390,000	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
0+400,000	0	-6,09%	Barrera	50	0+400,000	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
0+410,000	0	-6,09%	Barrera	50	0+410,000	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
0+420,000	0	-6,09%	Barrera	50	0+420,000	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
0+430,000	0	-6,09%	Barrera	50	0+430,000	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
0+438,055	0	-6,09%	Barrera	50	0+438,055	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-
0+440,000	-2.893	-6,09%	cio de la actuaci	50	0+440,000	-2.893	**2.889,26**	-6,09%	55,89	-	-	-0,86	#¡VALOR!	#¡VALOR!
0+445,000	-810	-6,09%	Barrera	50	0+445,000	-810	**806,49**	-6,09%	55,89	-	3,00	-0,51	-3,51	Cumple
0+450,000	-471	-6,09%	Barrera	50	0+450,000	-471	**467,43**	-6,09%	55,89	-	3,00	-0,16	-3,16	Cumple
0+455,000	-332	-6,09%	Barrera	50	0+455,000	-332	**328,47**	-6,09%	55,89	-	3,00	0,19	-2,81	Cumple
0+460,000	-256	-6,09%	Barrera	50	0+460,000	-256	**252,83**	-6,09%	55,89	-	3,00	0,55	-2,45	Cumple
0+465,000	-209	-6,09%	Barrera	50	0+465,000	-209	**205,26**	-6,09%	55,89	-	3,00	0,91	-2,09	Cumple
0+470,000	-176	-6,09%	Barrera	50	0+470,000	-176	**172,59**	-6,09%	55,89	-	3,00	1,28	-1,72	Cumple
0+475,000	-152	-6,09%	Barrera	50	0+475,000	-152	**148,76**	-6,09%	55,89	-	3,00	1,64	-1,36	Cumple
0+480,000	-134	-6,09%	Barrera	50	0+480,000	-134	**130,61**	-6,09%	55,89	-	3,00	2,01	-0,99	Cumple
0+485,000	-120	-6,09%	Barrera	50	0+485,000	-120	**116,32**	-6,09%	55,89	-	3,00	2,38	-0,62	Cumple
0+490,000	-108	-6,09%	Barrera	50	0+490,000	-108	**104,79**	-6,09%	55,89	-	3,00	2,75	-0,25	Cumple
0+495,000	-99	-6,09%	Barrera	50	0+495,000	-99	**95,28**	-6,09%	55,89	-	3,00	3,12	0,12	Añadir Sobreancho
0+500,000	-91	-6,09%	Barrera	50	0+500,000	-91	**87,31**	-6,09%	55,89	-	3,00	3,50	0,50	Añadir Sobreancho
0+504,232	-85	-6,09%	Barrera	50	0+504,232	-85	**81,50**	-6,09%	55,89	-	3,00	3,81	0,81	Añadir Sobreancho
0+505,000	-85	-6,09%	Barrera	50	0+505,000	-85	**81,50**	-6,09%	55,89	-	3,00	3,81	0,81	Añadir Sobreancho
0+509,003	-85	-6,09%	Barrera	50	0+509,003	-85	**81,50**	-6,09%	55,89	-	3,00	3,81	0,81	Añadir Sobreancho
0+000	0	0,00%	Barrera	50	0+000	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-

ANEJO Nº 11: MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 11: MOVIMIENTO DE TIERRAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO
2. DATOS DE PARTIDA
3. OBTENCIÓN DE MEDICIONES
   - 3.1. Terreno
   - 3.2. Rasante
   - 3.3. Tipos de terreno según su excavabilidad
   - 3.4. Procedimiento de excavación
   - 3.5. Listado de mediciones
   - 3.6. Proceso de ejecución de la obra.
   - 3.7. Proceso de medición de las tierras
   - 3.8. Descripción de los volúmenes de tierras
4. NECESIDAD DE MATERIALES

APÉNDICES:

APÉNDICE Nº 1: TRONCO TF-5
APÉNDICE Nº 2: GLORIETA
APÉNDICE Nº 3: RAMAL 1
APÉNDICE Nº 4: RAMAL 2
APÉNDICE Nº 5: RAMAL 3
APÉNDICE Nº 6: RAMAL 4
APÉNDICE Nº 7: VIAL DE ACCESO
APÉNDICE Nº 8: GLORIETA (ACCESOS Y GIROS)

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 11: MOVIMIENTO DE TIERRAS

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El objeto del presente anejo es el determinar el balance de tierras que implica la realización de las obras de la variante para reordenar la intersección de El Rosario en San Juan de la Rambla, estableciendo en función de las características geomecánicas de los materiales que atraviesa la traza las necesidades de vertedero y de unidades de obra procedentes de fuera de la traza de acuerdo con las mediciones realizadas.

Atendiendo a los resultados de la campaña de reconocimiento geotécnico de los terrenos, se han clasificado los materiales procedentes de las excavaciones de la traza según su mayor o menor facilidad para ser removidos. En la medición se deducen los volúmenes de desmonte que deben ser llevados a vertedero por no reunir el material las condiciones necesarias para la construcción de terraplenes y el volumen de material de préstamos necesarios para conseguir la explanada tipo de proyecto (fondo de excavación en desmontes, o capa de coronación de terraplenes).

2. DATOS DE PARTIDA

El tramo objeto del proyecto se localiza en la vertiente suroeste de la isla de Tenerife y discurre por los términos municipales de San Juan de la Rambla, coincidiendo prácticamente en su totalidad con el actual corredor de la Carretera Comarcal TF-5.

La longitud del tramo es de unos 220 metros aproximadamente.

El terreno del recorrido se corresponde en su mayoría afloran depósitos de ladera (Pi) e ignimbritas pumíticas y cineríticas (IPi), y a menos de 10 m del trazado se pueden encontrar las coladas traquibasálticas (TB3), las cuales se acuñan, encontrándose las coladas traquibasálticas (TB4), y la propia traza de la carretera.

3. OBTENCIÓN DE MEDICIONES

A continuación, se describe el proceso seguido para la obtención de las mediciones de las distintas unidades del movimiento de tierras.

3.1. TERRENO

Para el cálculo del movimiento de tierras correspondiente a los distintos viales, se ha utilizado el terreno obtenido a partir del levantamiento topográfico de la zona como se indica en el Anejo Nº4.

3.2. RASANTE

En la definición de las mediciones de tierras se ha utilizado la definición de la rasante de los ejes de trazado del proyecto incluida en el Anejo Nº10, así como las distintas secciones de los mismos, que nos definen las superficies de los perfiles transversales calculados, dándonos finalmente los volúmenes del movimiento de tierras.

En el "Documento nº 2: Planos" se indican las distintas secciones de la futura vía, definiendo los anchos de calzada, arcenes interiores y exteriores, peraltes y espesores del firme y explanada de cada uno de los ejes. También se indican las dimensiones las cunetas, taludes, aceras, bordillos, etc. En el mismo documento figuran los "Perfiles transversales" donde se definen los anchos y los cotas de la rasante y subrasante de los perfiles transversales cada 20 metros.

En el "Anejo Nº10: Trazado", se incluyen los listados de la definición geométrica en planta y alzado de todos los elementos que componen el proyecto.

3.3. TIPOS DE TERRENO SEGÚN SU EXCAVABILIDAD

Los materiales excavados para la explanación de la carretera pueden clasificarse en dos categorías, en función de su facilidad de extracción:

- Materiales excavables (suelos), que se pueden extraer con retroexcavadora o pala cargadora.
- Materiales ripables (tránsito), que requieren de una operación previa de ripado y/o picado mecánico para su extracción.

3.4. PROCEDIMIENTO DE EXCAVACIÓN

En general, existen 3 principales métodos de excavación asociados al empleo de la siguiente maquinaria:

- Pala cargadora: se utiliza para la excavación directa de materiales poco consolidados o granulares. Este método sólo es aplicable en suelos no cementados o en rocas altamente meteorizadas.
- Ripadora: se considera que una roca es ripable cuando puede ser excavada por medios mecánicos sin utilizar explosivos. La ripabilidad depende de los siguientes parámetros:
  - Resistencia a compresión simple de la roca.
  - Resistencia a tracción.
  - Velocidad de propagación de las ondas sísmicas en el macizo.
  - Grado de fracturación (RQD).
  - Características de las discontinuidades: espaciado, continuidad, abertura, etc.
  - Estructura y estratificación de la roca, alternancia de niveles de distinta competencia, etc.
  - Características propias de los equipos de excavación.

3.5. LISTADO DE MEDICIONES

Los listados de las mediciones del movimiento de tierras figuran al final de este documento en los siguientes Apéndices:

- Apéndice nº1: Tronco TF-5
- Apéndice nº2: Glorieta
- Apéndice nº3: Ramal 1
- Apéndice nº4: Ramal 2
- Apéndice nº5: Ramal 3
- Apéndice nº6: Ramal 4
- Apéndice nº7: Vial de acceso
- Apéndice nº8: Glorieta (accesos y giros)

De dichos listados se ha confeccionado una serie de cuadros resúmenes que se presentan al final del presente Anejo, donde se reflejan los volúmenes totales de cada una de las unidades de obra utilizadas para definir el movimiento de tierras de la obra.

3.6. PROCESO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

La metodología seguida para la obtención de mediciones se basa en el proceso constructivo, el cual se resume a continuación:

I. Eliminación o reposición de los servicios existentes que pudieran ser afectados por las obras.
II. La obra de desmontes y rellenos en la traza de la TF-5, en las zonas de ampliación de plataforma y en las Intersecciones, se realizarán desmontes ejecutándose mediante un proceso normal de excavación y rellenos. Se fresará y reponerá la zona superficial del firme existente, demolición de aceras e incluso jardines existentes y posteriormente se procederá a la excavación o al relleno según los perfiles transversales.
III. Las zonas de intersecciones en aquellas zonas donde no exista plataforma de vía se realizarán desmontes ejecutándose mediante un proceso normal de excavación y rellenos. Se fresará y repondrá la zona superficial del firme existente con el fin de compatibilizarla con el nuevo viario, demolición de aceras e incluso jardines existentes y posteriormente se procederá a la excavación o al relleno según los perfiles transversales.
IV. Las obras para el fresado, excavación y rellenos de zonas más particulares se han obtenido de mediciones auxiliares procedentes de un estudio específico.

Este sería el proceso básico para la realización del movimiento de tierras a lo largo de la obra, sin olvidar que durante la ejecución de las obras hay que realizar una serie de desvíos provisionales para mantener tanto el tráfico rodado como el peatonal.

3.7. PROCESO DE MEDICIÓN DE LAS TIERRAS

Para poder medir la obra con la mayor exactitud posible se ha medido la excavación total mediante perfiles transversales cada 20 metros, con el programa de Trazado Civil 3D.

A esta medición se le ha descontado el volumen de la medición de demoliciones y fresados, midiéndose esto independientemente.

3.8. DESCRIPCIÓN DE LOS VOLÚMENES DE TIERRAS

Al final del documento se adjuntan un cuadro resumen con los volúmenes de excavación para los distintos ejes.

En el cuadro resumen se muestran las siguientes columnas:

- En la primera columna, los distintos tramos a realizar.
- En las siguientes columnas, los volúmenes de **demolición de firmes, fresados, desbroces, excavación de tierra vegetal, desmontes en roca y formación de explanada.**
- Las columnas de **desmontes y terraplenes por perfiles** corresponden a los movimientos de tierras recogidos en el Apéndice Nº1, siendo los desmontes indicados como todo tipo de terrenos.
- La columna de **volumen neto**, indica la diferencia entre volúmenes de desmonte y rellenos (terraplén y explanadas), con el objetivo de conocer si dicho tramo es excedente de tierras o deficitario, siendo necesario una compensación entre ellos. Se ha considerado el aprovechamiento del 70% de los materiales procedentes del desmonte para el relleno en el cómputo del volumen neto.

4. NECESIDAD DE MATERIALES

Dadas las características de este proyecto, las necesidades de material son las siguientes:

- Suelo seleccionado Tipo 2 para formación de explanada
- Suelo cemento
- Áridos para capa de firme
- Áridos para hormigones

Se ha considerado el empleo de basaltos en todos los tipos de material requeridos. Los áridos para el suelo cemento pueden obtenerse del machaqueo de los basaltos y escorias, previo tratamiento y eliminación de finos, mediante cribado. Los basaltos triturados se usan habitualmente en Canarias como áridos para la construcción de firmes. Además, se pueden emplear para la elaboración de hormigones.

Litología. Formación	Aprovechamiento según PG-3	Uso en la traza
Basaltos (TB1, TB3, TB4 y TB5) y traquitas (T1, T2 y T3)	Suelo cemento/ árido para firmes/ árido para hormigones/ suelo seleccionado	Suelo cemento/ árido para firmes/ árido para hormigones/ suelo seleccionado
Ignimbritas (IPI, ISi e IMi) y tobas (BP)	Suelo cemento/ suelo seleccionado/ árido para hormigones	Suelo cemento/ suelo seleccionado/ Árido para hormigones
Piedemontes y bloques desprendidos (Pi)	Retirada a vertedero	Retirada a vertedero

Tabla 1. Clasificación de los materiales

El volumen de materiales excavados es de 28.183,59 m^3, repartidos entre los tramos indicados en las tablas e incluyendo excavación de tierra vegetal, en roca.

Los materiales necesarios para el relleno y formación de terraplén se estiman en un volumen de 430,19 m^3, por lo que parte se aprovechará del material de las excavaciones anteriores.

Para la obtención de los desmontes de roca se parte desde el área entre perfiles obtenidos según los listados de movimiento de tierra, para cada uno de ellos se descuenta el volumen de fresado de cada perfil (el programa calcula los volúmenes desde la cota inferior del pavimento o no distingue entre rehabilitación y nueva obra), donde finalmente se descuenta la excavación de tierra vegetal, estimado en un espesor de 50 cm. Sin embargo, para el presupuesto se considera el volumen completo de tierra vegetal y roca, siendo una partida conjunta de excavación en todo tipo de terrenos.

El volumen neto finalmente se obtiene de la suma de las excavaciones (tierra vegetal, roca y galerías) restando la suma del volumen de terraplén por perfil y la formación de explanada. Se ha obtenido un volumen neto de 27.753,40 m^3, siendo esta obra por tanto excedente en tierras. Dicho volumen neto excedente será destinado a vertedero autorizado junto a la suma del 30% del material excavado que se ha considerado no reutilizable (8.326,02 m^3).

APÉNDICE Nº 1: TRONCO TF-5

Alineación: TF-5
Grupo de líneas de muestreo: Mediciones (5)
P.K. inicial: 0+000.000
P.K. final: 0+499.053

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+000.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+002.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+004.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+006.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+008.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+010.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+012.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+014.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+016.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+018.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+020.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+022.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+022.374				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+024.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+026.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+028.000				
	Desmonte	3.96	3.96	3.96
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.45	0.45	0.45
	AC22-Bin	0.54	0.54	0.54
	AC32-Base	0.63	0.63	0.63
	Suelocemento	2.25	2.25	2.25
	HA-Alzado	0.48	0.48	0.48
	HA-Zapata	0.53	0.53	0.53
P.K.: 0+030.000				
	Desmonte	3.79	7.75	11.70
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.45	0.90	1.35
	AC22-Bin	0.54	1.08	1.62
	AC32-Base	0.63	1.26	1.89
	Suelocemento	2.25	4.50	6.75
	HA-Alzado	0.48	0.96	1.43
	HA-Zapata	0.53	1.06	1.60
P.K.: 0+032.000				
	Desmonte	3.61	7.40	19.11
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.45	0.90	2.25
	AC22-Bin	0.54	1.08	2.70
	AC32-Base	0.63	1.26	3.15
	Suelocemento	2.25	4.50	11.25
	HA-Alzado	0.45	0.93	2.37
	HA-Zapata	0.53	1.06	2.66
P.K.: 0+034.000				
	Desmonte	3.34	6.95	26.06
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.45	0.90	3.15
	AC22-Bin	0.54	1.08	3.78
	AC32-Base	0.63	1.26	4.41
	Suelocemento	2.25	4.50	15.75
	HA-Alzado	0.47	0.92	3.29
	HA-Zapata	0.53	1.06	3.72
P.K.: 0+036.000				
	Desmonte	3.55	6.89	32.94
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.45	0.90	4.05
	AC22-Bin	0.54	1.08	4.86
	AC32-Base	0.63	1.26	5.67
	Suelocemento	2.25	4.50	20.25
	HA-Alzado	0.46	0.94	4.23
	HA-Zapata	0.53	1.06	4.79

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+038.000				
	Desmonte	3.33	6.88	39.82
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.45	0.90	4.95
	AC22-Bin	0.54	1.08	5.94
	AC32-Base	0.63	1.26	6.93
	Suelocemento	2.25	4.50	24.75
	HA-Alzado	0.21	0.67	4.90
	HA-Zapata	0.53	1.06	5.85
P.K.: 0+040.000				
	Desmonte	3.81	7.15	46.97
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.45	0.90	5.85
	AC22-Bin	0.54	1.08	7.02
	AC32-Base	0.63	1.26	8.19
	Suelocemento	2.25	4.50	29.26
	HA-Alzado	0.46	0.67	5.57
	HA-Zapata	0.53	1.06	6.92
P.K.: 0+042.000				
	Desmonte	4.00	7.81	54.78
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.46	0.91	6.76
	AC22-Bin	0.55	1.09	8.11
	AC32-Base	0.64	1.27	9.46
	Suelocemento	2.29	4.54	33.80
	HA-Alzado	0.32	0.78	6.35
	HA-Zapata	0.53	1.06	7.98
P.K.: 0+044.000				
	Desmonte	3.17	7.16	61.94
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.47	0.93	7.69
	AC22-Bin	0.56	1.11	9.23
	AC32-Base	0.66	1.30	10.76
	Suelocemento	2.35	4.64	38.44
	HA-Alzado	0.43	0.76	7.10
	HA-Zapata	0.53	1.06	9.04
P.K.: 0+046.000				
	Desmonte	3.86	7.03	68.98
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.48	0.95	8.64
	AC22-Bin	0.58	1.15	10.37
	AC32-Base	0.68	1.34	12.10
	Suelocemento	2.42	4.77	43.21
	HA-Alzado	0.33	0.76	7.86
	HA-Zapata	0.53	1.06	10.11
P.K.: 0+048.000				
	Desmonte	4.12	7.98	76.96
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.50	0.98	9.63
	AC22-Bin	0.60	1.18	11.55
	AC32-Base	0.70	1.38	13.48
	Suelocemento	2.49	4.91	48.13
	HA-Alzado	0.39	0.72	8.58
	HA-Zapata	0.53	1.06	11.17
P.K.: 0+050.000				
	Desmonte	4.10	8.21	85.17
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.51	1.01	10.64
	AC22-Bin	0.62	1.21	12.76
	AC32-Base	0.72	1.42	14.89
	Suelocemento	2.57	5.06	53.19
	HA-Alzado	0.41	0.81	9.39
	HA-Zapata	0.53	1.06	12.24

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+052.000				
	Desmonte	4.38	8.47	93.64
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.53	1.04	11.68
	AC22-Bin	0.63	1.25	14.02
	AC32-Base	0.74	1.46	16.35
	Suelocemento	2.64	5.21	58.40
	HA-Alzado	0.56	0.97	10.36
	HA-Zapata	0.53	1.06	13.30
P.K.: 0+054.000				
	Desmonte	5.24	9.61	103.26
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.55	1.07	12.75
	AC22-Bin	0.65	1.29	15.30
	AC32-Base	0.76	1.50	17.86
	Suelocemento	2.73	5.37	63.77
	HA-Alzado	1.31	1.87	12.23
	HA-Zapata	0.53	1.06	14.36
P.K.: 0+056.000				
	Desmonte	5.02	10.25	113.51
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.56	1.11	13.86
	AC22-Bin	0.67	1.33	16.63
	AC32-Base	0.79	1.55	19.41
	Suelocemento	2.81	5.53	69.30
	HA-Alzado	1.16	2.46	14.69
	HA-Zapata	0.53	1.06	15.43
P.K.: 0+058.000				
	Desmonte	8.18	13.19	126.70
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.58	1.14	15.00
	AC22-Bin	0.70	1.37	18.00
	AC32-Base	0.81	1.60	21.00
	Suelocemento	2.90	5.71	75.01
	HA-Alzado	1.57	2.73	17.42
	HA-Zapata	0.53	1.06	16.49
P.K.: 0+060.000				
	Desmonte	7.81	15.99	142.69
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.54	1.12	16.13
	AC22-Bin	0.65	1.35	19.35
	AC32-Base	0.76	1.57	22.58
	Suelocemento	2.72	5.62	80.64
	HA-Alzado	0.00	1.57	18.99
	HA-Zapata	0.00	0.53	17.02
P.K.: 0+062.000				
	Desmonte	7.85	15.66	158.36
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.56	1.10	17.23
	AC22-Bin	0.67	1.32	20.67
	AC32-Base	0.78	1.54	24.12
	Suelocemento	2.78	5.51	86.14
	HA-Alzado	0.00	0.00	18.99
	HA-Zapata	0.00	0.00	17.02
P.K.: 0+064.000				
	Desmonte	7.90	15.75	174.11
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.57	1.12	18.35
	AC22-Bin	0.68	1.35	22.02
	AC32-Base	0.79	1.57	25.69
	Suelocemento	2.83	5.61	91.75
	HA-Alzado	0.00	0.00	18.99
	HA-Zapata	0.00	0.00	17.02

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+066.000				
	Desmonte	7.80	15.69	189.80
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.57	1.14	19.49
	AC22-Bin	0.69	1.36	23.39
	AC32-Base	0.80	1.59	27.28
	Suelocemento	2.86	5.69	97.44
	HA-Alzado	0.00	0.00	18.99
	HA-Zapata	0.00	0.00	17.02
P.K.: 0+068.000				
	Desmonte	10.42	18.21	208.01
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.57	1.15	20.63
	AC22-Bin	0.69	1.38	24.76
	AC32-Base	0.80	1.60	28.89
	Suelocemento	2.87	5.73	103.17
	HA-Alzado	0.00	0.00	18.99
	HA-Zapata	0.00	0.00	17.02
P.K.: 0+070.000				
	Desmonte	5.56	15.98	223.99
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.58	1.15	21.78
	AC22-Bin	0.69	1.38	26.14
	AC32-Base	0.81	1.61	30.50
	Suelocemento	2.88	5.75	108.92
	HA-Alzado	0.00	0.00	18.99
	HA-Zapata	0.00	0.00	17.02
P.K.: 0+072.000				
	Desmonte	3.21	8.77	232.76
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.57	1.15	22.93
	AC22-Bin	0.69	1.38	27.52
	AC32-Base	0.80	1.61	32.11
	Suelocemento	2.87	5.75	114.67
	HA-Alzado	0.00	0.00	18.99
	HA-Zapata	0.00	0.00	17.02
P.K.: 0+074.000				
	Desmonte	3.19	6.40	239.16
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.57	1.15	24.08
	AC22-Bin	0.69	1.38	28.90
	AC32-Base	0.80	1.61	33.72
	Suelocemento	2.87	5.75	120.42
	HA-Alzado	0.00	0.00	18.99
	HA-Zapata	0.00	0.00	17.02
P.K.: 0+075.006				
	Desmonte	4.13	3.68	242.84
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.58	0.58	24.66
	AC22-Bin	0.69	0.69	29.59
	AC32-Base	0.81	0.81	34.53
	Suelocemento	2.88	2.89	123.31
	HA-Alzado	0.00	0.00	18.99
	HA-Zapata	0.00	0.00	17.02
P.K.: 0+076.000				
	Desmonte	5.04	4.55	247.40
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.58	0.57	25.23
	AC22-Bin	0.69	0.69	30.28
	AC32-Base	0.81	0.80	35.33
	Suelocemento	2.88	2.86	126.17
	HA-Alzado	0.00	0.00	18.99
	HA-Zapata	0.00	0.00	17.02

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+078.000				
	Desmonte	1.61	6.64	254.04
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.35	0.93	26.16
	AC22-Bin	0.42	1.11	31.39
	AC32-Base	0.49	1.30	36.62
	Suelocemento	1.75	4.63	130.80
	HA-Alzado	0.00	0.00	18.99
	HA-Zapata	0.00	0.00	17.02
P.K.: 0+079.435				
	Desmonte	1.48	2.22	256.26
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.35	0.50	26.66
	AC22-Bin	0.42	0.60	31.99
	AC32-Base	0.49	0.70	37.33
	Suelocemento	1.75	2.51	133.31
	HA-Alzado	0.00	0.00	18.99
	HA-Zapata	0.00	0.00	17.02
P.K.: 0+080.000				
	Desmonte	1.49	0.84	257.10
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.35	0.20	26.86
	AC22-Bin	0.42	0.24	32.23
	AC32-Base	0.49	0.28	37.60
	Suelocemento	1.75	0.99	134.30
	HA-Alzado	0.00	0.00	18.99
	HA-Zapata	0.00	0.00	17.02
P.K.: 0+082.000				
	Desmonte	1.56	3.05	260.15
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.35	0.70	27.56
	AC22-Bin	0.42	0.84	33.07
	AC32-Base	0.49	0.98	38.58
	Suelocemento	1.75	3.50	137.80
	HA-Alzado	0.00	0.00	18.99
	HA-Zapata	0.00	0.00	17.02
P.K.: 0+083.864				
	Desmonte	1.21	2.58	262.72
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.35	0.65	28.21
	AC22-Bin	0.42	0.78	33.85
	AC32-Base	0.49	0.91	39.50
	Suelocemento	1.75	3.26	141.06
	HA-Alzado	0.00	0.00	18.99
	HA-Zapata	0.00	0.00	17.02
P.K.: 0+084.000				
	Desmonte	1.23	0.17	262.89
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.35	0.05	28.26
	AC22-Bin	0.42	0.06	33.91
	AC32-Base	0.49	0.07	39.56
	Suelocemento	1.75	0.24	141.30
	HA-Alzado	0.00	0.00	18.99
	HA-Zapata	0.00	0.00	17.02
P.K.: 0+086.000				
	Desmonte	1.24	2.47	265.36
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.35	0.70	28.96
	AC22-Bin	0.42	0.84	34.75
	AC32-Base	0.49	0.98	40.54
	Suelocemento	1.75	3.50	144.80
	HA-Alzado	0.00	0.00	18.99
	HA-Zapata	0.00	0.00	17.02

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+088.000				
	Desmonte	1.06	2.30	267.66
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.35	0.70	29.66
	AC22-Bin	0.42	0.84	35.59
	AC32-Base	0.49	0.98	41.52
	Suelocemento	1.75	3.50	148.30
	HA-Alzado	0.00	0.00	18.99
	HA-Zapata	0.00	0.00	17.02
P.K.: 0+090.000				
	Desmonte	0.54	1.60	269.27
	Terraplén	0.03	0.03	0.03
	AC16-Surf	0.35	0.70	30.36
	AC22-Bin	0.42	0.84	36.43
	AC32-Base	0.49	0.98	42.50
	Suelocemento	1.75	3.50	151.80
	HA-Alzado	0.00	0.00	18.99
	HA-Zapata	0.00	0.00	17.02
P.K.: 0+092.000				
	Desmonte	0.61	1.16	270.42
	Terraplén	0.00	0.03	0.07
	AC16-Surf	0.35	0.70	31.06
	AC22-Bin	0.42	0.84	37.27
	AC32-Base	0.49	0.98	43.48
	Suelocemento	1.75	3.50	155.30
	HA-Alzado	0.00	0.00	18.99
	HA-Zapata	0.00	0.00	17.02
P.K.: 0+094.000				
	Desmonte	0.44	1.05	271.48
	Terraplén	0.00	0.00	0.07
	AC16-Surf	0.35	0.70	31.76
	AC22-Bin	0.42	0.84	38.11
	AC32-Base	0.49	0.98	44.46
	Suelocemento	1.75	3.50	158.80
	HA-Alzado	0.00	0.00	18.99
	HA-Zapata	0.00	0.00	17.02
P.K.: 0+096.000				
	Desmonte	0.44	0.88	272.36
	Terraplén	0.05	0.05	0.12
	AC16-Surf	0.35	0.70	32.46
	AC22-Bin	0.42	0.84	38.95
	AC32-Base	0.49	0.98	45.44
	Suelocemento	1.75	3.50	162.30
	HA-Alzado	0.00	0.00	18.99
	HA-Zapata	0.00	0.00	17.02
P.K.: 0+098.000				
	Desmonte	0.34	0.78	273.14
	Terraplén	0.01	0.06	0.18
	AC16-Surf	0.35	0.70	33.16
	AC22-Bin	0.42	0.84	39.79
	AC32-Base	0.49	0.98	46.42
	Suelocemento	1.75	3.50	165.80
	HA-Alzado	0.00	0.00	18.99
	HA-Zapata	0.00	0.00	17.02
P.K.: 0+100.000				
	Desmonte	0.29	0.63	273.78
	Terraplén	0.13	0.14	0.32
	AC16-Surf	0.35	0.70	33.86
	AC22-Bin	0.42	0.84	40.63
	AC32-Base	0.49	0.98	47.40
	Suelocemento	1.75	3.50	169.30
	HA-Alzado	0.00	0.00	18.99
	HA-Zapata	0.00	0.00	17.02

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+102.000				
	Desmonte	0.17	0.46	274.23
	Terraplén	0.09	0.22	0.54
	AC16-Surf	0.35	0.70	34.56
	AC22-Bin	0.42	0.84	41.47
	AC32-Base	0.49	0.98	48.38
	Suelocemento	1.75	3.50	172.80
	HA-Alzado	0.00	0.00	18.99
	HA-Zapata	0.00	0.00	17.02
P.K.: 0+104.000				
	Desmonte	0.17	0.33	274.57
	Terraplén	0.07	0.16	0.70
	AC16-Surf	0.35	0.70	35.26
	AC22-Bin	0.42	0.84	42.31
	AC32-Base	0.49	0.98	49.36
	Suelocemento	1.75	3.50	176.30
	HA-Alzado	0.00	0.00	18.99
	HA-Zapata	0.00	0.00	17.02
P.K.: 0+106.000				
	Desmonte	0.32	0.49	275.05
	Terraplén	0.22	0.29	0.99
	AC16-Surf	0.35	0.70	35.96
	AC22-Bin	0.42	0.84	43.15
	AC32-Base	0.49	0.98	50.34
	Suelocemento	1.75	3.50	179.80
	HA-Alzado	0.00	0.00	18.99
	HA-Zapata	0.00	0.00	17.02
P.K.: 0+108.000				
	Desmonte	0.20	0.51	275.57
	Terraplén	0.31	0.53	1.52
	AC16-Surf	0.35	0.70	36.66
	AC22-Bin	0.42	0.84	43.99
	AC32-Base	0.49	0.98	51.32
	Suelocemento	1.75	3.50	183.30
	HA-Alzado	0.00	0.00	18.99
	HA-Zapata	0.00	0.00	17.02
P.K.: 0+110.000				
	Desmonte	0.25	0.45	276.02
	Terraplén	0.05	0.36	1.88
	AC16-Surf	0.35	0.70	37.36
	AC22-Bin	0.42	0.84	44.83
	AC32-Base	0.49	0.98	52.30
	Suelocemento	1.75	3.50	186.80
	HA-Alzado	0.00	0.00	18.99
	HA-Zapata	0.00	0.00	17.02
P.K.: 0+112.000				
	Desmonte	0.15	0.40	276.41
	Terraplén	0.08	0.14	2.02
	AC16-Surf	0.35	0.70	38.06
	AC22-Bin	0.42	0.84	45.67
	AC32-Base	0.49	0.98	53.28
	Suelocemento	1.75	3.50	190.30
	HA-Alzado	0.00	0.00	18.99
	HA-Zapata	0.00	0.00	17.02
P.K.: 0+114.000				
	Desmonte	0.17	0.32	276.73
	Terraplén	0.08	0.16	2.18
	AC16-Surf	0.35	0.70	38.76
	AC22-Bin	0.42	0.84	46.51
	AC32-Base	0.49	0.98	54.26
	Suelocemento	1.75	3.50	193.80
	HA-Alzado	0.00	0.00	18.99
	HA-Zapata	0.00	0.00	17.02

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+116.000				
	Desmonte	0.06	0.23	276.96
	Terraplén	0.18	0.26	2.44
	AC16-Surf	0.35	0.70	39.46
	AC22-Bin	0.42	0.84	47.35
	AC32-Base	0.49	0.98	55.24
	Suelocemento	1.75	3.50	197.30
	HA-Alzado	0.00	0.00	18.99
	HA-Zapata	0.00	0.00	17.02
P.K.: 0+118.000				
	Desmonte	0.04	0.10	277.06
	Terraplén	0.28	0.46	2.89
	AC16-Surf	0.35	0.70	40.16
	AC22-Bin	0.42	0.84	48.19
	AC32-Base	0.49	0.98	56.22
	Suelocemento	1.75	3.50	200.80
	HA-Alzado	0.00	0.00	18.99
	HA-Zapata	0.00	0.00	17.02
P.K.: 0+120.000				
	Desmonte	0.02	0.05	277.11
	Terraplén	0.61	0.89	3.78
	AC16-Surf	0.35	0.70	40.86
	AC22-Bin	0.42	0.84	49.03
	AC32-Base	0.49	0.98	57.20
	Suelocemento	1.75	3.50	204.30
	HA-Alzado	0.00	0.00	18.99
	HA-Zapata	0.00	0.00	17.02
P.K.: 0+122.000				
	Desmonte	0.01	0.03	277.14
	Terraplén	0.45	1.06	4.84
	AC16-Surf	0.35	0.70	41.56
	AC22-Bin	0.42	0.84	49.87
	AC32-Base	0.49	0.98	58.18
	Suelocemento	1.75	3.50	207.80
	HA-Alzado	0.00	0.00	18.99
	HA-Zapata	0.00	0.00	17.02
P.K.: 0+124.000				
	Desmonte	0.00	0.01	277.15
	Terraplén	0.47	0.92	5.76
	AC16-Surf	0.35	0.70	42.26
	AC22-Bin	0.42	0.84	50.71
	AC32-Base	0.49	0.98	59.16
	Suelocemento	1.75	3.50	211.30
	HA-Alzado	0.00	0.00	18.99
	HA-Zapata	0.00	0.00	17.02
P.K.: 0+126.000				
	Desmonte	0.08	0.08	277.23
	Terraplén	0.79	1.26	7.03
	AC16-Surf	0.40	0.75	43.01
	AC22-Bin	0.48	0.90	51.61
	AC32-Base	0.56	1.05	60.21
	Suelocemento	2.00	3.75	215.05
	HA-Alzado	0.74	0.74	19.73
	HA-Zapata	0.53	0.53	17.56
P.K.: 0+128.000				
	Desmonte	0.00	0.08	277.30
	Terraplén	0.99	1.78	8.81
	AC16-Surf	0.40	0.80	43.81
	AC22-Bin	0.48	0.96	52.57
	AC32-Base	0.56	1.12	61.33
	Suelocemento	2.00	4.00	219.05
	HA-Alzado	0.78	1.52	21.25
	HA-Zapata	0.53	1.06	18.62

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+130.000				
	Desmonte	0.00	0.00	277.31
	Terraplén	0.70	1.70	10.50
	AC16-Surf	0.40	0.80	44.61
	AC22-Bin	0.48	0.96	53.53
	AC32-Base	0.56	1.12	62.45
	Suelocemento	2.00	4.00	223.05
	HA-Alzado	0.83	1.62	22.87
	HA-Zapata	0.53	1.06	19.68
P.K.: 0+132.000				
	Desmonte	0.00	0.00	277.31
	Terraplén	0.93	1.63	12.13
	AC16-Surf	0.45	0.85	45.46
	AC22-Bin	0.54	1.02	54.55
	AC32-Base	0.63	1.19	63.64
	Suelocemento	2.25	4.25	227.30
	HA-Alzado	1.66	2.49	25.36
	HA-Zapata	1.06	1.60	21.28
P.K.: 0+134.000				
	Desmonte	0.06	0.06	277.37
	Terraplén	1.00	1.93	14.06
	AC16-Surf	0.45	0.90	46.36
	AC22-Bin	0.54	1.08	55.63
	AC32-Base	0.63	1.26	64.90
	Suelocemento	2.25	4.50	231.80
	HA-Alzado	1.76	3.41	28.77
	HA-Zapata	1.06	2.13	23.41
P.K.: 0+136.000				
	Desmonte	0.00	0.06	277.44
	Terraplén	1.47	2.47	16.53
	AC16-Surf	0.45	0.90	47.26
	AC22-Bin	0.54	1.08	56.71
	AC32-Base	0.63	1.26	66.16
	Suelocemento	2.25	4.50	236.30
	HA-Alzado	1.86	3.61	32.39
	HA-Zapata	1.06	2.13	25.54
P.K.: 0+136.495				
	Desmonte	0.00	0.00	277.44
	Terraplén	1.60	0.76	17.29
	AC16-Surf	0.45	0.22	47.48
	AC22-Bin	0.54	0.27	56.98
	AC32-Base	0.63	0.31	66.47
	Suelocemento	2.25	1.11	237.41
	HA-Alzado	1.89	0.93	33.31
	HA-Zapata	1.06	0.53	26.06
P.K.: 0+138.000				
	Desmonte	0.03	0.02	277.46
	Terraplén	1.75	2.52	19.81
	AC16-Surf	0.45	0.68	48.16
	AC22-Bin	0.54	0.81	57.79
	AC32-Base	0.63	0.95	67.42
	Suelocemento	2.25	3.39	240.80
	HA-Alzado	1.97	2.90	36.21
	HA-Zapata	1.06	1.60	27.66
P.K.: 0+140.000				
	Desmonte	0.04	0.07	277.53
	Terraplén	1.78	3.53	23.34
	AC16-Surf	0.45	0.90	49.06
	AC22-Bin	0.54	1.08	58.87
	AC32-Base	0.63	1.26	68.68
	Suelocemento	2.25	4.50	245.30
	HA-Alzado	2.08	4.05	40.26
	HA-Zapata	1.06	2.13	29.79

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+142.000				
	Desmonte	0.11	0.15	277.68
	Terraplén	1.72	3.50	26.84
	AC16-Surf	0.45	0.90	49.96
	AC22-Bin	0.54	1.08	59.95
	AC32-Base	0.63	1.26	69.94
	Suelocemento	2.25	4.50	249.80
	HA-Alzado	2.20	4.28	44.54
	HA-Zapata	1.06	2.13	31.92
P.K.: 0+144.000				
	Desmonte	0.16	0.27	277.94
	Terraplén	1.90	3.62	30.46
	AC16-Surf	0.45	0.90	50.86
	AC22-Bin	0.54	1.08	61.03
	AC32-Base	0.63	1.26	71.20
	Suelocemento	2.25	4.50	254.30
	HA-Alzado	2.33	4.53	49.07
	HA-Zapata	1.06	2.13	34.05
P.K.: 0+146.000				
	Desmonte	0.06	0.22	278.17
	Terraplén	2.33	4.24	34.69
	AC16-Surf	0.45	0.90	51.76
	AC22-Bin	0.54	1.08	62.11
	AC32-Base	0.63	1.26	72.46
	Suelocemento	2.25	4.50	258.80
	HA-Alzado	2.45	4.78	53.85
	HA-Zapata	1.06	2.13	36.18
P.K.: 0+146.125				
	Desmonte	0.06	0.01	278.17
	Terraplén	2.36	0.29	34.99
	AC16-Surf	0.45	0.06	51.82
	AC22-Bin	0.54	0.07	62.18
	AC32-Base	0.63	0.08	72.54
	Suelocemento	2.25	0.28	259.08
	HA-Alzado	2.46	0.31	54.16
	HA-Zapata	1.06	0.13	36.31
P.K.: 0+148.000				
	Desmonte	0.46	0.48	278.66
	Terraplén	1.91	4.01	38.99
	AC16-Surf	0.45	0.84	52.66
	AC22-Bin	0.54	1.01	63.19
	AC32-Base	0.63	1.18	73.72
	Suelocemento	2.25	4.22	263.30
	HA-Alzado	2.59	4.74	58.89
	HA-Zapata	1.06	2.00	38.30
P.K.: 0+150.000				
	Desmonte	1.31	1.77	280.43
	Terraplén	1.98	3.89	42.88
	AC16-Surf	0.45	0.90	53.56
	AC22-Bin	0.54	1.08	64.27
	AC32-Base	0.63	1.26	74.98
	Suelocemento	2.25	4.50	267.80
	HA-Alzado	2.73	5.32	64.21
	HA-Zapata	1.06	2.13	40.43
P.K.: 0+152.000				
	Desmonte	3.90	5.21	285.64
	Terraplén	1.18	3.16	46.03
	AC16-Surf	0.45	0.90	54.46
	AC22-Bin	0.54	1.08	65.35
	AC32-Base	0.63	1.26	76.24
	Suelocemento	2.25	4.50	272.30
	HA-Alzado	2.87	5.60	69.81
	HA-Zapata	1.06	2.13	42.56

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+154.000				
	Desmonte	10.33	14.23	299.88
	Terraplén	0.50	1.68	47.72
	AC16-Surf	0.45	0.90	55.36
	AC22-Bin	0.54	1.08	66.43
	AC32-Base	0.63	1.26	77.50
	Suelocemento	2.25	4.50	276.80
	HA-Alzado	3.02	5.90	75.71
	HA-Zapata	1.06	2.13	44.69
P.K.: 0+156.000				
	Desmonte	8.56	18.89	318.77
	Terraplén	1.20	1.70	49.42
	AC16-Surf	0.45	0.90	56.26
	AC22-Bin	0.54	1.08	67.51
	AC32-Base	0.63	1.26	78.76
	Suelocemento	2.25	4.50	281.30
	HA-Alzado	3.18	6.20	81.91
	HA-Zapata	1.06	2.13	46.82
P.K.: 0+158.000				
	Desmonte	2.54	11.09	329.86
	Terraplén	2.00	3.20	52.62
	AC16-Surf	0.45	0.90	57.16
	AC22-Bin	0.54	1.08	68.59
	AC32-Base	0.63	1.26	80.02
	Suelocemento	2.25	4.50	285.80
	HA-Alzado	3.33	6.51	88.42
	HA-Zapata	1.06	2.13	48.94
P.K.: 0+160.000				
	Desmonte	0.00	2.54	332.40
	Terraplén	6.84	8.84	61.46
	AC16-Surf	0.45	0.90	58.06
	AC22-Bin	0.54	1.08	69.67
	AC32-Base	0.63	1.26	81.28
	Suelocemento	2.25	4.50	290.30
	HA-Alzado	3.49	6.83	95.25
	HA-Zapata	1.06	2.13	51.07
P.K.: 0+162.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.40
	Terraplén	11.63	18.47	79.93
	AC16-Surf	0.45	0.90	58.96
	AC22-Bin	0.54	1.08	70.75
	AC32-Base	0.63	1.26	82.54
	Suelocemento	2.25	4.50	294.80
	HA-Alzado	3.65	7.15	102.40
	HA-Zapata	1.06	2.13	53.20
P.K.: 0+164.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.40
	Terraplén	13.20	24.83	104.76
	AC16-Surf	0.45	0.90	59.86
	AC22-Bin	0.54	1.08	71.83
	AC32-Base	0.63	1.26	83.80
	Suelocemento	2.25	4.50	299.30
	HA-Alzado	3.81	7.47	109.87
	HA-Zapata	1.06	2.13	55.33
P.K.: 0+166.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.40
	Terraplén	12.79	25.99	130.76
	AC16-Surf	0.45	0.90	60.76
	AC22-Bin	0.54	1.08	72.91
	AC32-Base	0.63	1.26	85.06
	Suelocemento	2.25	4.50	303.80
	HA-Alzado	3.97	7.79	117.66
	HA-Zapata	1.06	2.13	57.46

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+168.000				
	Desmonte	0.02	0.02	332.42
	Terraplén	11.08	23.87	154.63
	AC16-Surf	0.45	0.90	61.66
	AC22-Bin	0.54	1.08	73.99
	AC32-Base	0.63	1.26	86.32
	Suelocemento	2.25	4.50	308.30
	HA-Alzado	4.13	8.11	125.77
	HA-Zapata	1.06	2.13	59.58
P.K.: 0+170.000				
	Desmonte	0.03	0.05	332.47
	Terraplén	14.13	25.21	179.84
	AC16-Surf	0.45	0.90	62.56
	AC22-Bin	0.54	1.08	75.07
	AC32-Base	0.63	1.26	87.58
	Suelocemento	2.25	4.50	312.80
	HA-Alzado	4.29	8.43	134.20
	HA-Zapata	1.06	2.13	61.71
P.K.: 0+172.000				
	Desmonte	0.00	0.03	332.49
	Terraplén	13.49	27.61	207.45
	AC16-Surf	0.45	0.90	63.46
	AC22-Bin	0.54	1.08	76.15
	AC32-Base	0.63	1.26	88.84
	Suelocemento	2.25	4.50	317.30
	HA-Alzado	4.45	8.75	142.95
	HA-Zapata	1.06	2.13	63.84
P.K.: 0+174.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	11.45	24.94	232.39
	AC16-Surf	0.45	0.90	64.36
	AC22-Bin	0.54	1.08	77.23
	AC32-Base	0.63	1.26	90.10
	Suelocemento	2.25	4.50	321.80
	HA-Alzado	4.62	9.07	152.01
	HA-Zapata	1.06	2.13	65.97
P.K.: 0+176.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	12.32	23.77	256.16
	AC16-Surf	0.45	0.90	65.26
	AC22-Bin	0.54	1.08	78.31
	AC32-Base	0.63	1.26	91.36
	Suelocemento	2.25	4.50	326.30
	HA-Alzado	4.78	9.39	161.41
	HA-Zapata	1.06	2.13	68.10
P.K.: 0+178.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	16.43	28.75	284.91
	AC16-Surf	0.45	0.90	66.16
	AC22-Bin	0.54	1.08	79.39
	AC32-Base	0.63	1.26	92.62
	Suelocemento	2.25	4.50	330.80
	HA-Alzado	4.94	9.71	171.12
	HA-Zapata	1.06	2.13	70.22
P.K.: 0+180.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	22.41	38.84	323.75
	AC16-Surf	0.45	0.90	67.06
	AC22-Bin	0.54	1.08	80.47
	AC32-Base	0.63	1.26	93.88
	Suelocemento	2.25	4.50	335.30
	HA-Alzado	5.10	10.03	181.15
	HA-Zapata	1.06	2.13	72.35

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+182.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	23.18	45.59	369.33
	AC16-Surf	0.45	0.90	67.96
	AC22-Bin	0.54	1.08	81.55
	AC32-Base	0.63	1.26	95.14
	Suelocemento	2.25	4.50	339.80
	HA-Alzado	5.26	10.35	191.50
	HA-Zapata	1.06	2.13	74.48
P.K.: 0+184.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	19.28	42.45	411.79
	AC16-Surf	0.45	0.90	68.86
	AC22-Bin	0.54	1.08	82.63
	AC32-Base	0.63	1.26	96.40
	Suelocemento	2.25	4.50	344.30
	HA-Alzado	5.41	10.66	202.17
	HA-Zapata	1.06	2.13	76.61
P.K.: 0+186.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	19.96	39.24	451.03
	AC16-Surf	0.45	0.90	69.76
	AC22-Bin	0.54	1.08	83.71
	AC32-Base	0.63	1.26	97.66
	Suelocemento	2.25	4.50	348.80
	HA-Alzado	5.55	10.96	213.13
	HA-Zapata	1.06	2.13	78.74
P.K.: 0+188.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	24.82	44.78	495.81
	AC16-Surf	0.45	0.90	70.66
	AC22-Bin	0.54	1.08	84.79
	AC32-Base	0.63	1.26	98.92
	Suelocemento	2.25	4.50	353.30
	HA-Alzado	5.69	11.25	224.38
	HA-Zapata	1.06	2.13	80.86
P.K.: 0+190.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	32.24	57.07	552.87
	AC16-Surf	0.45	0.90	71.56
	AC22-Bin	0.54	1.08	85.87
	AC32-Base	0.63	1.26	100.18
	Suelocemento	2.25	4.50	357.80
	HA-Alzado	5.82	11.52	235.89
	HA-Zapata	1.06	2.13	82.99
P.K.: 0+192.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	33.64	65.89	618.76
	AC16-Surf	0.45	0.90	72.46
	AC22-Bin	0.54	1.08	86.95
	AC32-Base	0.63	1.26	101.44
	Suelocemento	2.25	4.50	362.30
	HA-Alzado	5.95	11.77	247.67
	HA-Zapata	1.06	2.13	85.12
P.K.: 0+194.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	31.25	64.89	683.65
	AC16-Surf	0.45	0.90	73.36
	AC22-Bin	0.54	1.08	88.03
	AC32-Base	0.63	1.26	102.70
	Suelocemento	2.25	4.50	366.80
	HA-Alzado	6.05	12.00	259.67
	HA-Zapata	1.06	2.13	87.25

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+196.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	34.63	65.87	749.53
	AC16-Surf	0.45	0.90	74.26
	AC22-Bin	0.54	1.08	89.11
	AC32-Base	0.63	1.26	103.96
	Suelocemento	2.25	4.50	371.30
	HA-Alzado	6.14	12.19	271.86
	HA-Zapata	1.06	2.13	89.38
P.K.: 0+198.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	37.02	71.65	821.17
	AC16-Surf	0.45	0.90	75.16
	AC22-Bin	0.54	1.08	90.19
	AC32-Base	0.63	1.26	105.22
	Suelocemento	2.25	4.50	375.80
	HA-Alzado	6.21	12.35	284.21
	HA-Zapata	1.06	2.13	91.50
P.K.: 0+198.756				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	0.00	14.00	835.17
	AC16-Surf	0.00	0.17	75.33
	AC22-Bin	0.00	0.20	90.40
	AC32-Base	0.00	0.24	105.46
	Suelocemento	0.00	0.85	376.65
	HA-Alzado	0.00	2.35	286.55
	HA-Zapata	0.00	0.40	91.91
P.K.: 0+200.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	0.00	0.00	835.17
	AC16-Surf	0.00	0.00	75.33
	AC22-Bin	0.00	0.00	90.40
	AC32-Base	0.00	0.00	105.46
	Suelocemento	0.00	0.00	376.65
	HA-Alzado	0.00	0.00	286.55
	HA-Zapata	0.00	0.00	91.91
P.K.: 0+202.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	0.00	0.00	835.17
	AC16-Surf	0.00	0.00	75.33
	AC22-Bin	0.00	0.00	90.40
	AC32-Base	0.00	0.00	105.46
	Suelocemento	0.00	0.00	376.65
	HA-Alzado	0.00	0.00	286.55
	HA-Zapata	0.00	0.00	91.91
P.K.: 0+204.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	0.00	0.00	835.17
	AC16-Surf	0.00	0.00	75.33
	AC22-Bin	0.00	0.00	90.40
	AC32-Base	0.00	0.00	105.46
	Suelocemento	0.00	0.00	376.65
	HA-Alzado	0.00	0.00	286.55
	HA-Zapata	0.00	0.00	91.91
P.K.: 0+206.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	0.00	0.00	835.17
	AC16-Surf	0.00	0.00	75.33
	AC22-Bin	0.00	0.00	90.40
	AC32-Base	0.00	0.00	105.46
	Suelocemento	0.00	0.00	376.65
	HA-Alzado	0.00	0.00	286.55
	HA-Zapata	0.00	0.00	91.91

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+208.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	0.00	0.00	835.17
	AC16-Surf	0.00	0.00	75.33
	AC22-Bin	0.00	0.00	90.40
	AC32-Base	0.00	0.00	105.46
	Suelocemento	0.00	0.00	376.65
	HA-Alzado	0.00	0.00	286.55
	HA-Zapata	0.00	0.00	91.91
P.K.: 0+210.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	0.00	0.00	835.17
	AC16-Surf	0.00	0.00	75.33
	AC22-Bin	0.00	0.00	90.40
	AC32-Base	0.00	0.00	105.46
	Suelocemento	0.00	0.00	376.65
	HA-Alzado	0.00	0.00	286.55
	HA-Zapata	0.00	0.00	91.91
P.K.: 0+212.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	0.00	0.00	835.17
	AC16-Surf	0.00	0.00	75.33
	AC22-Bin	0.00	0.00	90.40
	AC32-Base	0.00	0.00	105.46
	Suelocemento	0.00	0.00	376.65
	HA-Alzado	0.00	0.00	286.55
	HA-Zapata	0.00	0.00	91.91
P.K.: 0+214.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	0.00	0.00	835.17
	AC16-Surf	0.00	0.00	75.33
	AC22-Bin	0.00	0.00	90.40
	AC32-Base	0.00	0.00	105.46
	Suelocemento	0.00	0.00	376.65
	HA-Alzado	0.00	0.00	286.55
	HA-Zapata	0.00	0.00	91.91
P.K.: 0+216.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	0.00	0.00	835.17
	AC16-Surf	0.00	0.00	75.33
	AC22-Bin	0.00	0.00	90.40
	AC32-Base	0.00	0.00	105.46
	Suelocemento	0.00	0.00	376.65
	HA-Alzado	0.00	0.00	286.55
	HA-Zapata	0.00	0.00	91.91
P.K.: 0+218.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	0.00	0.00	835.17
	AC16-Surf	0.00	0.00	75.33
	AC22-Bin	0.00	0.00	90.40
	AC32-Base	0.00	0.00	105.46
	Suelocemento	0.00	0.00	376.65
	HA-Alzado	0.00	0.00	286.55
	HA-Zapata	0.00	0.00	91.91
P.K.: 0+220.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	0.00	0.00	835.17
	AC16-Surf	0.00	0.00	75.33
	AC22-Bin	0.00	0.00	90.40
	AC32-Base	0.00	0.00	105.46
	Suelocemento	0.00	0.00	376.65
	HA-Alzado	0.00	0.00	286.55
	HA-Zapata	0.00	0.00	91.91

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+222.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	0.00	0.00	835.17
	AC16-Surf	0.00	0.00	75.33
	AC22-Bin	0.00	0.00	90.40
	AC32-Base	0.00	0.00	105.46
	Suelocemento	0.00	0.00	376.65
	HA-Alzado	0.00	0.00	286.55
	HA-Zapata	0.00	0.00	91.91
P.K.: 0+224.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	0.00	0.00	835.17
	AC16-Surf	0.00	0.00	75.33
	AC22-Bin	0.00	0.00	90.40
	AC32-Base	0.00	0.00	105.46
	Suelocemento	0.00	0.00	376.65
	HA-Alzado	0.00	0.00	286.55
	HA-Zapata	0.00	0.00	91.91
P.K.: 0+226.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	0.00	0.00	835.17
	AC16-Surf	0.00	0.00	75.33
	AC22-Bin	0.00	0.00	90.40
	AC32-Base	0.00	0.00	105.46
	Suelocemento	0.00	0.00	376.65
	HA-Alzado	0.00	0.00	286.55
	HA-Zapata	0.00	0.00	91.91
P.K.: 0+228.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	0.00	0.00	835.17
	AC16-Surf	0.00	0.00	75.33
	AC22-Bin	0.00	0.00	90.40
	AC32-Base	0.00	0.00	105.46
	Suelocemento	0.00	0.00	376.65
	HA-Alzado	0.00	0.00	286.55
	HA-Zapata	0.00	0.00	91.91
P.K.: 0+230.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	0.00	0.00	835.17
	AC16-Surf	0.00	0.00	75.33
	AC22-Bin	0.00	0.00	90.40
	AC32-Base	0.00	0.00	105.46
	Suelocemento	0.00	0.00	376.65
	HA-Alzado	0.00	0.00	286.55
	HA-Zapata	0.00	0.00	91.91
P.K.: 0+232.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	0.00	0.00	835.17
	AC16-Surf	0.00	0.00	75.33
	AC22-Bin	0.00	0.00	90.40
	AC32-Base	0.00	0.00	105.46
	Suelocemento	0.00	0.00	376.65
	HA-Alzado	0.00	0.00	286.55
	HA-Zapata	0.00	0.00	91.91
P.K.: 0+234.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	0.00	0.00	835.17
	AC16-Surf	0.00	0.00	75.33
	AC22-Bin	0.00	0.00	90.40
	AC32-Base	0.00	0.00	105.46
	Suelocemento	0.00	0.00	376.65
	HA-Alzado	0.00	0.00	286.55
	HA-Zapata	0.00	0.00	91.91

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+236.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	21.82	21.82	857.00
	AC16-Surf	0.45	0.45	75.78
	AC22-Bin	0.54	0.54	90.94
	AC32-Base	0.63	0.63	106.09
	Suelocemento	2.25	2.25	378.90
	HA-Alzado	6.18	6.18	292.73
	HA-Zapata	1.06	1.06	92.97
P.K.: 0+238.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	18.95	40.77	897.77
	AC16-Surf	0.45	0.90	76.68
	AC22-Bin	0.54	1.08	92.02
	AC32-Base	0.63	1.26	107.35
	Suelocemento	2.25	4.50	383.40
	HA-Alzado	6.10	12.28	305.01
	HA-Zapata	1.06	2.13	95.10
P.K.: 0+238.648				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	17.49	11.80	909.57
	AC16-Surf	0.45	0.29	76.97
	AC22-Bin	0.54	0.35	92.37
	AC32-Base	0.63	0.41	107.76
	Suelocemento	2.25	1.46	384.86
	HA-Alzado	6.07	3.94	308.95
	HA-Zapata	1.06	0.69	95.79
P.K.: 0+240.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	16.48	22.97	932.54
	AC16-Surf	0.45	0.61	77.58
	AC22-Bin	0.54	0.73	93.10
	AC32-Base	0.63	0.85	108.61
	Suelocemento	2.25	3.04	387.90
	HA-Alzado	5.99	8.15	317.10
	HA-Zapata	1.06	1.44	97.23
P.K.: 0+242.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	15.16	31.64	964.18
	AC16-Surf	0.45	0.90	78.48
	AC22-Bin	0.54	1.08	94.18
	AC32-Base	0.63	1.26	109.87
	Suelocemento	2.25	4.50	392.40
	HA-Alzado	5.86	11.85	328.95
	HA-Zapata	1.06	2.13	99.35
P.K.: 0+244.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	14.03	29.19	993.37
	AC16-Surf	0.45	0.90	79.38
	AC22-Bin	0.54	1.08	95.26
	AC32-Base	0.63	1.26	111.13
	Suelocemento	2.25	4.50	396.90
	HA-Alzado	5.73	11.59	340.53
	HA-Zapata	1.06	2.13	101.48
P.K.: 0+246.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.49
	Terraplén	12.59	26.62	1019.98
	AC16-Surf	0.45	0.90	80.28
	AC22-Bin	0.54	1.08	96.34
	AC32-Base	0.63	1.26	112.39
	Suelocemento	2.25	4.50	401.40
	HA-Alzado	5.59	11.32	351.85
	HA-Zapata	1.06	2.13	103.61

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+248.000				
	Desmonte	0.01	0.01	332.51
	Terraplén	9.87	22.46	1042.44
	AC16-Surf	0.45	0.90	81.18
	AC22-Bin	0.54	1.08	97.42
	AC32-Base	0.63	1.26	113.65
	Suelocemento	2.25	4.50	405.90
	HA-Alzado	5.46	11.05	362.91
	HA-Zapata	1.06	2.13	105.74
P.K.: 0+250.000				
	Desmonte	0.00	0.01	332.52
	Terraplén	5.78	15.65	1058.09
	AC16-Surf	0.45	0.90	82.08
	AC22-Bin	0.54	1.08	98.50
	AC32-Base	0.63	1.26	114.91
	Suelocemento	2.25	4.50	410.40
	HA-Alzado	5.33	10.79	373.70
	HA-Zapata	1.06	2.13	107.87
P.K.: 0+252.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.52
	Terraplén	2.95	8.73	1066.83
	AC16-Surf	0.45	0.90	82.98
	AC22-Bin	0.54	1.08	99.58
	AC32-Base	0.63	1.26	116.17
	Suelocemento	2.25	4.50	414.90
	HA-Alzado	5.19	10.52	384.22
	HA-Zapata	1.06	2.13	109.99
P.K.: 0+254.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.52
	Terraplén	2.24	5.19	1072.01
	AC16-Surf	0.45	0.90	83.88
	AC22-Bin	0.54	1.08	100.66
	AC32-Base	0.63	1.26	117.43
	Suelocemento	2.25	4.50	419.40
	HA-Alzado	5.06	10.26	394.47
	HA-Zapata	1.06	2.13	112.12
P.K.: 0+256.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.52
	Terraplén	2.21	4.45	1076.46
	AC16-Surf	0.45	0.90	84.78
	AC22-Bin	0.54	1.08	101.74
	AC32-Base	0.63	1.26	118.69
	Suelocemento	2.25	4.50	423.90
	HA-Alzado	4.93	9.99	404.46
	HA-Zapata	1.06	2.13	114.25
P.K.: 0+258.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.52
	Terraplén	2.06	4.28	1080.74
	AC16-Surf	0.45	0.90	85.68
	AC22-Bin	0.54	1.08	102.82
	AC32-Base	0.63	1.26	119.95
	Suelocemento	2.25	4.50	428.40
	HA-Alzado	4.79	9.72	414.18
	HA-Zapata	1.06	2.13	116.38
P.K.: 0+260.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.52
	Terraplén	2.04	4.10	1084.84
	AC16-Surf	0.45	0.90	86.58
	AC22-Bin	0.54	1.08	103.90
	AC32-Base	0.63	1.26	121.21
	Suelocemento	2.25	4.50	432.90
	HA-Alzado	4.65	9.45	423.63
	HA-Zapata	1.06	2.13	118.51

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+262.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.52
	Terraplén	1.78	3.82	1088.66
	AC16-Surf	0.45	0.90	87.48
	AC22-Bin	0.54	1.08	104.98
	AC32-Base	0.63	1.26	122.47
	Suelocemento	2.25	4.50	437.40
	HA-Alzado	4.51	9.17	432.80
	HA-Zapata	1.06	2.13	120.63
P.K.: 0+264.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.52
	Terraplén	1.58	3.36	1092.03
	AC16-Surf	0.45	0.90	88.38
	AC22-Bin	0.54	1.08	106.06
	AC32-Base	0.63	1.26	123.73
	Suelocemento	2.25	4.50	441.90
	HA-Alzado	4.37	8.89	441.69
	HA-Zapata	1.06	2.13	122.76
P.K.: 0+266.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.52
	Terraplén	1.31	2.89	1094.92
	AC16-Surf	0.45	0.90	89.28
	AC22-Bin	0.54	1.08	107.14
	AC32-Base	0.63	1.26	124.99
	Suelocemento	2.25	4.50	446.40
	HA-Alzado	4.23	8.60	450.29
	HA-Zapata	1.06	2.13	124.89
P.K.: 0+268.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.52
	Terraplén	1.03	2.34	1097.26
	AC16-Surf	0.45	0.90	90.18
	AC22-Bin	0.54	1.08	108.22
	AC32-Base	0.63	1.26	126.25
	Suelocemento	2.25	4.50	450.90
	HA-Alzado	4.09	8.32	458.60
	HA-Zapata	1.06	2.13	127.02
P.K.: 0+270.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.52
	Terraplén	0.84	1.87	1099.13
	AC16-Surf	0.45	0.90	91.08
	AC22-Bin	0.54	1.08	109.30
	AC32-Base	0.63	1.26	127.51
	Suelocemento	2.25	4.50	455.40
	HA-Alzado	3.94	8.02	466.63
	HA-Zapata	1.06	2.13	129.15
P.K.: 0+272.000				
	Desmonte	0.00	0.00	332.52
	Terraplén	0.74	1.59	1100.72
	AC16-Surf	0.45	0.90	91.98
	AC22-Bin	0.54	1.08	110.38
	AC32-Base	0.63	1.26	128.77
	Suelocemento	2.25	4.50	459.90
	HA-Alzado	3.79	7.73	474.35
	HA-Zapata	1.06	2.13	131.27
P.K.: 0+274.000				
	Desmonte	0.19	0.19	332.71
	Terraplén	0.15	0.89	1101.61
	AC16-Surf	0.45	0.90	92.88
	AC22-Bin	0.54	1.08	111.46
	AC32-Base	0.63	1.26	130.03
	Suelocemento	2.25	4.50	464.40
	HA-Alzado	3.64	7.43	481.78
	HA-Zapata	1.06	2.13	133.40

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+276.000				
	Desmonte	0.00	0.19	332.90
	Terraplén	0.62	0.77	1102.38
	AC16-Surf	0.45	0.90	93.78
	AC22-Bin	0.54	1.08	112.54
	AC32-Base	0.63	1.26	131.29
	Suelocemento	2.25	4.50	468.90
	HA-Alzado	3.49	7.12	488.91
	HA-Zapata	1.06	2.13	135.53
P.K.: 0+278.000				
	Desmonte	0.22	0.22	333.13
	Terraplén	0.36	0.98	1103.36
	AC16-Surf	0.45	0.90	94.68
	AC22-Bin	0.54	1.08	113.62
	AC32-Base	0.63	1.26	132.55
	Suelocemento	2.25	4.50	473.40
	HA-Alzado	3.33	6.82	495.72
	HA-Zapata	1.06	2.13	137.66
P.K.: 0+278.539				
	Desmonte	0.41	0.17	333.30
	Terraplén	0.22	0.16	1103.51
	AC16-Surf	0.45	0.24	94.92
	AC22-Bin	0.54	0.29	113.91
	AC32-Base	0.63	0.34	132.89
	Suelocemento	2.25	1.21	474.61
	HA-Alzado	3.29	1.78	497.51
	HA-Zapata	1.06	0.57	138.23
P.K.: 0+280.000				
	Desmonte	0.73	0.84	334.13
	Terraplén	0.19	0.30	1103.82
	AC16-Surf	0.45	0.66	95.58
	AC22-Bin	0.54	0.79	114.70
	AC32-Base	0.63	0.92	133.81
	Suelocemento	2.25	3.29	477.90
	HA-Alzado	3.18	4.72	502.23
	HA-Zapata	1.06	1.55	139.79
P.K.: 0+282.000				
	Desmonte	0.49	1.22	335.36
	Terraplén	0.24	0.43	1104.25
	AC16-Surf	0.45	0.90	96.48
	AC22-Bin	0.54	1.08	115.78
	AC32-Base	0.63	1.26	135.07
	Suelocemento	2.25	4.50	482.40
	HA-Alzado	3.03	6.20	508.43
	HA-Zapata	1.06	2.13	141.91
P.K.: 0+284.000				
	Desmonte	0.70	1.19	336.55
	Terraplén	0.09	0.33	1104.58
	AC16-Surf	0.45	0.90	97.38
	AC22-Bin	0.54	1.08	116.86
	AC32-Base	0.63	1.26	136.33
	Suelocemento	2.25	4.50	486.90
	HA-Alzado	2.88	5.91	514.34
	HA-Zapata	1.06	2.13	144.04
P.K.: 0+286.000				
	Desmonte	0.32	1.03	337.57
	Terraplén	0.11	0.20	1104.78
	AC16-Surf	0.45	0.90	98.28
	AC22-Bin	0.54	1.08	117.94
	AC32-Base	0.63	1.26	137.59
	Suelocemento	2.25	4.50	491.40
	HA-Alzado	2.74	5.62	519.96
	HA-Zapata	1.06	2.13	146.17

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+288.000				
	Desmonte	0.02	0.35	337.92
	Terraplén	1.03	1.14	1105.92
	AC16-Surf	0.45	0.90	99.18
	AC22-Bin	0.54	1.08	119.02
	AC32-Base	0.63	1.26	138.85
	Suelocemento	2.25	4.50	495.90
	HA-Alzado	2.60	5.34	525.30
	HA-Zapata	1.06	2.13	148.30
P.K.: 0+290.000				
	Desmonte	0.09	0.11	338.03
	Terraplén	1.43	2.45	1108.38
	AC16-Surf	0.45	0.90	100.08
	AC22-Bin	0.54	1.08	120.10
	AC32-Base	0.63	1.26	140.11
	Suelocemento	2.25	4.50	500.40
	HA-Alzado	2.47	5.08	530.38
	HA-Zapata	1.06	2.13	150.43
P.K.: 0+292.000				
	Desmonte	0.10	0.19	338.22
	Terraplén	0.95	2.38	1110.76
	AC16-Surf	0.45	0.90	100.98
	AC22-Bin	0.54	1.08	121.18
	AC32-Base	0.63	1.26	141.37
	Suelocemento	2.25	4.50	504.90
	HA-Alzado	2.35	4.82	535.20
	HA-Zapata	1.06	2.13	152.55
P.K.: 0+294.000				
	Desmonte	0.17	0.27	338.48
	Terraplén	1.20	2.15	1112.91
	AC16-Surf	0.45	0.90	101.88
	AC22-Bin	0.54	1.08	122.26
	AC32-Base	0.63	1.26	142.63
	Suelocemento	2.25	4.50	509.40
	HA-Alzado	2.23	4.57	539.77
	HA-Zapata	1.06	2.13	154.68
P.K.: 0+296.000				
	Desmonte	0.23	0.40	338.88
	Terraplén	0.79	1.98	1114.89
	AC16-Surf	0.45	0.90	102.78
	AC22-Bin	0.54	1.08	123.34
	AC32-Base	0.63	1.26	143.89
	Suelocemento	2.25	4.50	513.90
	HA-Alzado	2.11	4.34	544.10
	HA-Zapata	1.06	2.13	156.81
P.K.: 0+298.000				
	Desmonte	0.17	0.39	339.28
	Terraplén	0.41	1.19	1116.09
	AC16-Surf	0.45	0.90	103.68
	AC22-Bin	0.54	1.08	124.42
	AC32-Base	0.63	1.26	145.15
	Suelocemento	2.25	4.50	518.40
	HA-Alzado	2.00	4.11	548.22
	HA-Zapata	1.06	2.13	158.94
P.K.: 0+300.000				
	Desmonte	0.10	0.26	339.54
	Terraplén	0.52	0.93	1117.01
	AC16-Surf	0.45	0.90	104.58
	AC22-Bin	0.54	1.08	125.50
	AC32-Base	0.63	1.26	146.41
	Suelocemento	2.25	4.50	522.90
	HA-Alzado	1.90	3.90	552.11
	HA-Zapata	1.06	2.13	161.07

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+302.000				
	Desmonte	0.06	0.15	339.69
	Terraplén	0.59	1.11	1118.13
	AC16-Surf	0.45	0.90	105.48
	AC22-Bin	0.54	1.08	126.58
	AC32-Base	0.63	1.26	147.67
	Suelocemento	2.25	4.50	527.40
	HA-Alzado	1.80	3.69	555.80
	HA-Zapata	1.06	2.13	163.19
P.K.: 0+304.000				
	Desmonte	0.13	0.19	339.88
	Terraplén	0.44	1.04	1119.16
	AC16-Surf	0.45	0.90	106.38
	AC22-Bin	0.54	1.08	127.66
	AC32-Base	0.63	1.26	148.93
	Suelocemento	2.25	4.50	531.90
	HA-Alzado	1.70	3.50	559.30
	HA-Zapata	1.06	2.13	165.32
P.K.: 0+306.000				
	Desmonte	0.12	0.26	340.14
	Terraplén	0.87	1.31	1120.48
	AC16-Surf	0.45	0.90	107.28
	AC22-Bin	0.54	1.08	128.74
	AC32-Base	0.63	1.26	150.19
	Suelocemento	2.25	4.50	536.40
	HA-Alzado	1.61	3.31	562.61
	HA-Zapata	1.06	2.13	167.45
P.K.: 0+308.000				
	Desmonte	0.05	0.17	340.30
	Terraplén	0.45	1.32	1121.79
	AC16-Surf	0.45	0.90	108.18
	AC22-Bin	0.54	1.08	129.82
	AC32-Base	0.63	1.26	151.45
	Suelocemento	2.25	4.50	540.90
	HA-Alzado	1.53	3.14	565.74
	HA-Zapata	1.06	2.13	169.58
P.K.: 0+310.000				
	Desmonte	0.18	0.23	340.53
	Terraplén	0.13	0.58	1122.37
	AC16-Surf	0.40	0.85	109.03
	AC22-Bin	0.48	1.02	130.84
	AC32-Base	0.56	1.19	152.64
	Suelocemento	2.00	4.25	545.15
	HA-Alzado	0.72	2.24	567.99
	HA-Zapata	0.53	1.60	171.17
P.K.: 0+312.000				
	Desmonte	0.04	0.22	340.75
	Terraplén	0.57	0.69	1123.07
	AC16-Surf	0.40	0.80	109.83
	AC22-Bin	0.48	0.96	131.80
	AC32-Base	0.56	1.12	153.76
	Suelocemento	2.00	4.00	549.15
	HA-Alzado	0.68	1.39	569.38
	HA-Zapata	0.53	1.06	172.24
P.K.: 0+314.000				
	Desmonte	0.10	0.15	340.90
	Terraplén	3.66	4.22	1127.29
	AC16-Surf	0.40	0.80	110.63
	AC22-Bin	0.48	0.96	132.76
	AC32-Base	0.56	1.12	154.88
	Suelocemento	2.00	4.00	553.15
	HA-Alzado	0.64	1.32	570.70
	HA-Zapata	0.53	1.06	173.30

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+316.000				
	Desmonte	0.12	0.23	341.13
	Terraplén	3.92	7.58	1134.88
	AC16-Surf	0.40	0.80	111.43
	AC22-Bin	0.48	0.96	133.72
	AC32-Base	0.56	1.12	156.00
	Suelocemento	2.00	4.00	557.15
	HA-Alzado	0.61	1.25	571.96
	HA-Zapata	0.53	1.06	174.37
P.K.: 0+318.000				
	Desmonte	0.19	0.31	341.44
	Terraplén	4.53	8.46	1143.33
	AC16-Surf	0.40	0.80	112.23
	AC22-Bin	0.48	0.96	134.68
	AC32-Base	0.56	1.12	157.12
	Suelocemento	2.00	4.00	561.15
	HA-Alzado	0.58	1.19	573.15
	HA-Zapata	0.53	1.06	175.43
P.K.: 0+320.000				
	Desmonte	0.17	0.36	341.79
	Terraplén	3.79	8.32	1151.66
	AC16-Surf	0.40	0.80	113.03
	AC22-Bin	0.48	0.96	135.64
	AC32-Base	0.56	1.12	158.24
	Suelocemento	2.00	4.00	565.15
	HA-Alzado	0.55	1.14	574.28
	HA-Zapata	0.53	1.06	176.49
P.K.: 0+322.000				
	Desmonte	0.33	0.50	342.29
	Terraplén	3.28	7.08	1158.73
	AC16-Surf	0.40	0.80	113.83
	AC22-Bin	0.48	0.96	136.60
	AC32-Base	0.56	1.12	159.36
	Suelocemento	2.00	4.00	569.15
	HA-Alzado	0.53	1.08	575.37
	HA-Zapata	0.53	1.06	177.56
P.K.: 0+324.000				
	Desmonte	0.47	0.80	343.10
	Terraplén	3.44	6.73	1165.46
	AC16-Surf	0.40	0.80	114.63
	AC22-Bin	0.48	0.96	137.56
	AC32-Base	0.56	1.12	160.48
	Suelocemento	2.00	4.00	573.15
	HA-Alzado	0.51	1.04	576.40
	HA-Zapata	0.53	1.06	178.62
P.K.: 0+326.000				
	Desmonte	0.47	0.94	344.04
	Terraplén	2.06	5.51	1170.96
	AC16-Surf	0.40	0.80	115.43
	AC22-Bin	0.48	0.96	138.52
	AC32-Base	0.56	1.12	161.60
	Suelocemento	2.00	4.00	577.15
	HA-Alzado	0.49	1.00	577.40
	HA-Zapata	0.53	1.06	179.69
P.K.: 0+328.000				
	Desmonte	0.69	1.16	345.20
	Terraplén	0.05	2.12	1173.08
	AC16-Surf	0.40	0.80	116.23
	AC22-Bin	0.48	0.96	139.48
	AC32-Base	0.56	1.12	162.72
	Suelocemento	2.00	4.00	581.15
	HA-Alzado	0.47	0.96	578.36
	HA-Zapata	0.53	1.06	180.75

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+330.000				
	Desmonte	1.26	1.96	347.15
	Terraplén	0.00	0.05	1173.14
	AC16-Surf	0.35	0.75	116.98
	AC22-Bin	0.42	0.90	140.38
	AC32-Base	0.49	1.05	163.77
	Suelocemento	1.75	3.75	584.90
	HA-Alzado	0.00	0.47	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.53	181.28
P.K.: 0+331.171				
	Desmonte	1.28	1.49	348.65
	Terraplén	0.00	0.00	1173.14
	AC16-Surf	0.35	0.41	117.39
	AC22-Bin	0.42	0.49	140.87
	AC32-Base	0.49	0.57	164.35
	Suelocemento	1.75	2.05	586.95
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+332.000				
	Desmonte	1.07	0.98	349.62
	Terraplén	0.00	0.00	1173.14
	AC16-Surf	0.35	0.29	117.68
	AC22-Bin	0.42	0.35	141.22
	AC32-Base	0.49	0.41	164.75
	Suelocemento	1.75	1.45	588.40
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+334.000				
	Desmonte	1.00	2.07	351.69
	Terraplén	0.09	0.09	1173.23
	AC16-Surf	0.35	0.70	118.38
	AC22-Bin	0.42	0.84	142.06
	AC32-Base	0.49	0.98	165.73
	Suelocemento	1.75	3.50	591.90
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+336.000				
	Desmonte	1.29	2.29	353.99
	Terraplén	0.01	0.10	1173.33
	AC16-Surf	0.35	0.70	119.08
	AC22-Bin	0.42	0.84	142.90
	AC32-Base	0.49	0.98	166.71
	Suelocemento	1.75	3.50	595.40
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+338.000				
	Desmonte	1.40	2.69	356.68
	Terraplén	0.00	0.01	1173.33
	AC16-Surf	0.35	0.70	119.78
	AC22-Bin	0.42	0.84	143.74
	AC32-Base	0.49	0.98	167.69
	Suelocemento	1.75	3.50	598.90
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+340.000				
	Desmonte	1.88	3.29	359.97
	Terraplén	0.11	0.11	1173.44
	AC16-Surf	0.58	0.92	120.70
	AC22-Bin	0.69	1.11	144.85
	AC32-Base	0.81	1.30	168.99
	Suelocemento	2.88	4.63	603.52
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+342.000				
	Desmonte	2.34	4.23	364.19
	Terraplén	0.10	0.21	1173.66
	AC16-Surf	0.58	1.15	121.85
	AC22-Bin	0.69	1.38	146.23
	AC32-Base	0.81	1.61	170.60
	Suelocemento	2.88	5.75	609.27
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+344.000				
	Desmonte	2.43	4.78	368.97
	Terraplén	0.08	0.18	1173.84
	AC16-Surf	0.57	1.15	123.00
	AC22-Bin	0.69	1.38	147.61
	AC32-Base	0.80	1.61	172.21
	Suelocemento	2.87	5.75	615.02
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+346.000				
	Desmonte	2.45	4.89	373.86
	Terraplén	0.09	0.17	1174.01
	AC16-Surf	0.57	1.15	124.15
	AC22-Bin	0.69	1.38	148.98
	AC32-Base	0.80	1.61	173.81
	Suelocemento	2.87	5.74	620.77
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+348.000				
	Desmonte	2.70	5.15	379.00
	Terraplén	0.09	0.18	1174.19
	AC16-Surf	0.57	1.15	125.30
	AC22-Bin	0.69	1.38	150.36
	AC32-Base	0.80	1.60	175.42
	Suelocemento	2.86	5.73	626.50
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+350.000				
	Desmonte	2.89	5.59	384.59
	Terraplén	0.09	0.18	1174.37
	AC16-Surf	0.57	1.14	126.44
	AC22-Bin	0.68	1.37	151.73
	AC32-Base	0.80	1.60	177.02
	Suelocemento	2.85	5.71	632.21
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+352.000				
	Desmonte	3.03	5.92	390.51
	Terraplén	0.08	0.17	1174.54
	AC16-Surf	0.57	1.14	127.58
	AC22-Bin	0.68	1.36	153.09
	AC32-Base	0.79	1.59	178.61
	Suelocemento	2.83	5.68	637.88
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+354.000				
	Desmonte	3.13	6.16	396.67
	Terraplén	0.07	0.15	1174.70
	AC16-Surf	0.56	1.13	128.70
	AC22-Bin	0.67	1.35	154.44
	AC32-Base	0.79	1.58	180.19
	Suelocemento	2.81	5.64	643.52
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+356.000				
	Desmonte	3.67	6.80	403.47
	Terraplén	0.07	0.14	1174.84
	AC16-Surf	0.56	1.12	129.82
	AC22-Bin	0.67	1.34	155.78
	AC32-Base	0.78	1.56	181.75
	Suelocemento	2.78	5.58	649.10
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+358.000				
	Desmonte	3.25	6.92	410.39
	Terraplén	0.07	0.13	1174.97
	AC16-Surf	0.55	1.10	130.93
	AC22-Bin	0.66	1.33	157.11
	AC32-Base	0.77	1.55	183.30
	Suelocemento	2.75	5.52	654.63
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+360.000				
	Desmonte	3.44	6.69	417.08
	Terraplén	0.05	0.12	1175.09
	AC16-Surf	0.54	1.09	132.02
	AC22-Bin	0.65	1.31	158.42
	AC32-Base	0.76	1.53	184.82
	Suelocemento	2.71	5.46	660.08
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+362.000				
	Desmonte	10.32	13.76	430.84
	Terraplén	0.41	0.46	1175.55
	AC16-Surf	0.76	1.30	133.32
	AC22-Bin	0.91	1.56	159.98
	AC32-Base	1.06	1.82	186.65
	Suelocemento	3.80	6.51	666.60
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+364.000				
	Desmonte	6.18	16.50	447.35
	Terraplén	0.91	1.31	1176.87
	AC16-Surf	0.75	1.51	134.83
	AC22-Bin	0.90	1.82	161.80
	AC32-Base	1.05	2.12	188.77
	Suelocemento	3.76	7.57	674.17
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+366.000				
	Desmonte	4.40	10.59	457.93
	Terraplén	1.55	2.46	1179.33
	AC16-Surf	0.74	1.50	136.33
	AC22-Bin	0.89	1.80	163.60
	AC32-Base	1.04	2.10	190.86
	Suelocemento	3.72	7.49	681.65
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+368.000				
	Desmonte	8.30	12.70	470.64
	Terraplén	1.36	2.91	1182.24
	AC16-Surf	0.73	1.48	137.81
	AC22-Bin	0.88	1.78	165.37
	AC32-Base	1.03	2.07	192.93
	Suelocemento	3.67	7.40	689.05
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+370.000				
	Desmonte	4.26	12.55	483.19
	Terraplén	1.52	2.88	1185.12
	AC16-Surf	0.72	1.46	139.27
	AC22-Bin	0.87	1.75	167.12
	AC32-Base	1.01	2.04	194.98
	Suelocemento	3.62	7.30	696.35
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+372.000				
	Desmonte	10.74	15.00	498.18
	Terraplén	0.30	1.82	1186.94
	AC16-Surf	0.71	1.44	140.71
	AC22-Bin	0.86	1.73	168.85
	AC32-Base	1.00	2.01	196.99
	Suelocemento	3.57	7.19	703.54
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+374.000				
	Desmonte	4.39	15.12	513.31
	Terraplén	0.61	0.91	1187.85
	AC16-Surf	0.70	1.41	142.12
	AC22-Bin	0.84	1.70	170.55
	AC32-Base	0.98	1.98	198.97
	Suelocemento	3.50	7.07	710.61
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+376.000				
	Desmonte	5.21	9.59	522.90
	Terraplén	0.17	0.78	1188.63
	AC16-Surf	0.69	1.39	143.51
	AC22-Bin	0.83	1.67	172.21
	AC32-Base	0.96	1.94	200.91
	Suelocemento	3.44	6.94	717.55
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+378.000				
	Desmonte	4.34	9.54	532.44
	Terraplén	0.58	0.74	1189.38
	AC16-Surf	0.67	1.36	144.87
	AC22-Bin	0.81	1.63	173.85
	AC32-Base	0.94	1.91	202.82
	Suelocemento	3.37	6.81	724.36
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+380.000				
	Desmonte	4.03	8.37	540.81
	Terraplén	0.48	1.06	1190.43
	AC16-Surf	0.66	1.33	146.21
	AC22-Bin	0.79	1.60	175.45
	AC32-Base	0.93	1.87	204.69
	Suelocemento	3.30	6.67	731.03
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+382.000				
	Desmonte	4.04	8.07	548.88
	Terraplén	0.32	0.80	1191.24
	AC16-Surf	0.65	1.31	147.51
	AC22-Bin	0.78	1.57	177.02
	AC32-Base	0.91	1.83	206.52
	Suelocemento	3.24	6.54	737.57
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+384.000				
	Desmonte	4.14	8.18	557.06
	Terraplén	0.33	0.65	1191.88
	AC16-Surf	0.63	1.28	148.80
	AC22-Bin	0.76	1.54	178.56
	AC32-Base	0.89	1.79	208.31
	Suelocemento	3.17	6.41	743.98
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+386.000				
	Desmonte	4.15	8.29	565.35
	Terraplén	0.16	0.48	1192.37
	AC16-Surf	0.62	1.25	150.05
	AC22-Bin	0.74	1.51	180.06
	AC32-Base	0.87	1.76	210.07
	Suelocemento	3.10	6.27	750.25
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+388.000				
	Desmonte	3.99	8.13	573.49
	Terraplén	0.33	0.49	1192.86
	AC16-Surf	0.61	1.23	151.28
	AC22-Bin	0.73	1.47	181.53
	AC32-Base	0.85	1.72	211.79
	Suelocemento	3.03	6.14	756.39
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+390.000				
	Desmonte	4.16	8.14	581.63
	Terraplén	0.23	0.56	1193.42
	AC16-Surf	0.59	1.20	152.48
	AC22-Bin	0.71	1.44	182.97
	AC32-Base	0.83	1.68	213.47
	Suelocemento	2.97	6.00	762.39
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+392.000				
	Desmonte	3.84	7.99	589.63
	Terraplén	0.22	0.45	1193.87
	AC16-Surf	0.58	1.17	153.65
	AC22-Bin	0.70	1.41	184.38
	AC32-Base	0.81	1.64	215.11
	Suelocemento	2.90	5.87	768.26
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+394.000				
	Desmonte	3.82	7.66	597.29
	Terraplén	0.20	0.42	1194.29
	AC16-Surf	0.57	1.15	154.80
	AC22-Bin	0.68	1.38	185.76
	AC32-Base	0.79	1.61	216.72
	Suelocemento	2.83	5.73	773.99
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+396.000				
	Desmonte	3.99	7.81	605.10
	Terraplén	0.16	0.36	1194.65
	AC16-Surf	0.55	1.12	155.92
	AC22-Bin	0.66	1.34	187.10
	AC32-Base	0.77	1.57	218.28
	Suelocemento	2.77	5.60	779.59
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+398.000				
	Desmonte	3.89	7.88	612.98
	Terraplén	0.13	0.29	1194.94
	AC16-Surf	0.54	1.09	157.01
	AC22-Bin	0.65	1.31	188.41
	AC32-Base	0.76	1.53	219.81
	Suelocemento	2.70	5.46	785.05
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+400.000				
	Desmonte	3.77	7.67	620.65
	Terraplén	0.12	0.25	1195.19
	AC16-Surf	0.53	1.07	158.08
	AC22-Bin	0.63	1.28	189.69
	AC32-Base	0.74	1.49	221.31
	Suelocemento	2.63	5.33	790.38
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+402.000				
	Desmonte	3.62	7.40	628.05
	Terraplén	0.15	0.27	1195.46
	AC16-Surf	0.51	1.04	159.12
	AC22-Bin	0.62	1.25	190.94
	AC32-Base	0.72	1.45	222.76
	Suelocemento	2.56	5.20	795.58
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+404.000				
	Desmonte	3.78	7.40	635.45
	Terraplén	0.20	0.35	1195.81
	AC16-Surf	0.50	1.02	160.13
	AC22-Bin	0.61	1.22	192.16
	AC32-Base	0.71	1.43	224.19
	Suelocemento	2.52	5.09	800.67
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+406.000				
	Desmonte	3.54	7.32	642.77
	Terraplén	0.20	0.40	1196.21
	AC16-Surf	0.50	1.00	161.14
	AC22-Bin	0.60	1.20	193.36
	AC32-Base	0.70	1.40	225.59
	Suelocemento	2.49	5.02	805.68
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+408.000				
	Desmonte	3.53	7.07	649.84
	Terraplén	0.18	0.37	1196.58
	AC16-Surf	0.49	0.99	162.13
	AC22-Bin	0.59	1.19	194.55
	AC32-Base	0.69	1.39	226.98
	Suelocemento	2.46	4.95	810.63
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+410.000				
	Desmonte	3.60	7.13	656.97
	Terraplén	0.31	0.48	1197.07
	AC16-Surf	0.48	0.98	163.10
	AC22-Bin	0.58	1.17	195.72
	AC32-Base	0.68	1.37	228.34
	Suelocemento	2.42	4.88	815.51
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+412.000				
	Desmonte	3.46	7.06	664.03
	Terraplén	0.30	0.60	1197.67
	AC16-Surf	0.48	0.96	164.06
	AC22-Bin	0.57	1.16	196.88
	AC32-Base	0.67	1.35	229.69
	Suelocemento	2.39	4.81	820.32
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+414.000				
	Desmonte	3.57	7.04	671.06
	Terraplén	0.32	0.62	1198.29
	AC16-Surf	0.47	0.95	165.01
	AC22-Bin	0.57	1.14	198.02
	AC32-Base	0.66	1.33	231.02
	Suelocemento	2.36	4.75	825.07
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+416.000				
	Desmonte	3.31	6.89	677.95
	Terraplén	0.24	0.56	1198.85
	AC16-Surf	0.46	0.94	165.95
	AC22-Bin	0.56	1.12	199.14
	AC32-Base	0.65	1.31	232.33
	Suelocemento	2.32	4.68	829.75
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+418.000				
	Desmonte	3.35	6.66	684.61
	Terraplén	0.25	0.49	1199.34
	AC16-Surf	0.46	0.92	166.87
	AC22-Bin	0.55	1.11	200.25
	AC32-Base	0.64	1.29	233.62
	Suelocemento	2.29	4.61	834.36
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+420.000				
	Desmonte	3.18	6.53	691.15
	Terraplén	0.25	0.49	1199.84
	AC16-Surf	0.45	0.91	167.78
	AC22-Bin	0.54	1.09	201.34
	AC32-Base	0.63	1.27	234.89
	Suelocemento	2.26	4.55	838.91
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+422.000				
	Desmonte	0.00	3.18	694.33
	Terraplén	0.00	0.25	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.45	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.54	201.88
	AC32-Base	0.00	0.63	235.53
	Suelocemento	0.00	2.26	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+424.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+426.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+428.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+430.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+431.114				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+432.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+434.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+436.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+438.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+440.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+442.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+444.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+446.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+448.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+450.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+452.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+454.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+456.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+458.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+460.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+462.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+464.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+466.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+468.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+470.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+472.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+474.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+476.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+478.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+480.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+482.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+484.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+486.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+488.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+490.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+492.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+494.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+496.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+497.290				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+498.000				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+498.172				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28
P.K.: 0+499.053				
	Desmonte	0.00	0.00	694.33
	Terraplén	0.00	0.00	1200.08
	AC16-Surf	0.00	0.00	168.23
	AC22-Bin	0.00	0.00	201.88
	AC32-Base	0.00	0.00	235.53
	Suelocemento	0.00	0.00	841.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	578.83
	HA-Zapata	0.00	0.00	181.28

APÉNDICE Nº 2: GLORIETA

Alineación: Glorieta
Grupo de líneas de muestreo: Mediciones (16)
P.K. inicial: 0+000.000
P.K. final: 0+115.107

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+000.000				
	Desmonte	8.55	0.00	0.00
	Terraplén	9.03	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.35	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.70	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	0.00	0.00
	HA-Alzado	1.49	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.53	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+002.000				
	Desmonte	22.52	31.07	31.07
	Terraplén	0.13	9.16	9.16
	AC16-Surf	0.35	0.70	0.70
	AC22-Bin	0.70	1.40	1.40
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	3.50	3.50
	HA-Alzado	1.59	3.08	3.08
	HA-Zapata	0.53	1.06	1.06
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+004.000				
	Desmonte	49.40	71.92	102.99
	Terraplén	0.00	0.13	9.29
	AC16-Surf	0.35	0.70	1.40
	AC22-Bin	0.70	1.40	2.80
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	3.50	7.00
	HA-Alzado	1.67	3.26	6.34
	HA-Zapata	0.53	1.06	2.13
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+006.000				
	Desmonte	74.62	124.01	227.00
	Terraplén	0.00	0.00	9.29
	AC16-Surf	0.35	0.70	2.10
	AC22-Bin	0.70	1.40	4.20
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	3.50	10.50
	HA-Alzado	2.24	3.91	10.25
	HA-Zapata	0.53	1.06	3.19
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+008.000				
	Desmonte	97.05	171.66	398.67
	Terraplén	0.00	0.00	9.29
	AC16-Surf	0.35	0.70	2.80
	AC22-Bin	0.70	1.40	5.60
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	3.50	14.00
	HA-Alzado	2.68	4.92	15.17
	HA-Zapata	0.53	1.06	4.26
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+010.000				
	Desmonte	107.10	204.15	602.81
	Terraplén	0.00	0.00	9.29
	AC16-Surf	0.35	0.70	3.50
	AC22-Bin	0.70	1.40	7.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	3.50	17.50
	HA-Alzado	0.00	2.68	17.85
	HA-Zapata	0.00	0.53	4.79
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+011.410				
	Desmonte	88.60	138.01	740.82
	Terraplén	0.00	0.00	9.29
	AC16-Surf	0.30	0.46	3.96
	AC22-Bin	0.60	0.92	7.92
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.50	2.29	19.79
	HA-Alzado	0.00	0.00	17.85
	HA-Zapata	0.00	0.00	4.79
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+012.000				
	Desmonte	88.57	26.78	767.60
	Terraplén	0.00	0.00	9.29
	AC16-Surf	0.30	0.14	4.10
	AC22-Bin	0.60	0.28	8.20
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.50	0.70	20.49
	HA-Alzado	0.00	0.00	17.85
	HA-Zapata	0.00	0.00	4.79
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+014.000				
	Desmonte	89.35	91.28	858.88
	Terraplén	0.00	0.00	9.29
	AC16-Surf	0.30	0.48	4.57
	AC22-Bin	0.60	0.95	9.15
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.50	2.38	22.87
	HA-Alzado	0.00	0.00	17.85
	HA-Zapata	0.00	0.00	4.79
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+016.000				
	Desmonte	89.93	92.09	950.97
	Terraplén	0.00	0.00	9.29
	AC16-Surf	0.30	0.48	5.05
	AC22-Bin	0.60	0.95	10.10
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.50	2.38	25.25
	HA-Alzado	0.00	0.00	17.85
	HA-Zapata	0.00	0.00	4.79
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+018.000				
	Desmonte	90.96	93.13	1044.10
	Terraplén	0.00	0.00	9.29
	AC16-Surf	0.30	0.48	5.53
	AC22-Bin	0.60	0.95	11.05
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.50	2.38	27.63
	HA-Alzado	0.00	0.00	17.85
	HA-Zapata	0.00	0.00	4.79
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+020.000				
	Desmonte	91.64	94.31	1138.41
	Terraplén	0.00	0.00	9.29
	AC16-Surf	0.30	0.48	6.00
	AC22-Bin	0.60	0.95	12.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.50	2.38	30.01
	HA-Alzado	0.00	0.00	17.85
	HA-Zapata	0.00	0.00	4.79
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+022.000				
	Desmonte	157.89	182.47	1320.87
	Terraplén	0.00	0.00	9.29
	AC16-Surf	0.52	0.73	6.74
	AC22-Bin	1.05	1.47	13.47
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	2.61	3.67	33.68
	HA-Alzado	0.00	0.00	17.85
	HA-Zapata	0.00	0.00	4.79
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+024.000				
	Desmonte	156.78	268.07	1588.95
	Terraplén	0.00	0.00	9.29
	AC16-Surf	0.52	0.99	7.73
	AC22-Bin	1.05	1.98	15.46
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	2.62	4.96	38.64
	HA-Alzado	0.00	0.00	17.85
	HA-Zapata	0.00	0.00	4.79
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+026.000				
	Desmonte	155.33	263.72	1852.67
	Terraplén	0.00	0.00	9.29
	AC16-Surf	0.52	0.99	8.72
	AC22-Bin	1.05	1.99	17.44
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	2.62	4.97	43.61
	HA-Alzado	0.00	0.00	17.85
	HA-Zapata	0.00	0.00	4.79
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+028.000				
	Desmonte	154.67	260.29	2112.95
	Terraplén	0.00	0.00	9.29
	AC16-Surf	0.52	0.99	9.72
	AC22-Bin	1.05	1.99	19.43
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	2.62	4.97	48.58
	HA-Alzado	0.00	0.00	17.85
	HA-Zapata	0.00	0.00	4.79
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+030.000				
	Desmonte	154.53	258.69	2371.64
	Terraplén	0.00	0.00	9.29
	AC16-Surf	0.52	0.99	10.71
	AC22-Bin	1.05	1.99	21.42
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	2.62	4.97	53.56
	HA-Alzado	0.00	0.00	17.85
	HA-Zapata	0.00	0.00	4.79
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+032.000				
	Desmonte	154.33	257.78	2629.42
	Terraplén	0.00	0.00	9.30
	AC16-Surf	0.52	0.99	11.71
	AC22-Bin	1.05	1.99	23.41
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	2.62	4.97	58.53
	HA-Alzado	0.00	0.00	17.85
	HA-Zapata	0.00	0.00	4.79
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+034.000				
	Desmonte	154.15	257.04	2886.46
	Terraplén	0.00	0.00	9.30
	AC16-Surf	0.52	0.99	12.70
	AC22-Bin	1.05	1.99	25.40
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	2.62	4.97	63.50
	HA-Alzado	0.00	0.00	17.85
	HA-Zapata	0.00	0.00	4.79
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+034.187				
	Desmonte	154.22	28.83	2915.29
	Terraplén	0.00	0.00	9.30
	AC16-Surf	0.52	0.10	12.80
	AC22-Bin	1.05	0.20	25.60
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	2.62	0.49	63.99
	HA-Alzado	0.00	0.00	17.85
	HA-Zapata	0.00	0.00	4.79
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+036.000				
	Desmonte	155.37	234.57	3149.86
	Terraplén	0.00	0.00	9.30
	AC16-Surf	0.52	0.90	13.70
	AC22-Bin	1.05	1.80	27.40
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	2.62	4.51	68.50
	HA-Alzado	0.00	0.00	17.85
	HA-Zapata	0.00	0.00	4.79
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+038.000				
	Desmonte	155.38	260.43	3410.28
	Terraplén	0.00	0.00	9.30
	AC16-Surf	0.52	1.00	14.70
	AC22-Bin	1.05	1.99	29.39
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	2.62	4.98	73.48
	HA-Alzado	0.00	0.00	17.85
	HA-Zapata	0.00	0.00	4.79
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+040.000				
	Desmonte	156.53	261.83	3672.11
	Terraplén	0.00	0.00	9.30
	AC16-Surf	0.52	1.00	15.69
	AC22-Bin	1.05	1.99	31.38
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	2.62	4.98	78.45
	HA-Alzado	0.00	0.00	17.85
	HA-Zapata	0.00	0.00	4.79
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+042.000				
	Desmonte	157.02	264.43	3936.54
	Terraplén	0.00	0.00	9.30
	AC16-Surf	0.52	1.00	16.69
	AC22-Bin	1.05	1.99	33.37
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	2.62	4.98	83.43
	HA-Alzado	0.00	0.00	17.85
	HA-Zapata	0.00	0.00	4.79
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+044.000				
	Desmonte	157.20	266.22	4202.76
	Terraplén	0.00	0.00	9.30
	AC16-Surf	0.52	0.99	17.68
	AC22-Bin	1.04	1.98	35.36
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	2.61	4.96	88.39
	HA-Alzado	0.00	0.00	17.85
	HA-Zapata	0.00	0.00	4.79
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+046.000				
	Desmonte	92.31	181.23	4383.99
	Terraplén	0.00	0.00	9.30
	AC16-Surf	0.30	0.73	18.41
	AC22-Bin	0.60	1.46	36.82
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.50	3.66	92.04
	HA-Alzado	0.00	0.00	17.85
	HA-Zapata	0.00	0.00	4.79
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+048.000				
	Desmonte	91.84	95.24	4479.23
	Terraplén	0.00	0.00	9.30
	AC16-Surf	0.30	0.48	18.88
	AC22-Bin	0.60	0.95	37.77
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.50	2.38	94.42
	HA-Alzado	0.00	0.00	17.85
	HA-Zapata	0.00	0.00	4.79
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+050.000				
	Desmonte	91.23	94.48	4573.71
	Terraplén	0.00	0.00	9.30
	AC16-Surf	0.30	0.48	19.36
	AC22-Bin	0.60	0.95	38.72
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.50	2.38	96.80
	HA-Alzado	0.00	0.00	17.85
	HA-Zapata	0.00	0.00	4.79
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+052.000				
	Desmonte	90.67	93.59	4667.31
	Terraplén	0.00	0.00	9.30
	AC16-Surf	0.30	0.48	19.84
	AC22-Bin	0.60	0.95	39.67
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.50	2.38	99.18
	HA-Alzado	0.00	0.00	17.85
	HA-Zapata	0.00	0.00	4.79
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+054.000				
	Desmonte	90.46	92.94	4760.25
	Terraplén	0.00	0.00	9.30
	AC16-Surf	0.30	0.48	20.31
	AC22-Bin	0.60	0.95	40.62
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.50	2.38	101.56
	HA-Alzado	0.00	0.00	17.85
	HA-Zapata	0.00	0.00	4.79
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+056.000				
	Desmonte	90.76	92.95	4853.19
	Terraplén	0.00	0.00	9.30
	AC16-Surf	0.30	0.48	20.79
	AC22-Bin	0.60	0.95	41.58
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.50	2.38	103.94
	HA-Alzado	0.00	0.00	17.85
	HA-Zapata	0.00	0.00	4.79
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+056.964				
	Desmonte	90.17	44.65	4897.84
	Terraplén	0.00	0.00	9.30
	AC16-Surf	0.30	0.23	21.02
	AC22-Bin	0.60	0.46	42.04
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.50	1.15	105.09
	HA-Alzado	0.00	0.00	17.85
	HA-Zapata	0.00	0.00	4.79
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+058.000				
	Desmonte	107.22	102.30	5000.14
	Terraplén	0.00	0.00	9.30
	AC16-Surf	0.35	0.34	21.35
	AC22-Bin	0.70	0.67	42.71
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	1.68	106.77
	HA-Alzado	0.00	0.00	17.85
	HA-Zapata	0.00	0.00	4.79
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+060.000				
	Desmonte	94.75	201.97	5202.11
	Terraplén	0.00	0.00	9.30
	AC16-Surf	0.35	0.70	22.05
	AC22-Bin	0.70	1.40	44.11
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	3.50	110.27
	HA-Alzado	0.00	0.00	17.85
	HA-Zapata	0.00	0.00	4.79
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+062.000				
	Desmonte	72.13	166.88	5368.99
	Terraplén	0.00	0.00	9.30
	AC16-Surf	0.35	0.70	22.75
	AC22-Bin	0.70	1.40	45.51
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	3.50	113.77
	HA-Alzado	1.93	1.93	19.78
	HA-Zapata	0.53	0.53	5.32
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+064.000				
	Desmonte	52.70	124.82	5493.81
	Terraplén	0.00	0.00	9.30
	AC16-Surf	0.35	0.70	23.45
	AC22-Bin	0.70	1.40	46.91
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	3.50	117.27
	HA-Alzado	1.69	3.62	23.39
	HA-Zapata	0.53	1.06	6.38
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+066.000				
	Desmonte	26.13	78.82	5572.64
	Terraplén	0.00	0.00	9.30
	AC16-Surf	0.35	0.70	24.15
	AC22-Bin	0.70	1.40	48.31
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	3.50	120.77
	HA-Alzado	1.07	2.76	26.15
	HA-Zapata	0.53	1.06	7.45
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+068.000				
	Desmonte	1.43	27.55	5600.19
	Terraplén	11.85	11.85	21.15
	AC16-Surf	0.35	0.70	24.85
	AC22-Bin	0.70	1.40	49.71
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	3.50	124.27
	HA-Alzado	0.49	1.56	27.71
	HA-Zapata	0.53	1.06	8.51
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+068.964				
	Desmonte	0.07	0.72	5600.91
	Terraplén	27.03	18.74	39.89
	AC16-Surf	0.35	0.34	25.19
	AC22-Bin	0.70	0.67	50.38
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	1.69	125.96
	HA-Alzado	0.35	0.41	28.12
	HA-Zapata	0.53	0.51	9.02
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+070.000				
	Desmonte	0.13	0.12	5601.03
	Terraplén	34.48	18.25	58.14
	AC16-Surf	0.35	0.30	25.49
	AC22-Bin	0.70	0.60	50.98
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	1.50	127.46
	HA-Alzado	0.00	0.22	28.34
	HA-Zapata	0.00	0.34	9.36
	Relleno TA	1.44	0.77	0.77
	Hormigon TA	0.19	0.12	0.12

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+072.000				
	Desmonte	0.00	0.15	5601.18
	Terraplén	43.16	45.66	103.80
	AC16-Surf	0.30	0.53	26.02
	AC22-Bin	0.60	1.06	52.04
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.50	2.64	130.10
	HA-Alzado	0.00	0.00	28.34
	HA-Zapata	0.00	0.00	9.36
	Relleno TA	0.00	1.48	2.25
	Hormigon TA	0.00	0.23	0.35
P.K.: 0+074.000				
	Desmonte	0.00	0.00	5601.18
	Terraplén	53.02	58.08	161.88
	AC16-Surf	0.30	0.48	26.50
	AC22-Bin	0.60	0.95	52.99
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.50	2.38	132.48
	HA-Alzado	0.00	0.00	28.34
	HA-Zapata	0.00	0.00	9.36
	Relleno TA	0.00	0.00	2.25
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.35
P.K.: 0+076.000				
	Desmonte	0.00	0.00	5601.18
	Terraplén	64.22	72.95	234.83
	AC16-Surf	0.30	0.48	26.97
	AC22-Bin	0.60	0.95	53.94
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.50	2.38	134.86
	HA-Alzado	0.00	0.00	28.34
	HA-Zapata	0.00	0.00	9.36
	Relleno TA	0.00	0.00	2.25
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.35
P.K.: 0+078.000				
	Desmonte	0.00	0.00	5601.18
	Terraplén	72.75	85.78	320.61
	AC16-Surf	0.30	0.48	27.45
	AC22-Bin	0.60	0.95	54.89
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.50	2.38	137.24
	HA-Alzado	0.00	0.00	28.34
	HA-Zapata	0.00	0.00	9.36
	Relleno TA	0.00	0.00	2.25
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.35
P.K.: 0+080.000				
	Desmonte	0.00	0.00	5601.18
	Terraplén	79.87	95.12	415.74
	AC16-Surf	0.30	0.48	27.92
	AC22-Bin	0.60	0.95	55.85
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.50	2.38	139.61
	HA-Alzado	0.00	0.00	28.34
	HA-Zapata	0.00	0.00	9.36
	Relleno TA	0.00	0.00	2.25
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.35

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+082.000				
	Desmonte	0.00	0.00	5601.18
	Terraplén	82.79	100.65	516.39
	AC16-Surf	0.30	0.48	28.40
	AC22-Bin	0.60	0.95	56.80
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.50	2.38	141.99
	HA-Alzado	0.00	0.00	28.34
	HA-Zapata	0.00	0.00	9.36
	Relleno TA	0.00	0.00	2.25
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.35
P.K.: 0+084.000				
	Desmonte	20.23	18.40	5619.57
	Terraplén	50.03	73.66	590.04
	AC16-Surf	0.35	0.53	28.93
	AC22-Bin	0.70	1.06	57.85
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	2.64	144.63
	HA-Alzado	0.00	0.00	28.34
	HA-Zapata	0.00	0.00	9.36
	Relleno TA	87.25	84.33	86.58
	Hormigon TA	3.87	4.71	5.06
P.K.: 0+086.000				
	Desmonte	22.47	38.96	5658.54
	Terraplén	53.44	47.46	637.51
	AC16-Surf	0.35	0.58	29.51
	AC22-Bin	0.70	1.16	59.01
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	2.90	147.53
	HA-Alzado	0.00	0.00	28.34
	HA-Zapata	0.00	0.00	9.36
	Relleno TA	92.22	173.46	260.04
	Hormigon TA	4.08	9.68	14.74
P.K.: 0+088.000				
	Desmonte	21.06	39.48	5698.02
	Terraplén	53.93	50.21	687.71
	AC16-Surf	0.35	0.58	30.08
	AC22-Bin	0.70	1.16	60.17
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	2.90	150.42
	HA-Alzado	0.00	0.00	28.34
	HA-Zapata	0.00	0.00	9.36
	Relleno TA	95.09	181.03	441.07
	Hormigon TA	4.21	10.09	24.83
P.K.: 0+090.000				
	Desmonte	32.99	48.88	5746.90
	Terraplén	51.92	49.91	737.63
	AC16-Surf	0.35	0.58	30.66
	AC22-Bin	0.70	1.16	61.33
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	2.90	153.32
	HA-Alzado	0.00	0.00	28.34
	HA-Zapata	0.00	0.00	9.36
	Relleno TA	111.51	199.65	640.72
	Hormigon TA	4.91	11.09	35.92

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+091.741				
	Desmonte	54.18	69.73	5816.63
	Terraplén	51.56	42.67	780.29
	AC16-Surf	0.35	0.50	31.17
	AC22-Bin	0.70	1.01	62.34
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	2.52	155.84
	HA-Alzado	0.00	0.00	28.34
	HA-Zapata	0.00	0.00	9.36
	Relleno TA	134.52	206.90	847.63
	Hormigon TA	5.89	11.44	47.36
P.K.: 0+092.000				
	Desmonte	56.18	13.29	5829.92
	Terraplén	51.49	6.35	786.64
	AC16-Surf	0.35	0.08	31.24
	AC22-Bin	0.70	0.15	62.49
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	0.38	156.22
	HA-Alzado	0.00	0.00	28.34
	HA-Zapata	0.00	0.00	9.36
	Relleno TA	135.15	33.78	881.41
	Hormigon TA	5.92	1.86	49.23
P.K.: 0+094.000				
	Desmonte	0.00	52.32	5882.24
	Terraplén	89.89	82.61	869.25
	AC16-Surf	0.30	0.53	31.77
	AC22-Bin	0.60	1.06	63.54
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.50	2.64	158.86
	HA-Alzado	0.00	0.00	28.34
	HA-Zapata	0.00	0.00	9.36
	Relleno TA	0.00	130.58	1011.99
	Hormigon TA	0.00	7.21	56.44
P.K.: 0+096.000				
	Desmonte	0.00	0.00	5882.24
	Terraplén	88.74	115.91	985.16
	AC16-Surf	0.30	0.48	32.25
	AC22-Bin	0.60	0.95	64.49
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.50	2.38	161.24
	HA-Alzado	0.00	0.00	28.34
	HA-Zapata	0.00	0.00	9.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1011.99
	Hormigon TA	0.00	0.00	56.44
P.K.: 0+098.000				
	Desmonte	0.00	0.00	5882.24
	Terraplén	86.57	114.38	1099.54
	AC16-Surf	0.30	0.48	32.72
	AC22-Bin	0.60	0.95	65.45
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.50	2.38	163.61
	HA-Alzado	0.00	0.00	28.34
	HA-Zapata	0.00	0.00	9.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1011.99
	Hormigon TA	0.00	0.00	56.44

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+100.000				
	Desmonte	0.00	0.00	5882.24
	Terraplén	82.71	110.72	1210.25
	AC16-Surf	0.30	0.48	33.20
	AC22-Bin	0.60	0.95	66.40
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.50	2.38	165.99
	HA-Alzado	0.00	0.00	28.34
	HA-Zapata	0.00	0.00	9.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1011.99
	Hormigon TA	0.00	0.00	56.44
P.K.: 0+102.000				
	Desmonte	0.00	0.00	5882.24
	Terraplén	74.65	102.32	1312.58
	AC16-Surf	0.30	0.48	33.67
	AC22-Bin	0.60	0.95	67.35
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.50	2.38	168.37
	HA-Alzado	0.00	0.00	28.34
	HA-Zapata	0.00	0.00	9.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1011.99
	Hormigon TA	0.00	0.00	56.44
P.K.: 0+104.000				
	Desmonte	0.00	0.00	5882.24
	Terraplén	61.58	86.43	1399.01
	AC16-Surf	0.30	0.48	34.15
	AC22-Bin	0.60	0.95	68.30
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.50	2.38	170.75
	HA-Alzado	0.00	0.00	28.34
	HA-Zapata	0.00	0.00	9.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1011.99
	Hormigon TA	0.00	0.00	56.44
P.K.: 0+106.000				
	Desmonte	0.00	0.00	5882.24
	Terraplén	54.33	71.51	1470.51
	AC16-Surf	0.30	0.48	34.63
	AC22-Bin	0.60	0.95	69.25
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.50	2.38	173.13
	HA-Alzado	0.00	0.00	28.34
	HA-Zapata	0.00	0.00	9.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1011.99
	Hormigon TA	0.00	0.00	56.44
P.K.: 0+108.000				
	Desmonte	0.00	0.00	5882.24
	Terraplén	49.48	63.42	1533.93
	AC16-Surf	0.30	0.48	35.10
	AC22-Bin	0.60	0.95	70.20
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.50	2.38	175.51
	HA-Alzado	0.00	0.00	28.34
	HA-Zapata	0.00	0.00	9.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1011.99
	Hormigon TA	0.00	0.00	56.44

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+110.000				
	Desmonte	0.00	0.00	5882.24
	Terraplén	40.87	53.85	1587.79
	AC16-Surf	0.30	0.48	35.58
	AC22-Bin	0.60	0.95	71.16
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.50	2.38	177.89
	HA-Alzado	0.00	0.00	28.34
	HA-Zapata	0.00	0.00	9.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1011.99
	Hormigon TA	0.00	0.00	56.44
P.K.: 0+112.000				
	Desmonte	0.00	0.00	5882.24
	Terraplén	27.93	38.92	1626.70
	AC16-Surf	0.35	0.53	36.11
	AC22-Bin	0.70	1.06	72.21
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	2.64	180.53
	HA-Alzado	0.00	0.00	28.34
	HA-Zapata	0.00	0.00	9.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1011.99
	Hormigon TA	0.00	0.00	56.44
P.K.: 0+114.000				
	Desmonte	6.49	7.08	5889.32
	Terraplén	16.01	21.34	1648.04
	AC16-Surf	0.35	0.58	36.68
	AC22-Bin	0.70	1.16	73.37
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	2.90	183.42
	HA-Alzado	1.27	1.55	29.89
	HA-Zapata	0.53	0.65	10.01
	Relleno TA	0.00	0.00	1011.99
	Hormigon TA	0.00	0.00	56.44
P.K.: 0+114.517				
	Desmonte	7.53	3.94	5893.26
	Terraplén	14.42	2.97	1651.01
	AC16-Surf	0.35	0.15	36.83
	AC22-Bin	0.70	0.30	73.67
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	0.75	184.17
	HA-Alzado	1.38	0.84	30.73
	HA-Zapata	0.53	0.33	10.34
	Relleno TA	0.00	0.00	1011.99
	Hormigon TA	0.00	0.00	56.44
P.K.: 0+115.107				
	Desmonte	8.55	4.74	5898.01
	Terraplén	9.03	6.92	1657.93
	AC16-Surf	0.35	0.21	37.04
	AC22-Bin	0.70	0.41	74.08
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	1.03	185.21
	HA-Alzado	1.49	0.85	31.58
	HA-Zapata	0.53	0.31	10.66
	Relleno TA	0.00	0.00	1011.99
	Hormigon TA	0.00	0.00	56.44

APÉNDICE Nº 3: RAMAL 1

Alineación: Ramal 1
Grupo de líneas de muestreo: Mediciones
P.K. inicial: 0+000.000
P.K. final: 0+149.083

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+000.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+002.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+004.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+006.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+008.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+010.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+012.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+014.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+016.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+018.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+020.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+020.263				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+022.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+024.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+026.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+028.000				
	Desmonte	0.68	0.68	0.68
	Terraplén	0.02	0.02	0.02
	AC16-Surf	0.23	0.23	0.23
	AC22-Bin	0.46	0.46	0.46
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.15	1.15	1.15
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+030.000				
	Desmonte	0.77	1.45	2.13
	Terraplén	0.03	0.05	0.07
	AC16-Surf	0.23	0.46	0.69
	AC22-Bin	0.47	0.93	1.39
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.16	2.31	3.46
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+032.000				
	Desmonte	0.73	1.50	3.63
	Terraplén	0.03	0.06	0.14
	AC16-Surf	0.24	0.47	1.16
	AC22-Bin	0.47	0.94	2.32
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.18	2.35	5.81
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+032.630				
	Desmonte	0.71	0.45	4.08
	Terraplén	0.04	0.02	0.16
	AC16-Surf	0.24	0.15	1.31
	AC22-Bin	0.48	0.30	2.62
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.19	0.75	6.56
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+034.000				
	Desmonte	0.76	1.01	5.09
	Terraplén	0.03	0.05	0.20
	AC16-Surf	0.24	0.33	1.64
	AC22-Bin	0.48	0.66	3.28
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.20	1.64	8.20
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+036.000				
	Desmonte	0.77	1.53	6.62
	Terraplén	0.03	0.06	0.26
	AC16-Surf	0.25	0.49	2.13
	AC22-Bin	0.49	0.97	4.25
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.23	2.43	10.63
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+038.000				
	Desmonte	1.04	1.80	8.42
	Terraplén	0.01	0.04	0.30
	AC16-Surf	0.25	0.50	2.62
	AC22-Bin	0.50	0.99	5.25
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.26	2.48	13.11
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+040.000				
	Desmonte	1.10	2.14	10.56
	Terraplén	0.00	0.01	0.31
	AC16-Surf	0.26	0.51	3.13
	AC22-Bin	0.52	1.02	6.26
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.29	2.54	15.66
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+042.000				
	Desmonte	1.21	2.31	12.86
	Terraplén	0.00	0.00	0.31
	AC16-Surf	0.26	0.52	3.65
	AC22-Bin	0.53	1.04	7.31
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.32	2.61	18.27
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+044.000				
	Desmonte	1.58	2.79	15.65
	Terraplén	0.00	0.00	0.31
	AC16-Surf	0.27	0.54	4.19
	AC22-Bin	0.54	1.07	8.38
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.36	2.69	20.96
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+044.996				
	Desmonte	1.97	1.77	17.42
	Terraplén	0.00	0.00	0.31
	AC16-Surf	0.28	0.27	4.46
	AC22-Bin	0.55	0.55	8.93
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.38	1.37	22.32
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+044.999				
	Desmonte	1.97	0.00	17.43
	Terraplén	0.00	0.00	0.31
	AC16-Surf	0.28	0.00	4.47
	AC22-Bin	0.55	0.00	8.93
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.38	0.00	22.33
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+046.000				
	Desmonte	1.95	1.96	19.39
	Terraplén	0.00	0.00	0.31
	AC16-Surf	0.28	0.28	4.74
	AC22-Bin	0.56	0.56	9.49
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.40	1.40	23.72
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+048.000				
	Desmonte	2.02	3.97	23.35
	Terraplén	0.00	0.00	0.31
	AC16-Surf	0.29	0.57	5.31
	AC22-Bin	0.58	1.14	10.63
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.44	2.85	26.57
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+050.000				
	Desmonte	2.33	4.35	27.70
	Terraplén	0.00	0.00	0.31
	AC16-Surf	0.30	0.58	5.90
	AC22-Bin	0.59	1.17	11.80
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.48	2.92	29.49
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+052.000				
	Desmonte	3.32	5.65	33.35
	Terraplén	0.00	0.00	0.31
	AC16-Surf	0.30	0.60	6.50
	AC22-Bin	0.60	1.19	12.99
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.51	2.99	32.48
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+054.000				
	Desmonte	3.86	7.18	40.52
	Terraplén	0.00	0.00	0.31
	AC16-Surf	0.31	0.61	7.10
	AC22-Bin	0.61	1.22	14.21
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.53	3.04	35.52
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+056.000				
	Desmonte	5.99	9.85	50.37
	Terraplén	0.00	0.00	0.31
	AC16-Surf	0.31	0.62	7.72
	AC22-Bin	0.62	1.24	15.44
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.56	3.09	38.61
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+058.000				
	Desmonte	6.33	12.32	62.69
	Terraplén	0.00	0.00	0.31
	AC16-Surf	0.32	0.63	8.35
	AC22-Bin	0.63	1.25	16.70
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.58	3.14	41.75
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+060.000				
	Desmonte	5.26	11.59	74.29
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.25	0.56	8.91
	AC22-Bin	0.50	1.13	17.83
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.24	2.82	44.57
	HA-Alzado	0.84	0.84	0.84
	HA-Zapata	0.53	0.53	0.53
P.K.: 0+061.284				
	Desmonte	5.61	6.98	81.27
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.25	0.32	9.23
	AC22-Bin	0.50	0.64	18.47
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.25	1.60	46.17
	HA-Alzado	0.85	1.08	1.92
	HA-Zapata	0.53	0.68	1.21
P.K.: 0+062.000				
	Desmonte	5.78	4.08	85.35
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.25	0.18	9.41
	AC22-Bin	0.50	0.36	18.83
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.26	0.90	47.07
	HA-Alzado	0.87	0.62	2.54
	HA-Zapata	0.53	0.38	1.60
P.K.: 0+064.000				
	Desmonte	7.36	13.14	98.49
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.25	0.51	9.92
	AC22-Bin	0.51	1.01	19.84
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.27	2.53	49.60
	HA-Alzado	1.32	2.19	4.73
	HA-Zapata	0.53	1.06	2.66
P.K.: 0+066.000				
	Desmonte	9.15	16.51	115.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.26	0.51	10.43
	AC22-Bin	0.51	1.02	20.86
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.28	2.55	52.15
	HA-Alzado	1.90	3.21	7.94
	HA-Zapata	0.53	1.06	3.72
P.K.: 0+068.000				
	Desmonte	8.41	17.56	132.56
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.26	0.51	10.94
	AC22-Bin	0.51	1.03	21.89
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.28	2.56	54.71
	HA-Alzado	1.88	3.78	11.72
	HA-Zapata	0.53	1.06	4.79
P.K.: 0+070.000				
	Desmonte	11.47	19.88	152.44
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.26	0.51	11.46
	AC22-Bin	0.52	1.03	22.92
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.29	2.57	57.29
	HA-Alzado	2.74	4.62	16.34
	HA-Zapata	0.53	1.06	5.85

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+072.000				
	Desmonte	14.40	25.87	178.31
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.26	0.52	11.97
	AC22-Bin	0.52	1.03	23.95
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.29	2.58	59.87
	HA-Alzado	3.37	6.11	22.45
	HA-Zapata	0.53	1.06	6.92
P.K.: 0+074.000				
	Desmonte	17.24	31.64	209.95
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.26	0.52	12.49
	AC22-Bin	0.52	1.03	24.98
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.29	2.58	62.45
	HA-Alzado	3.57	6.94	29.39
	HA-Zapata	0.53	1.06	7.98
P.K.: 0+076.000				
	Desmonte	14.33	31.58	241.53
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.26	0.52	13.01
	AC22-Bin	0.52	1.03	26.01
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.29	2.58	65.03
	HA-Alzado	3.27	6.84	36.23
	HA-Zapata	0.53	1.06	9.04
P.K.: 0+077.571				
	Desmonte	13.37	21.77	263.29
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.26	0.41	13.41
	AC22-Bin	0.52	0.81	26.82
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.29	2.03	67.06
	HA-Alzado	2.82	4.79	41.02
	HA-Zapata	0.53	0.84	9.88
P.K.: 0+078.000				
	Desmonte	13.07	5.67	268.96
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.26	0.11	13.52
	AC22-Bin	0.51	0.22	27.04
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.29	0.55	67.61
	HA-Alzado	2.65	1.17	42.19
	HA-Zapata	0.53	0.23	10.11
P.K.: 0+080.000				
	Desmonte	11.84	24.92	293.88
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.26	0.51	14.04
	AC22-Bin	0.51	1.03	28.07
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.28	2.57	70.18
	HA-Alzado	1.10	3.75	45.94
	HA-Zapata	0.53	1.06	11.17
P.K.: 0+082.000				
	Desmonte	12.47	24.32	318.20
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.26	0.51	14.55
	AC22-Bin	0.51	1.02	29.10
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.28	2.56	72.74
	HA-Alzado	1.19	2.29	48.23
	HA-Zapata	0.53	1.06	12.24

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+084.000				
	Desmonte	13.43	25.91	344.11
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.25	0.51	15.06
	AC22-Bin	0.51	1.02	30.12
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.27	2.55	75.29
	HA-Alzado	1.29	2.48	50.71
	HA-Zapata	0.53	1.06	13.30
P.K.: 0+086.000				
	Desmonte	14.18	27.62	371.73
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.25	0.51	15.57
	AC22-Bin	0.51	1.02	31.13
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.27	2.54	77.83
	HA-Alzado	1.33	2.62	53.34
	HA-Zapata	0.53	1.06	14.36
P.K.: 0+088.000				
	Desmonte	15.18	29.37	401.10
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.25	0.51	16.07
	AC22-Bin	0.51	1.01	32.15
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.26	2.53	80.36
	HA-Alzado	1.41	2.74	56.08
	HA-Zapata	0.53	1.06	15.43
P.K.: 0+090.000				
	Desmonte	16.01	31.19	432.29
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.25	0.50	16.58
	AC22-Bin	0.50	1.01	33.15
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.26	2.52	82.89
	HA-Alzado	1.47	2.88	58.96
	HA-Zapata	0.53	1.06	16.49
P.K.: 0+092.000				
	Desmonte	17.09	33.10	465.39
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.25	0.50	17.08
	AC22-Bin	0.50	1.01	34.16
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.26	2.51	85.40
	HA-Alzado	1.58	3.05	62.01
	HA-Zapata	0.53	1.06	17.56
P.K.: 0+094.000				
	Desmonte	18.02	35.11	500.50
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.25	0.50	17.58
	AC22-Bin	0.50	1.00	35.16
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.25	2.51	87.91
	HA-Alzado	1.64	3.22	65.23
	HA-Zapata	0.53	1.06	18.62
P.K.: 0+096.000				
	Desmonte	18.93	36.95	537.44
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.25	0.50	18.08
	AC22-Bin	0.50	1.00	36.17
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.25	2.51	90.42
	HA-Alzado	1.70	3.33	68.56
	HA-Zapata	0.53	1.06	19.68

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+098.000				
	Desmonte	19.62	38.55	575.99
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.25	0.50	18.59
	AC22-Bin	0.50	1.00	37.17
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.25	2.51	92.93
	HA-Alzado	1.78	3.48	72.04
	HA-Zapata	0.53	1.06	20.75
P.K.: 0+100.000				
	Desmonte	20.60	40.22	616.21
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.25	0.50	19.09
	AC22-Bin	0.50	1.01	38.18
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.26	2.51	95.44
	HA-Alzado	1.85	3.63	75.67
	HA-Zapata	0.53	1.06	21.81
P.K.: 0+102.000				
	Desmonte	21.53	42.13	658.34
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.25	0.50	19.59
	AC22-Bin	0.51	1.01	39.18
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.26	2.52	97.96
	HA-Alzado	1.94	3.78	79.45
	HA-Zapata	0.53	1.06	22.88
P.K.: 0+104.000				
	Desmonte	22.49	44.02	702.36
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.25	0.51	20.10
	AC22-Bin	0.51	1.01	40.20
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.27	2.53	100.50
	HA-Alzado	2.00	3.93	83.39
	HA-Zapata	0.53	1.06	23.94
P.K.: 0+106.000				
	Desmonte	23.47	45.95	748.32
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.26	0.51	20.61
	AC22-Bin	0.51	1.02	41.22
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.28	2.55	103.05
	HA-Alzado	2.06	4.06	87.44
	HA-Zapata	0.53	1.06	25.00
P.K.: 0+108.000				
	Desmonte	28.56	52.02	800.34
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.27	0.53	21.14
	AC22-Bin	0.55	1.06	42.28
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.37	2.66	105.71
	HA-Alzado	0.00	2.06	89.50
	HA-Zapata	0.00	0.53	25.54
P.K.: 0+110.000				
	Desmonte	30.28	58.84	859.18
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.28	0.55	21.69
	AC22-Bin	0.55	1.10	43.38
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.38	2.75	108.46
	HA-Alzado	0.00	0.00	89.50
	HA-Zapata	0.00	0.00	25.54

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+112.000				
	Desmonte	31.84	62.12	921.30
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.27	0.54	22.23
	AC22-Bin	0.53	1.08	44.46
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.33	2.70	111.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	89.50
	HA-Zapata	0.00	0.00	25.54
P.K.: 0+114.000				
	Desmonte	36.08	67.92	989.22
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.27	0.54	22.77
	AC22-Bin	0.54	1.07	45.54
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.35	2.68	113.84
	HA-Alzado	0.00	0.00	89.50
	HA-Zapata	0.00	0.00	25.54
P.K.: 0+116.000				
	Desmonte	43.68	79.76	1068.98
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.28	0.55	23.31
	AC22-Bin	0.55	1.09	46.63
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.38	2.73	116.57
	HA-Alzado	0.00	0.00	89.50
	HA-Zapata	0.00	0.00	25.54
P.K.: 0+118.000				
	Desmonte	46.09	89.77	1158.75
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.28	0.56	23.87
	AC22-Bin	0.56	1.11	47.74
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.41	2.78	119.35
	HA-Alzado	0.00	0.00	89.50
	HA-Zapata	0.00	0.00	25.54
P.K.: 0+120.000				
	Desmonte	48.58	94.67	1253.42
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.29	0.57	24.44
	AC22-Bin	0.58	1.14	48.88
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.44	2.85	122.20
	HA-Alzado	0.00	0.00	89.50
	HA-Zapata	0.00	0.00	25.54
P.K.: 0+122.000				
	Desmonte	51.34	99.92	1353.34
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.30	0.58	25.02
	AC22-Bin	0.59	1.17	50.05
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.48	2.92	125.11
	HA-Alzado	0.00	0.00	89.50
	HA-Zapata	0.00	0.00	25.54
P.K.: 0+124.000				
	Desmonte	53.90	105.24	1458.58
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.30	0.60	25.62
	AC22-Bin	0.61	1.20	51.24
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.52	3.00	128.11
	HA-Alzado	0.00	0.00	89.50
	HA-Zapata	0.00	0.00	25.54

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+126.000				
	Desmonte	68.66	122.56	1581.14
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.31	0.62	26.24
	AC22-Bin	0.63	1.23	52.48
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.57	3.08	131.19
	HA-Alzado	0.00	0.00	89.50
	HA-Zapata	0.00	0.00	25.54
P.K.: 0+128.000				
	Desmonte	0.00	68.66	1649.80
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.00	0.31	26.55
	AC22-Bin	0.00	0.63	53.10
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	1.57	132.76
	HA-Alzado	0.00	0.00	89.50
	HA-Zapata	0.00	0.00	25.54
P.K.: 0+130.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1649.80
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.00	0.00	26.55
	AC22-Bin	0.00	0.00	53.10
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	132.76
	HA-Alzado	0.00	0.00	89.50
	HA-Zapata	0.00	0.00	25.54
P.K.: 0+130.203				
	Desmonte	0.00	0.00	1649.80
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.00	0.00	26.55
	AC22-Bin	0.00	0.00	53.10
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	132.76
	HA-Alzado	0.00	0.00	89.50
	HA-Zapata	0.00	0.00	25.54
P.K.: 0+132.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1649.80
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.00	0.00	26.55
	AC22-Bin	0.00	0.00	53.10
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	132.76
	HA-Alzado	0.00	0.00	89.50
	HA-Zapata	0.00	0.00	25.54
P.K.: 0+134.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1649.80
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.00	0.00	26.55
	AC22-Bin	0.00	0.00	53.10
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	132.76
	HA-Alzado	0.00	0.00	89.50
	HA-Zapata	0.00	0.00	25.54
P.K.: 0+136.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1649.80
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.00	0.00	26.55
	AC22-Bin	0.00	0.00	53.10
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	132.76
	HA-Alzado	0.00	0.00	89.50
	HA-Zapata	0.00	0.00	25.54

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+138.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1649.80
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.00	0.00	26.55
	AC22-Bin	0.00	0.00	53.10
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	132.76
	HA-Alzado	0.00	0.00	89.50
	HA-Zapata	0.00	0.00	25.54
P.K.: 0+140.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1649.80
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.00	0.00	26.55
	AC22-Bin	0.00	0.00	53.10
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	132.76
	HA-Alzado	0.00	0.00	89.50
	HA-Zapata	0.00	0.00	25.54
P.K.: 0+141.453				
	Desmonte	0.00	0.00	1649.80
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.00	0.00	26.55
	AC22-Bin	0.00	0.00	53.10
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	132.76
	HA-Alzado	0.00	0.00	89.50
	HA-Zapata	0.00	0.00	25.54
P.K.: 0+142.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1649.80
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.00	0.00	26.55
	AC22-Bin	0.00	0.00	53.10
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	132.76
	HA-Alzado	0.00	0.00	89.50
	HA-Zapata	0.00	0.00	25.54
P.K.: 0+144.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1649.80
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.00	0.00	26.55
	AC22-Bin	0.00	0.00	53.10
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	132.76
	HA-Alzado	0.00	0.00	89.50
	HA-Zapata	0.00	0.00	25.54
P.K.: 0+145.268				
	Desmonte	0.00	0.00	1649.80
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.00	0.00	26.55
	AC22-Bin	0.00	0.00	53.10
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	132.76
	HA-Alzado	0.00	0.00	89.50
	HA-Zapata	0.00	0.00	25.54
P.K.: 0+146.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1649.80
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.00	0.00	26.55
	AC22-Bin	0.00	0.00	53.10
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	132.76
	HA-Alzado	0.00	0.00	89.50
	HA-Zapata	0.00	0.00	25.54

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+148.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1649.80
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.00	0.00	26.55
	AC22-Bin	0.00	0.00	53.10
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	132.76
	HA-Alzado	0.00	0.00	89.50
	HA-Zapata	0.00	0.00	25.54
P.K.: 0+149.083				
	Desmonte	0.00	0.00	1649.80
	Terraplén	0.00	0.00	0.32
	AC16-Surf	0.00	0.00	26.55
	AC22-Bin	0.00	0.00	53.10
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	132.76
	HA-Alzado	0.00	0.00	89.50
	HA-Zapata	0.00	0.00	25.54

APÉNDICE Nº 4: RAMAL 2

Alineación: Ramal 2
Grupo de líneas de muestreo: Mediciones (13)
P.K. inicial: 0+000.000
P.K. final: 0+139.611

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+000.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+002.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+004.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+005.780				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+006.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+008.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+010.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+011.560				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+012.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+014.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+016.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+018.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+020.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+022.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+022.991				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+024.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+026.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+028.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+030.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+032.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+034.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+036.000				
	Desmonte	39.27	39.27	39.27
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.31	0.31	0.31
	AC22-Bin	0.62	0.62	0.62
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.55	1.55	1.55
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+038.000				
	Desmonte	36.39	75.66	114.93
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.31	0.62	0.93
	AC22-Bin	0.61	1.23	1.85
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.53	3.08	4.63
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+040.000				
	Desmonte	34.03	70.42	185.35
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.30	0.61	1.53
	AC22-Bin	0.60	1.21	3.07
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.51	3.03	7.67
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+042.000				
	Desmonte	31.83	65.86	251.21
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.30	0.60	2.13
	AC22-Bin	0.60	1.20	4.26
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.49	2.99	10.66
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+044.000				
	Desmonte	29.49	61.31	312.53
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.29	0.59	2.72
	AC22-Bin	0.59	1.18	5.45
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.47	2.96	13.62
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+046.000				
	Desmonte	27.57	57.06	369.58
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.29	0.59	3.31
	AC22-Bin	0.58	1.17	6.62
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.46	2.93	16.55
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+048.000				
	Desmonte	23.00	50.57	420.15
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.29	0.58	3.89
	AC22-Bin	0.58	1.16	7.78
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.44	2.90	19.45
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+050.000				
	Desmonte	18.99	41.99	462.14
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.29	0.57	4.46
	AC22-Bin	0.57	1.15	8.93
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.43	2.87	22.32
	HA-Alzado	1.50	1.50	1.50
	HA-Zapata	0.53	0.53	0.53
P.K.: 0+052.000				
	Desmonte	17.64	36.64	498.78
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.28	0.57	5.03
	AC22-Bin	0.57	1.14	10.07
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.42	2.85	25.17
	HA-Alzado	1.45	2.95	4.44
	HA-Zapata	0.53	1.06	1.60
P.K.: 0+054.000				
	Desmonte	16.23	33.88	532.66
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.28	0.57	5.60
	AC22-Bin	0.56	1.13	11.20
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.41	2.83	28.00
	HA-Alzado	1.35	2.79	7.24
	HA-Zapata	0.53	1.06	2.66
P.K.: 0+056.000				
	Desmonte	15.15	31.38	564.04
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.28	0.56	6.16
	AC22-Bin	0.56	1.12	12.33
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.40	2.81	30.81
	HA-Alzado	1.28	2.62	9.86
	HA-Zapata	0.53	1.06	3.72
P.K.: 0+058.000				
	Desmonte	14.02	29.16	593.20
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.28	0.56	6.72
	AC22-Bin	0.56	1.12	13.44
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.39	2.79	33.61
	HA-Alzado	1.19	2.47	12.33
	HA-Zapata	0.53	1.06	4.79
P.K.: 0+060.000				
	Desmonte	12.76	26.78	619.98
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.28	0.55	7.28
	AC22-Bin	0.55	1.11	14.55
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.38	2.77	36.38
	HA-Alzado	1.11	2.30	14.63
	HA-Zapata	0.53	1.06	5.85

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+062.000				
	Desmonte	11.66	24.43	644.41
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.27	0.55	7.83
	AC22-Bin	0.55	1.10	15.65
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.37	2.76	39.14
	HA-Alzado	1.05	2.16	16.79
	HA-Zapata	0.53	1.06	6.92
P.K.: 0+064.000				
	Desmonte	10.80	22.47	666.88
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.27	0.55	8.37
	AC22-Bin	0.55	1.09	16.75
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.36	2.74	41.87
	HA-Alzado	0.96	2.01	18.79
	HA-Zapata	0.53	1.06	7.98
P.K.: 0+066.000				
	Desmonte	10.27	21.07	687.95
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.27	0.54	8.92
	AC22-Bin	0.54	1.09	17.84
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.35	2.72	44.59
	HA-Alzado	0.96	1.92	20.71
	HA-Zapata	0.53	1.06	9.04
P.K.: 0+068.000				
	Desmonte	8.81	19.07	707.02
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.27	0.54	9.46
	AC22-Bin	0.54	1.08	18.91
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.34	2.70	47.29
	HA-Alzado	0.86	1.81	22.53
	HA-Zapata	0.53	1.06	10.11
P.K.: 0+070.000				
	Desmonte	8.10	16.90	723.92
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.27	0.53	9.99
	AC22-Bin	0.53	1.07	19.98
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.33	2.67	49.96
	HA-Alzado	0.81	1.67	24.20
	HA-Zapata	0.53	1.06	11.17
P.K.: 0+072.000				
	Desmonte	7.10	15.20	739.13
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.26	0.53	10.52
	AC22-Bin	0.53	1.06	21.04
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.32	2.65	52.61
	HA-Alzado	0.73	1.55	25.74
	HA-Zapata	0.53	1.06	12.24
P.K.: 0+074.000				
	Desmonte	6.20	13.30	752.43
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.26	0.52	11.05
	AC22-Bin	0.52	1.05	22.09
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.30	2.62	55.23
	HA-Alzado	0.67	1.41	27.15
	HA-Zapata	0.53	1.06	13.30

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+076.000				
	Desmonte	5.17	11.37	763.80
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.26	0.52	11.56
	AC22-Bin	0.51	1.04	23.13
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.29	2.59	57.81
	HA-Alzado	0.62	1.29	28.44
	HA-Zapata	0.53	1.06	14.36
P.K.: 0+078.000				
	Desmonte	4.55	9.72	773.52
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.25	0.51	12.07
	AC22-Bin	0.51	1.02	24.15
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.27	2.55	60.37
	HA-Alzado	0.58	1.20	29.64
	HA-Zapata	0.53	1.06	15.43
P.K.: 0+080.000				
	Desmonte	4.22	8.77	782.29
	Terraplén	0.06	0.06	0.06
	AC16-Surf	0.32	0.57	12.65
	AC22-Bin	0.64	1.15	25.30
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.60	2.87	63.24
	HA-Alzado	0.50	1.08	30.73
	HA-Zapata	0.53	1.06	16.49
P.K.: 0+082.000				
	Desmonte	3.72	7.94	790.23
	Terraplén	0.02	0.08	0.14
	AC16-Surf	0.32	0.64	13.28
	AC22-Bin	0.63	1.27	26.57
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.58	3.18	66.42
	HA-Alzado	0.46	0.96	31.69
	HA-Zapata	0.53	1.06	17.56
P.K.: 0+084.000				
	Desmonte	2.95	6.67	796.90
	Terraplén	0.01	0.03	0.17
	AC16-Surf	0.31	0.63	13.91
	AC22-Bin	0.62	1.26	27.82
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.56	3.14	69.56
	HA-Alzado	0.41	0.87	32.56
	HA-Zapata	0.53	1.06	18.62
P.K.: 0+086.000				
	Desmonte	2.70	5.65	802.55
	Terraplén	0.01	0.02	0.18
	AC16-Surf	0.31	0.62	14.53
	AC22-Bin	0.61	1.24	29.06
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.54	3.10	72.65
	HA-Alzado	0.36	0.77	33.33
	HA-Zapata	0.53	1.06	19.68
P.K.: 0+088.000				
	Desmonte	1.90	4.60	807.15
	Terraplén	0.06	0.07	0.26
	AC16-Surf	0.30	0.61	15.14
	AC22-Bin	0.61	1.22	30.28
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.51	3.05	75.71
	HA-Alzado	0.32	0.69	34.02
	HA-Zapata	0.53	1.06	20.75

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+090.000				
	Desmonte	1.69	3.59	810.74
	Terraplén	0.03	0.09	0.34
	AC16-Surf	0.30	0.60	15.74
	AC22-Bin	0.60	1.20	31.48
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.49	3.00	78.71
	HA-Alzado	0.47	0.80	34.82
	HA-Zapata	0.53	1.06	21.81
P.K.: 0+092.000				
	Desmonte	1.25	2.95	813.69
	Terraplén	0.05	0.08	0.42
	AC16-Surf	0.29	0.59	16.33
	AC22-Bin	0.59	1.18	32.67
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.47	2.96	81.67
	HA-Alzado	0.51	0.98	35.80
	HA-Zapata	0.53	1.06	22.88
P.K.: 0+094.000				
	Desmonte	0.94	2.19	815.88
	Terraplén	0.09	0.14	0.57
	AC16-Surf	0.29	0.58	16.92
	AC22-Bin	0.58	1.16	33.83
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.44	2.91	84.58
	HA-Alzado	0.53	1.04	36.84
	HA-Zapata	0.53	1.06	23.94
P.K.: 0+096.000				
	Desmonte	0.48	1.42	817.30
	Terraplén	0.08	0.17	0.74
	AC16-Surf	0.28	0.57	17.49
	AC22-Bin	0.57	1.14	34.97
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.42	2.86	87.44
	HA-Alzado	0.54	1.08	37.92
	HA-Zapata	0.53	1.06	25.00
P.K.: 0+098.000				
	Desmonte	0.21	0.70	818.00
	Terraplén	0.08	0.17	0.91
	AC16-Surf	0.28	0.56	18.05
	AC22-Bin	0.56	1.12	36.10
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.39	2.81	90.25
	HA-Alzado	0.57	1.12	39.03
	HA-Zapata	0.53	1.06	26.07
P.K.: 0+100.000				
	Desmonte	0.19	0.41	818.41
	Terraplén	0.02	0.11	1.01
	AC16-Surf	0.27	0.55	18.60
	AC22-Bin	0.55	1.10	37.20
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.37	2.76	93.01
	HA-Alzado	0.00	0.57	39.60
	HA-Zapata	0.00	0.53	26.60
P.K.: 0+100.609				
	Desmonte	0.25	0.14	818.54
	Terraplén	0.02	0.01	1.03
	AC16-Surf	0.27	0.17	18.77
	AC22-Bin	0.54	0.33	37.54
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.36	0.83	93.84
	HA-Alzado	0.00	0.00	39.60
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.60

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+102.000				
	Desmonte	0.07	0.22	818.76
	Terraplén	0.07	0.06	1.09
	AC16-Surf	0.27	0.38	19.14
	AC22-Bin	0.54	0.75	38.29
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.34	1.88	95.72
	HA-Alzado	0.60	0.42	40.02
	HA-Zapata	0.53	0.37	26.97
P.K.: 0+104.000				
	Desmonte	0.06	0.13	818.90
	Terraplén	0.14	0.21	1.30
	AC16-Surf	0.26	0.53	19.68
	AC22-Bin	0.53	1.07	39.35
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.32	2.66	98.39
	HA-Alzado	0.00	0.60	40.63
	HA-Zapata	0.00	0.53	27.50
P.K.: 0+106.000				
	Desmonte	0.00	0.06	818.96
	Terraplén	0.41	0.56	1.86
	AC16-Surf	0.26	0.52	20.20
	AC22-Bin	0.52	1.05	40.40
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.30	2.62	101.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	40.63
	HA-Zapata	0.00	0.00	27.50
P.K.: 0+108.000				
	Desmonte	0.01	0.01	818.97
	Terraplén	0.39	0.80	2.66
	AC16-Surf	0.25	0.51	20.71
	AC22-Bin	0.51	1.03	41.43
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.27	2.57	103.57
	HA-Alzado	0.00	0.00	40.63
	HA-Zapata	0.00	0.00	27.50
P.K.: 0+110.000				
	Desmonte	0.11	0.11	819.08
	Terraplén	0.23	0.62	3.28
	AC16-Surf	0.25	0.51	21.22
	AC22-Bin	0.50	1.01	42.44
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.25	2.53	106.10
	HA-Alzado	0.54	0.54	41.17
	HA-Zapata	0.53	0.53	28.03
P.K.: 0+111.658				
	Desmonte	0.36	0.39	819.47
	Terraplén	0.25	0.40	3.67
	AC16-Surf	0.25	0.41	21.63
	AC22-Bin	0.49	0.82	43.26
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.24	2.06	108.16
	HA-Alzado	1.05	1.32	42.50
	HA-Zapata	0.53	0.88	28.92
P.K.: 0+112.000				
	Desmonte	0.36	0.12	819.59
	Terraplén	0.22	0.08	3.75
	AC16-Surf	0.25	0.08	21.72
	AC22-Bin	0.49	0.17	43.43
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.23	0.42	108.58
	HA-Alzado	1.05	0.36	42.86
	HA-Zapata	0.53	0.18	29.10

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+114.000				
	Desmonte	0.16	0.52	820.11
	Terraplén	0.19	0.41	4.16
	AC16-Surf	0.24	0.49	22.21
	AC22-Bin	0.49	0.98	44.41
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.21	2.44	111.03
	HA-Alzado	0.61	1.67	44.52
	HA-Zapata	0.53	1.06	30.16
P.K.: 0+116.000				
	Desmonte	0.33	0.49	820.60
	Terraplén	0.12	0.31	4.47
	AC16-Surf	0.24	0.48	22.69
	AC22-Bin	0.48	0.96	45.37
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.20	2.41	113.44
	HA-Alzado	0.65	1.26	45.78
	HA-Zapata	0.53	1.06	31.23
P.K.: 0+118.000				
	Desmonte	0.43	0.76	821.35
	Terraplén	0.09	0.21	4.69
	AC16-Surf	0.24	0.47	23.16
	AC22-Bin	0.47	0.95	46.32
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.18	2.37	115.81
	HA-Alzado	0.58	1.23	47.01
	HA-Zapata	0.53	1.06	32.29
P.K.: 0+120.000				
	Desmonte	0.80	1.23	822.58
	Terraplén	0.01	0.11	4.79
	AC16-Surf	0.23	0.47	23.63
	AC22-Bin	0.47	0.94	47.26
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.17	2.34	118.15
	HA-Alzado	0.90	1.48	48.49
	HA-Zapata	0.53	1.06	33.35
P.K.: 0+122.000				
	Desmonte	3.74	4.55	827.13
	Terraplén	0.02	0.03	4.82
	AC16-Surf	0.23	0.46	24.09
	AC22-Bin	0.46	0.93	48.19
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.15	2.32	120.47
	HA-Alzado	2.25	3.15	51.64
	HA-Zapata	0.53	1.06	34.42
P.K.: 0+122.706				
	Desmonte	2.66	2.26	829.39
	Terraplén	0.01	0.01	4.83
	AC16-Surf	0.23	0.16	24.26
	AC22-Bin	0.46	0.33	48.51
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.15	0.81	121.29
	HA-Alzado	1.80	1.43	53.07
	HA-Zapata	0.53	0.38	34.79
P.K.: 0+124.000				
	Desmonte	3.26	3.83	833.22
	Terraplén	0.00	0.00	4.84
	AC16-Surf	0.23	0.30	24.55
	AC22-Bin	0.46	0.59	49.11
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.14	1.48	122.77
	HA-Alzado	1.99	2.45	55.52
	HA-Zapata	0.53	0.69	35.48

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+126.000				
	Desmonte	1.25	4.51	837.73
	Terraplén	0.00	0.00	4.84
	AC16-Surf	0.23	0.46	25.01
	AC22-Bin	0.45	0.91	50.02
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.14	2.28	125.05
	HA-Alzado	0.82	2.82	58.34
	HA-Zapata	0.53	1.06	36.55
P.K.: 0+128.000				
	Desmonte	1.94	3.19	840.91
	Terraplén	0.00	0.00	4.84
	AC16-Surf	0.23	0.45	25.46
	AC22-Bin	0.45	0.91	50.93
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.13	2.27	127.32
	HA-Alzado	1.43	2.25	60.59
	HA-Zapata	0.53	1.06	37.61
P.K.: 0+130.000				
	Desmonte	3.40	5.34	846.25
	Terraplén	0.00	0.00	4.84
	AC16-Surf	0.23	0.45	25.92
	AC22-Bin	0.45	0.90	51.83
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.13	2.26	129.58
	HA-Alzado	1.83	3.26	63.85
	HA-Zapata	0.53	1.06	38.67
P.K.: 0+132.000				
	Desmonte	4.16	7.55	853.80
	Terraplén	0.00	0.00	4.84
	AC16-Surf	0.23	0.45	26.37
	AC22-Bin	0.45	0.90	52.73
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.13	2.25	131.83
	HA-Alzado	1.91	3.74	67.59
	HA-Zapata	0.53	1.06	39.74
P.K.: 0+134.000				
	Desmonte	1.89	6.05	859.85
	Terraplén	0.00	0.00	4.84
	AC16-Surf	0.23	0.45	26.82
	AC22-Bin	0.45	0.90	53.63
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.13	2.25	134.09
	HA-Alzado	0.98	2.89	70.48
	HA-Zapata	0.53	1.06	40.80
P.K.: 0+136.000				
	Desmonte	2.66	4.55	864.40
	Terraplén	0.00	0.00	4.84
	AC16-Surf	0.23	0.45	27.27
	AC22-Bin	0.45	0.90	54.53
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.13	2.25	136.34
	HA-Alzado	1.34	2.33	72.81
	HA-Zapata	0.53	1.06	41.87
P.K.: 0+137.055				
	Desmonte	3.63	3.31	867.71
	Terraplén	0.00	0.00	4.84
	AC16-Surf	0.23	0.24	27.50
	AC22-Bin	0.45	0.47	55.01
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.13	1.19	137.52
	HA-Alzado	1.87	1.69	74.50
	HA-Zapata	0.53	0.56	42.43

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+138.000				
	Desmonte	0.00	1.71	869.42
	Terraplén	0.00	0.00	4.84
	AC16-Surf	0.00	0.11	27.61
	AC22-Bin	0.00	0.21	55.22
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.53	138.05
	HA-Alzado	0.00	0.88	75.38
	HA-Zapata	0.00	0.25	42.68
P.K.: 0+138.333				
	Desmonte	0.00	0.00	869.42
	Terraplén	0.00	0.00	4.84
	AC16-Surf	0.00	0.00	27.61
	AC22-Bin	0.00	0.00	55.22
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	138.05
	HA-Alzado	0.00	0.00	75.38
	HA-Zapata	0.00	0.00	42.68
P.K.: 0+139.611				
	Desmonte	0.00	0.00	869.42
	Terraplén	0.00	0.00	4.84
	AC16-Surf	0.00	0.00	27.61
	AC22-Bin	0.00	0.00	55.22
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	138.05
	HA-Alzado	0.00	0.00	75.38
	HA-Zapata	0.00	0.00	42.68

APÉNDICE Nº 5: RAMAL 3

Alineación: Ramal 3
Grupo de líneas de muestreo: Mediciones (14)
P.K. inicial: 0+000.000
P.K. final: 0+162.734

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+000.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+001.697				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+002.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+003.394				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+003.394				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+003.394				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+004.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+006.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+008.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+010.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+012.000				
	Desmonte	0.37	0.37	0.37
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.05	0.05	0.05
	AC22-Bin	0.10	0.10	0.10
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.26	0.26	0.26
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+014.000				
	Desmonte	0.41	0.78	1.15
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.06	0.11	0.16
	AC22-Bin	0.12	0.22	0.32
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.29	0.55	0.80
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+016.000				
	Desmonte	0.32	0.73	1.88
	Terraplén	0.12	0.12	0.12
	AC16-Surf	0.07	0.13	0.29
	AC22-Bin	0.15	0.27	0.59
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.37	0.67	1.47
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+018.000				
	Desmonte	0.49	0.80	2.68
	Terraplén	0.01	0.13	0.26
	AC16-Surf	0.09	0.17	0.46
	AC22-Bin	0.19	0.34	0.92
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.47	0.84	2.31
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+020.000				
	Desmonte	0.45	0.93	3.62
	Terraplén	0.40	0.41	0.67
	AC16-Surf	0.11	0.21	0.67
	AC22-Bin	0.22	0.41	1.34
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.56	1.03	3.34
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+022.000				
	Desmonte	0.32	0.77	4.39
	Terraplén	0.11	0.51	1.17
	AC16-Surf	0.13	0.24	0.91
	AC22-Bin	0.26	0.48	1.82
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.64	1.20	4.54
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+024.000				
	Desmonte	0.28	0.61	4.99
	Terraplén	0.31	0.42	1.59
	AC16-Surf	0.15	0.27	1.18
	AC22-Bin	0.29	0.55	2.37
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.73	1.37	5.91
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+026.000				
	Desmonte	0.23	0.51	5.51
	Terraplén	0.17	0.48	2.07
	AC16-Surf	0.16	0.31	1.49
	AC22-Bin	0.32	0.61	2.98
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.80	1.53	7.44
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+028.000				
	Desmonte	0.20	0.43	5.94
	Terraplén	0.26	0.43	2.50
	AC16-Surf	0.17	0.33	1.82
	AC22-Bin	0.35	0.67	3.64
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.87	1.67	9.11
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+030.000				
	Desmonte	0.21	0.41	6.35
	Terraplén	0.27	0.53	3.03
	AC16-Surf	0.19	0.36	2.18
	AC22-Bin	0.37	0.72	4.37
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.94	1.81	10.92
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+032.000				
	Desmonte	0.27	0.48	6.83
	Terraplén	0.10	0.37	3.41
	AC16-Surf	0.20	0.39	2.57
	AC22-Bin	0.40	0.77	5.14
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.99	1.93	12.85
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+034.000				
	Desmonte	0.44	0.70	7.53
	Terraplén	0.00	0.10	3.51
	AC16-Surf	0.21	0.41	2.98
	AC22-Bin	0.42	0.82	5.96
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.05	2.04	14.89
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+036.000				
	Desmonte	0.25	0.69	8.22
	Terraplén	0.00	0.00	3.51
	AC16-Surf	0.22	0.43	3.41
	AC22-Bin	0.44	0.86	6.81
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.10	2.14	17.03
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+038.000				
	Desmonte	0.20	0.45	8.67
	Terraplén	0.06	0.06	3.56
	AC16-Surf	0.23	0.45	3.85
	AC22-Bin	0.46	0.89	7.71
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.14	2.24	19.27
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+040.000				
	Desmonte	0.29	0.49	9.16
	Terraplén	0.10	0.15	3.72
	AC16-Surf	0.24	0.46	4.32
	AC22-Bin	0.47	0.93	8.63
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.18	2.32	21.59
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+041.176				
	Desmonte	0.36	0.38	9.54
	Terraplén	0.20	0.18	3.89
	AC16-Surf	0.24	0.28	4.60
	AC22-Bin	0.48	0.56	9.19
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.20	1.40	22.98
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+042.000				
	Desmonte	0.39	0.31	9.85
	Terraplén	0.26	0.19	4.08
	AC16-Surf	0.24	0.20	4.79
	AC22-Bin	0.48	0.40	9.59
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.21	0.99	23.97
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+044.000				
	Desmonte	0.57	0.96	10.81
	Terraplén	0.21	0.47	4.55
	AC16-Surf	0.25	0.49	5.28
	AC22-Bin	0.50	0.98	10.57
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.24	2.45	26.42
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+046.000				
	Desmonte	0.43	1.00	11.81
	Terraplén	0.33	0.54	5.09
	AC16-Surf	0.25	0.50	5.78
	AC22-Bin	0.50	1.00	11.57
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.26	2.50	28.92
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+048.000				
	Desmonte	0.99	1.42	13.23
	Terraplén	0.55	0.88	5.97
	AC16-Surf	0.26	0.51	6.29
	AC22-Bin	0.51	1.02	12.59
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.28	2.54	31.47
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+050.000				
	Desmonte	0.90	1.89	15.13
	Terraplén	0.47	1.02	6.99
	AC16-Surf	0.26	0.52	6.81
	AC22-Bin	0.52	1.03	13.62
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.30	2.58	34.04
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+052.000				
	Desmonte	0.50	1.40	16.53
	Terraplén	0.56	1.03	8.02
	AC16-Surf	0.26	0.52	7.33
	AC22-Bin	0.52	1.04	14.66
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.31	2.60	36.65
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+054.000				
	Desmonte	0.65	1.15	17.68
	Terraplén	0.38	0.95	8.97
	AC16-Surf	0.26	0.53	7.86
	AC22-Bin	0.53	1.05	15.71
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.32	2.63	39.28
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+056.000				
	Desmonte	1.24	1.89	19.57
	Terraplén	0.18	0.56	9.53
	AC16-Surf	0.27	0.53	8.39
	AC22-Bin	0.53	1.06	16.77
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.33	2.65	41.93
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+058.000				
	Desmonte	0.30	1.54	21.11
	Terraplén	0.17	0.35	9.89
	AC16-Surf	0.27	0.54	8.92
	AC22-Bin	0.54	1.07	17.84
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.35	2.68	44.61
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+060.000				
	Desmonte	0.86	1.15	22.27
	Terraplén	0.00	0.17	10.06
	AC16-Surf	0.27	0.54	9.47
	AC22-Bin	0.55	1.09	18.93
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.37	2.72	47.33
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+062.000				
	Desmonte	1.16	2.02	24.29
	Terraplén	0.00	0.00	10.06
	AC16-Surf	0.28	0.55	10.02
	AC22-Bin	0.55	1.10	20.03
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.39	2.75	50.08
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+064.000				
	Desmonte	0.97	2.13	26.42
	Terraplén	0.00	0.00	10.06
	AC16-Surf	0.28	0.56	10.57
	AC22-Bin	0.56	1.12	21.15
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.41	2.79	52.87
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+066.000				
	Desmonte	0.71	1.68	28.10
	Terraplén	0.00	0.00	10.06
	AC16-Surf	0.29	0.57	11.14
	AC22-Bin	0.57	1.13	22.28
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.43	2.84	55.71
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+068.000				
	Desmonte	0.65	1.36	29.46
	Terraplén	0.00	0.00	10.06
	AC16-Surf	0.29	0.58	11.72
	AC22-Bin	0.58	1.16	23.44
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.46	2.89	58.60
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+070.000				
	Desmonte	0.96	1.61	31.07
	Terraplén	0.00	0.00	10.06
	AC16-Surf	0.30	0.59	12.31
	AC22-Bin	0.59	1.18	24.62
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.49	2.94	61.54
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+072.000				
	Desmonte	1.03	1.98	33.06
	Terraplén	0.02	0.02	10.08
	AC16-Surf	0.30	0.60	12.91
	AC22-Bin	0.61	1.20	25.82
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.52	3.01	64.55
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+074.000				
	Desmonte	1.20	2.22	35.28
	Terraplén	0.05	0.07	10.15
	AC16-Surf	0.31	0.62	13.52
	AC22-Bin	0.62	1.23	27.05
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.56	3.08	67.62
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+076.000				
	Desmonte	1.57	2.76	38.04
	Terraplén	0.08	0.13	10.28
	AC16-Surf	0.32	0.63	14.15
	AC22-Bin	0.64	1.26	28.31
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.60	3.15	70.77
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+078.000				
	Desmonte	1.99	3.56	41.60
	Terraplén	0.08	0.16	10.44
	AC16-Surf	0.33	0.65	14.80
	AC22-Bin	0.66	1.29	29.60
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.64	3.24	74.01
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+078.957				
	Desmonte	2.15	1.98	43.58
	Terraplén	0.07	0.07	10.52
	AC16-Surf	0.33	0.32	15.12
	AC22-Bin	0.66	0.63	30.24
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.66	1.58	75.59
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+078.957				
	Desmonte	2.15	0.00	43.58
	Terraplén	0.07	0.00	10.52
	AC16-Surf	0.33	0.00	15.12
	AC22-Bin	0.66	0.00	30.24
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.66	0.00	75.59
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+080.000				
	Desmonte	2.59	2.47	46.06
	Terraplén	0.07	0.08	10.59
	AC16-Surf	0.34	0.35	15.47
	AC22-Bin	0.67	0.70	30.93
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.69	1.75	77.34
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+082.000				
	Desmonte	4.12	6.71	52.76
	Terraplén	0.00	0.07	10.67
	AC16-Surf	0.28	0.61	16.08
	AC22-Bin	0.55	1.22	32.16
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.38	3.06	80.40
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+084.000				
	Desmonte	6.48	10.60	63.36
	Terraplén	0.00	0.00	10.67
	AC16-Surf	0.28	0.56	16.64
	AC22-Bin	0.57	1.12	33.28
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.42	2.79	83.19
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+085.604				
	Desmonte	5.07	9.26	72.63
	Terraplén	0.00	0.00	10.67
	AC16-Surf	0.29	0.46	17.10
	AC22-Bin	0.58	0.92	34.19
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.45	2.30	85.49
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+086.000				
	Desmonte	5.56	2.11	74.73
	Terraplén	0.00	0.00	10.67
	AC16-Surf	0.29	0.11	17.21
	AC22-Bin	0.58	0.23	34.42
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.45	0.57	86.06
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+088.000				
	Desmonte	10.19	15.76	90.49
	Terraplén	0.00	0.00	10.67
	AC16-Surf	0.30	0.59	17.80
	AC22-Bin	0.59	1.18	35.60
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.49	2.94	89.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+090.000				
	Desmonte	14.12	24.31	114.80
	Terraplén	0.00	0.00	10.67
	AC16-Surf	0.30	0.60	18.40
	AC22-Bin	0.61	1.20	36.80
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.52	3.00	92.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+092.000				
	Desmonte	17.23	31.35	146.15
	Terraplén	0.00	0.00	10.67
	AC16-Surf	0.31	0.61	19.01
	AC22-Bin	0.62	1.22	38.02
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.54	3.06	95.06
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+092.251				
	Desmonte	17.92	4.40	150.55
	Terraplén	0.00	0.00	10.67
	AC16-Surf	0.31	0.08	19.09
	AC22-Bin	0.62	0.15	38.18
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.55	0.39	95.45
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+094.000				
	Desmonte	23.18	35.95	186.51
	Terraplén	0.00	0.00	10.67
	AC16-Surf	0.31	0.54	19.63
	AC22-Bin	0.63	1.09	39.27
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.57	2.72	98.17
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+096.000				
	Desmonte	25.25	48.43	234.94
	Terraplén	0.00	0.00	10.67
	AC16-Surf	0.32	0.63	20.27
	AC22-Bin	0.64	1.26	40.53
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.59	3.16	101.33
	HA-Alzado	1.47	1.47	1.47
	HA-Zapata	0.53	0.53	0.53
P.K.: 0+098.000				
	Desmonte	29.44	54.69	289.63
	Terraplén	0.00	0.00	10.67
	AC16-Surf	0.32	0.64	20.91
	AC22-Bin	0.64	1.28	41.81
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.61	3.20	104.53
	HA-Alzado	0.79	2.26	3.73
	HA-Zapata	0.53	1.06	1.60
P.K.: 0+100.000				
	Desmonte	35.25	64.69	354.33
	Terraplén	0.00	0.00	10.67
	AC16-Surf	0.33	0.65	21.55
	AC22-Bin	0.65	1.29	43.11
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.63	3.23	107.76
	HA-Alzado	2.15	2.94	6.67
	HA-Zapata	0.53	1.06	2.66
P.K.: 0+102.000				
	Desmonte	36.76	72.01	426.33
	Terraplén	0.00	0.00	10.67
	AC16-Surf	0.33	0.65	22.21
	AC22-Bin	0.66	1.31	44.41
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.64	3.26	111.03
	HA-Alzado	2.23	4.38	11.04
	HA-Zapata	0.53	1.06	3.72
P.K.: 0+104.000				
	Desmonte	37.87	74.63	500.96
	Terraplén	0.00	0.00	10.67
	AC16-Surf	0.33	0.66	22.86
	AC22-Bin	0.66	1.32	45.73
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.65	3.29	114.32
	HA-Alzado	2.30	4.53	15.57
	HA-Zapata	0.53	1.06	4.79

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+106.000				
	Desmonte	39.57	77.44	578.40
	Terraplén	0.00	0.00	10.67
	AC16-Surf	0.33	0.66	23.53
	AC22-Bin	0.66	1.32	47.05
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.66	3.31	117.63
	HA-Alzado	2.41	4.71	20.28
	HA-Zapata	0.53	1.06	5.85
P.K.: 0+108.000				
	Desmonte	25.41	64.98	643.38
	Terraplén	0.19	0.19	10.86
	AC16-Surf	0.33	0.67	24.19
	AC22-Bin	0.67	1.33	48.38
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.67	3.33	120.96
	HA-Alzado	1.76	4.16	24.44
	HA-Zapata	0.53	1.06	6.92
P.K.: 0+110.000				
	Desmonte	3.83	29.24	672.62
	Terraplén	6.64	6.84	17.70
	AC16-Surf	0.33	0.67	24.86
	AC22-Bin	0.67	1.34	49.72
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.67	3.34	124.30
	HA-Alzado	2.13	3.89	28.33
	HA-Zapata	0.53	1.06	7.98
P.K.: 0+112.000				
	Desmonte	0.04	3.87	676.49
	Terraplén	10.81	17.46	35.16
	AC16-Surf	0.33	0.67	25.53
	AC22-Bin	0.67	1.34	51.06
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.67	3.34	127.64
	HA-Alzado	2.36	4.49	32.82
	HA-Zapata	0.53	1.06	9.04
P.K.: 0+114.000				
	Desmonte	0.00	0.04	676.52
	Terraplén	10.20	21.02	56.17
	AC16-Surf	0.33	0.67	26.20
	AC22-Bin	0.67	1.34	52.39
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.67	3.34	130.99
	HA-Alzado	2.44	4.80	37.63
	HA-Zapata	0.53	1.06	10.11
P.K.: 0+116.000				
	Desmonte	0.00	0.00	676.52
	Terraplén	15.47	25.67	81.84
	AC16-Surf	0.33	0.67	26.86
	AC22-Bin	0.67	1.34	53.73
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.67	3.34	134.32
	HA-Alzado	2.58	5.02	42.65
	HA-Zapata	0.53	1.06	11.17
P.K.: 0+118.000				
	Desmonte	0.00	0.00	676.52
	Terraplén	18.19	33.65	115.49
	AC16-Surf	0.33	0.67	27.53
	AC22-Bin	0.66	1.33	55.06
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.66	3.33	137.65
	HA-Alzado	2.75	5.33	47.98
	HA-Zapata	0.53	1.06	12.24

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+119.718				
	Desmonte	0.00	0.00	676.52
	Terraplén	18.20	31.26	146.75
	AC16-Surf	0.33	0.57	28.10
	AC22-Bin	0.66	1.14	56.20
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.65	2.85	140.50
	HA-Alzado	2.71	4.69	52.67
	HA-Zapata	0.53	0.91	13.15
P.K.: 0+120.000				
	Desmonte	0.00	0.00	676.52
	Terraplén	17.98	5.10	151.85
	AC16-Surf	0.33	0.09	28.19
	AC22-Bin	0.66	0.19	56.39
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.65	0.47	140.96
	HA-Alzado	2.72	0.77	53.43
	HA-Zapata	0.53	0.15	13.30
P.K.: 0+122.000				
	Desmonte	0.00	0.00	676.52
	Terraplén	16.96	34.94	186.79
	AC16-Surf	0.33	0.66	28.85
	AC22-Bin	0.66	1.32	57.70
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.64	3.29	144.25
	HA-Alzado	2.90	5.62	59.05
	HA-Zapata	0.53	1.06	14.36
P.K.: 0+124.000				
	Desmonte	0.24	0.25	676.77
	Terraplén	17.12	34.08	220.88
	AC16-Surf	0.32	0.65	29.50
	AC22-Bin	0.65	1.30	59.01
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.62	3.26	147.51
	HA-Alzado	2.69	5.59	64.64
	HA-Zapata	0.53	1.06	15.43
P.K.: 0+126.000				
	Desmonte	0.86	1.10	677.87
	Terraplén	17.41	34.53	255.41
	AC16-Surf	0.32	0.65	30.15
	AC22-Bin	0.64	1.29	60.30
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.60	3.23	150.74
	HA-Alzado	2.70	5.39	70.04
	HA-Zapata	0.53	1.06	16.49
P.K.: 0+128.000				
	Desmonte	0.14	1.00	678.87
	Terraplén	18.44	35.84	291.25
	AC16-Surf	0.32	0.64	30.78
	AC22-Bin	0.63	1.27	61.57
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.58	3.18	153.92
	HA-Alzado	2.93	5.63	75.67
	HA-Zapata	0.53	1.06	17.56
P.K.: 0+130.000				
	Desmonte	0.00	0.14	679.00
	Terraplén	20.90	39.34	330.59
	AC16-Surf	0.31	0.63	31.41
	AC22-Bin	0.62	1.26	62.82
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.56	3.14	157.06
	HA-Alzado	2.83	5.75	81.42
	HA-Zapata	0.53	1.06	18.62

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+130.036				
	Desmonte	0.00	0.00	679.00
	Terraplén	20.99	0.76	331.35
	AC16-Surf	0.31	0.01	31.42
	AC22-Bin	0.62	0.02	62.85
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.56	0.06	157.12
	HA-Alzado	2.83	0.10	81.52
	HA-Zapata	0.53	0.02	18.64
P.K.: 0+132.000				
	Desmonte	0.00	0.00	679.00
	Terraplén	23.75	43.92	375.27
	AC16-Surf	0.31	0.61	32.03
	AC22-Bin	0.61	1.21	64.06
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.53	3.03	160.15
	HA-Alzado	2.90	5.62	87.15
	HA-Zapata	0.53	1.04	19.68
P.K.: 0+134.000				
	Desmonte	0.00	0.00	679.00
	Terraplén	22.05	45.80	421.07
	AC16-Surf	0.30	0.61	32.63
	AC22-Bin	0.60	1.21	65.27
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.50	3.03	163.17
	HA-Alzado	2.87	5.77	92.91
	HA-Zapata	0.53	1.06	20.75
P.K.: 0+136.000				
	Desmonte	0.00	0.00	679.00
	Terraplén	21.44	43.49	464.56
	AC16-Surf	0.29	0.59	33.23
	AC22-Bin	0.59	1.19	66.46
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.47	2.97	166.15
	HA-Alzado	2.91	5.78	98.69
	HA-Zapata	0.53	1.06	21.81
P.K.: 0+138.000				
	Desmonte	0.43	0.44	679.44
	Terraplén	16.29	36.68	501.24
	AC16-Surf	0.29	0.58	33.80
	AC22-Bin	0.58	1.15	67.61
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.45	2.88	169.02
	HA-Alzado	3.05	5.64	104.33
	HA-Zapata	0.53	1.01	22.82
P.K.: 0+140.000				
	Desmonte	0.00	0.44	679.88
	Terraplén	0.00	15.61	516.85
	AC16-Surf	0.00	0.28	34.09
	AC22-Bin	0.00	0.57	68.18
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	1.42	170.44
	HA-Alzado	0.00	2.84	107.17
	HA-Zapata	0.00	0.50	23.32
P.K.: 0+142.000				
	Desmonte	0.00	0.00	679.88
	Terraplén	0.00	0.00	516.85
	AC16-Surf	0.00	0.00	34.09
	AC22-Bin	0.00	0.00	68.18
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	170.44
	HA-Alzado	0.00	0.00	107.17
	HA-Zapata	0.00	0.00	23.32

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+144.000				
	Desmonte	0.00	0.00	679.88
	Terraplén	0.00	0.00	516.85
	AC16-Surf	0.00	0.00	34.09
	AC22-Bin	0.00	0.00	68.18
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	170.44
	HA-Alzado	0.00	0.00	107.17
	HA-Zapata	0.00	0.00	23.32
P.K.: 0+146.000				
	Desmonte	0.00	0.00	679.88
	Terraplén	0.00	0.00	516.85
	AC16-Surf	0.00	0.00	34.09
	AC22-Bin	0.00	0.00	68.18
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	170.44
	HA-Alzado	0.00	0.00	107.17
	HA-Zapata	0.00	0.00	23.32
P.K.: 0+148.000				
	Desmonte	0.00	0.00	679.88
	Terraplén	0.00	0.00	516.85
	AC16-Surf	0.00	0.00	34.09
	AC22-Bin	0.00	0.00	68.18
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	170.44
	HA-Alzado	0.00	0.00	107.17
	HA-Zapata	0.00	0.00	23.32
P.K.: 0+150.000				
	Desmonte	0.00	0.00	679.88
	Terraplén	0.00	0.00	516.85
	AC16-Surf	0.00	0.00	34.09
	AC22-Bin	0.00	0.00	68.18
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	170.44
	HA-Alzado	0.00	0.00	107.17
	HA-Zapata	0.00	0.00	23.32
P.K.: 0+152.000				
	Desmonte	0.00	0.00	679.88
	Terraplén	0.00	0.00	516.85
	AC16-Surf	0.00	0.00	34.09
	AC22-Bin	0.00	0.00	68.18
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	170.44
	HA-Alzado	0.00	0.00	107.17
	HA-Zapata	0.00	0.00	23.32
P.K.: 0+154.000				
	Desmonte	0.00	0.00	679.88
	Terraplén	0.00	0.00	516.85
	AC16-Surf	0.00	0.00	34.09
	AC22-Bin	0.00	0.00	68.18
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	170.44
	HA-Alzado	0.00	0.00	107.17
	HA-Zapata	0.00	0.00	23.32
P.K.: 0+155.036				
	Desmonte	0.00	0.00	679.88
	Terraplén	0.00	0.00	516.85
	AC16-Surf	0.00	0.00	34.09
	AC22-Bin	0.00	0.00	68.18
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	170.44
	HA-Alzado	0.00	0.00	107.17
	HA-Zapata	0.00	0.00	23.32

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+156.000				
	Desmonte	0.00	0.00	679.88
	Terraplén	0.00	0.00	516.85
	AC16-Surf	0.00	0.00	34.09
	AC22-Bin	0.00	0.00	68.18
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	170.44
	HA-Alzado	0.00	0.00	107.17
	HA-Zapata	0.00	0.00	23.32
P.K.: 0+158.000				
	Desmonte	0.00	0.00	679.88
	Terraplén	0.00	0.00	516.85
	AC16-Surf	0.00	0.00	34.09
	AC22-Bin	0.00	0.00	68.18
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	170.44
	HA-Alzado	0.00	0.00	107.17
	HA-Zapata	0.00	0.00	23.32
P.K.: 0+158.885				
	Desmonte	0.00	0.00	679.88
	Terraplén	0.00	0.00	516.85
	AC16-Surf	0.00	0.00	34.09
	AC22-Bin	0.00	0.00	68.18
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	170.44
	HA-Alzado	0.00	0.00	107.17
	HA-Zapata	0.00	0.00	23.32
P.K.: 0+160.000				
	Desmonte	0.00	0.00	679.88
	Terraplén	0.00	0.00	516.85
	AC16-Surf	0.00	0.00	34.09
	AC22-Bin	0.00	0.00	68.18
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	170.44
	HA-Alzado	0.00	0.00	107.17
	HA-Zapata	0.00	0.00	23.32
P.K.: 0+162.000				
	Desmonte	0.00	0.00	679.88
	Terraplén	0.00	0.00	516.85
	AC16-Surf	0.00	0.00	34.09
	AC22-Bin	0.00	0.00	68.18
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	170.44
	HA-Alzado	0.00	0.00	107.17
	HA-Zapata	0.00	0.00	23.32
P.K.: 0+162.734				
	Desmonte	0.00	0.00	679.88
	Terraplén	0.00	0.00	516.85
	AC16-Surf	0.00	0.00	34.09
	AC22-Bin	0.00	0.00	68.18
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	170.44
	HA-Alzado	0.00	0.00	107.17
	HA-Zapata	0.00	0.00	23.32

APÉNDICE Nº 6: RAMAL 4

Alineación: Ramal 4
Grupo de líneas de muestreo: Mediciones (15)
P.K. inicial: -0+000.000
P.K. final: 0+195.983

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: -0+000.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+000.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+002.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+004.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+006.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+008.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+008.061				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+010.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+012.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+014.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+016.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+016.122				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+018.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+020.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+022.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+024.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+026.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+028.000				
	Desmonte	20.07	19.58	19.58
	Terraplén	0.05	0.05	0.05
	AC16-Surf	0.29	0.29	0.29
	AC22-Bin	0.59	0.57	0.57
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.47	1.43	1.43
	HA-Alzado	0.44	0.40	0.40
	HA-Zapata	0.53	0.48	0.48
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+030.000				
	Desmonte	34.45	52.98	72.57
	Terraplén	0.00	0.05	0.09
	AC16-Surf	0.32	0.60	0.89
	AC22-Bin	0.65	1.20	1.78
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.62	3.01	4.44
	HA-Alzado	1.12	1.41	1.81
	HA-Zapata	0.53	0.97	1.45
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+032.000				
	Desmonte	39.34	71.62	144.19
	Terraplén	0.00	0.00	0.09
	AC16-Surf	0.35	0.66	1.55
	AC22-Bin	0.70	1.32	3.10
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.76	3.30	7.74
	HA-Alzado	1.12	2.05	3.86
	HA-Zapata	0.53	0.98	2.42
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+034.000				
	Desmonte	42.03	81.37	225.56
	Terraplén	0.00	0.00	0.09
	AC16-Surf	0.38	0.73	2.28
	AC22-Bin	0.76	1.47	4.56
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.90	3.66	11.40
	HA-Alzado	1.12	2.24	6.10
	HA-Zapata	0.53	1.06	3.49
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+036.000				
	Desmonte	45.09	87.12	312.68
	Terraplén	0.00	0.00	0.09
	AC16-Surf	0.41	0.79	3.07
	AC22-Bin	0.82	1.58	6.14
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	2.04	3.94	15.34
	HA-Alzado	1.12	2.24	8.34
	HA-Zapata	0.53	1.06	4.55
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+037.924				
	Desmonte	44.87	86.55	399.23
	Terraplén	0.00	0.00	0.09
	AC16-Surf	0.43	0.81	3.88
	AC22-Bin	0.87	1.62	7.75
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	2.16	4.04	19.39
	HA-Alzado	1.12	2.16	10.50
	HA-Zapata	0.53	1.02	5.57
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+038.000				
	Desmonte	44.82	3.39	402.62
	Terraplén	0.00	0.00	0.09
	AC16-Surf	0.43	0.03	3.91
	AC22-Bin	0.87	0.07	7.82
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	2.17	0.16	19.55
	HA-Alzado	1.12	0.08	10.58
	HA-Zapata	0.53	0.04	5.61
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+040.000				
	Desmonte	43.55	88.37	490.99
	Terraplén	0.00	0.00	0.09
	AC16-Surf	0.46	0.89	4.80
	AC22-Bin	0.92	1.79	9.61
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	2.29	4.46	24.01
	HA-Alzado	1.12	2.24	12.82
	HA-Zapata	0.53	1.06	6.68
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+042.000				
	Desmonte	42.24	85.78	576.77
	Terraplén	0.00	0.00	0.09
	AC16-Surf	0.48	0.94	5.74
	AC22-Bin	0.96	1.87	11.48
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	2.39	4.69	28.70
	HA-Alzado	1.12	2.24	15.06
	HA-Zapata	0.53	1.06	7.74
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+044.000				
	Desmonte	39.98	82.22	658.99
	Terraplén	0.00	0.00	0.09
	AC16-Surf	0.48	0.96	6.70
	AC22-Bin	0.96	1.92	13.40
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	2.40	4.79	33.49
	HA-Alzado	1.12	2.24	17.30
	HA-Zapata	0.53	1.06	8.81
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+046.000				
	Desmonte	38.85	78.83	737.82
	Terraplén	0.00	0.00	0.09
	AC16-Surf	0.48	0.96	7.66
	AC22-Bin	0.97	1.93	15.32
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	2.41	4.82	38.31
	HA-Alzado	1.12	2.24	19.54
	HA-Zapata	0.53	1.06	9.87
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+048.000				
	Desmonte	37.56	76.42	814.24
	Terraplén	0.00	0.00	0.09
	AC16-Surf	0.48	0.97	8.63
	AC22-Bin	0.97	1.93	17.26
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	2.42	4.84	43.15
	HA-Alzado	1.12	2.24	21.78
	HA-Zapata	0.53	1.06	10.93
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+050.000				
	Desmonte	34.94	72.50	886.74
	Terraplén	0.00	0.00	0.09
	AC16-Surf	0.49	0.97	9.60
	AC22-Bin	0.97	1.94	19.20
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	2.43	4.85	48.00
	HA-Alzado	1.12	2.24	24.02
	HA-Zapata	0.53	1.06	12.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+052.000				
	Desmonte	27.14	62.09	948.83
	Terraplén	0.00	0.00	0.09
	AC16-Surf	0.49	0.97	10.57
	AC22-Bin	0.97	1.95	21.15
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	2.43	4.86	52.87
	HA-Alzado	1.12	2.24	26.26
	HA-Zapata	0.53	1.06	13.06
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+054.000				
	Desmonte	17.83	44.97	993.80
	Terraplén	0.68	0.68	0.78
	AC16-Surf	0.49	0.97	11.55
	AC22-Bin	0.97	1.95	23.09
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	2.44	4.87	57.74
	HA-Alzado	0.44	1.56	27.82
	HA-Zapata	0.53	1.06	14.13
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+056.000				
	Desmonte	13.55	31.38	1025.18
	Terraplén	0.76	1.44	2.22
	AC16-Surf	0.49	0.98	12.52
	AC22-Bin	0.98	1.95	25.04
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	2.44	4.88	62.61
	HA-Alzado	0.44	0.88	28.70
	HA-Zapata	0.53	1.06	15.19
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+058.000				
	Desmonte	9.18	22.73	1047.91
	Terraplén	1.23	1.99	4.20
	AC16-Surf	0.49	0.97	13.50
	AC22-Bin	0.97	1.95	26.99
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	2.44	4.87	67.49
	HA-Alzado	0.44	0.88	29.58
	HA-Zapata	0.53	1.06	16.25
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+060.000				
	Desmonte	6.41	15.59	1063.50
	Terraplén	2.07	3.29	7.50
	AC16-Surf	0.49	0.97	14.47
	AC22-Bin	0.97	1.95	28.94
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	2.43	4.87	72.36
	HA-Alzado	0.44	0.88	30.46
	HA-Zapata	0.53	1.06	17.32
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+062.000				
	Desmonte	5.43	11.84	1075.33
	Terraplén	3.82	5.89	13.39
	AC16-Surf	0.49	0.97	15.44
	AC22-Bin	0.97	1.95	30.89
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	2.43	4.86	77.22
	HA-Alzado	0.44	0.88	31.34
	HA-Zapata	0.53	1.06	18.38
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+064.000				
	Desmonte	4.41	9.84	1085.17
	Terraplén	7.05	10.87	24.25
	AC16-Surf	0.47	0.96	16.40
	AC22-Bin	0.94	1.92	32.81
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	2.36	4.79	82.01
	HA-Alzado	0.44	0.88	32.22
	HA-Zapata	0.53	1.06	19.45
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+065.878				
	Desmonte	3.54	7.46	1092.63
	Terraplén	8.87	14.95	39.20
	AC16-Surf	0.45	0.87	17.27
	AC22-Bin	0.90	1.73	34.54
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	2.25	4.33	86.34
	HA-Alzado	0.44	0.83	33.05
	HA-Zapata	0.53	1.00	20.44
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+066.000				
	Desmonte	3.52	0.43	1093.06
	Terraplén	8.84	1.08	40.29
	AC16-Surf	0.45	0.05	17.32
	AC22-Bin	0.90	0.11	34.65
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	2.24	0.27	86.61
	HA-Alzado	0.44	0.05	33.10
	HA-Zapata	0.53	0.07	20.51
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+068.000				
	Desmonte	4.48	8.00	1101.07
	Terraplén	11.16	20.00	60.29
	AC16-Surf	0.42	0.87	18.19
	AC22-Bin	0.84	1.74	36.39
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	2.11	4.35	90.96
	HA-Alzado	0.44	0.88	33.98
	HA-Zapata	0.53	1.06	21.57
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+070.000				
	Desmonte	3.52	8.00	1109.07
	Terraplén	13.09	24.26	84.55
	AC16-Surf	0.40	0.82	19.01
	AC22-Bin	0.79	1.64	38.02
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.98	4.09	95.05
	HA-Alzado	0.44	0.88	34.86
	HA-Zapata	0.53	1.06	22.64
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+072.000				
	Desmonte	2.70	6.22	1115.28
	Terraplén	12.02	25.11	109.66
	AC16-Surf	0.37	0.76	19.78
	AC22-Bin	0.74	1.53	39.55
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.84	3.82	98.88
	HA-Alzado	0.44	0.88	35.74
	HA-Zapata	0.53	1.06	23.70
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+074.000				
	Desmonte	2.10	4.80	1120.09
	Terraplén	12.25	24.27	133.92
	AC16-Surf	0.34	0.71	20.48
	AC22-Bin	0.68	1.42	40.97
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.70	3.54	102.42
	HA-Alzado	0.44	0.88	36.62
	HA-Zapata	0.53	1.06	24.77
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+076.000				
	Desmonte	1.32	3.42	1123.51
	Terraplén	11.24	23.48	157.40
	AC16-Surf	0.31	0.65	21.14
	AC22-Bin	0.62	1.30	42.27
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.56	3.26	105.68
	HA-Alzado	0.44	0.88	37.50
	HA-Zapata	0.53	1.06	25.83
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+078.000				
	Desmonte	8.92	10.23	1133.74
	Terraplén	1.24	12.48	169.88
	AC16-Surf	0.36	0.67	21.81
	AC22-Bin	0.72	1.34	43.61
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.79	3.35	109.03
	HA-Alzado	0.00	0.44	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.53	26.36
	Relleno TA	15.97	15.97	15.97
	Hormigon TA	1.69	1.69	1.69
P.K.: 0+080.000				
	Desmonte	10.66	19.57	1153.32
	Terraplén	0.34	1.58	171.46
	AC16-Surf	0.30	0.66	22.46
	AC22-Bin	0.59	1.31	44.92
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.48	3.28	112.31
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	16.74	32.71	48.69
	Hormigon TA	1.72	3.41	5.10
P.K.: 0+082.000				
	Desmonte	7.83	18.49	1171.81
	Terraplén	1.33	1.67	173.13
	AC16-Surf	0.30	0.59	23.05
	AC22-Bin	0.59	1.19	46.11
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.48	2.96	115.27
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	16.64	33.38	82.07
	Hormigon TA	1.67	3.39	8.49

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+084.000				
	Desmonte	6.53	14.36	1186.17
	Terraplén	1.01	2.34	175.47
	AC16-Surf	0.29	0.59	23.64
	AC22-Bin	0.59	1.18	47.29
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.47	2.95	118.22
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	17.44	34.09	116.15
	Hormigon TA	1.72	3.39	11.88
P.K.: 0+086.000				
	Desmonte	7.62	14.15	1200.32
	Terraplén	0.67	1.68	177.15
	AC16-Surf	0.29	0.59	24.23
	AC22-Bin	0.59	1.18	48.46
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.47	2.94	121.16
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	18.96	36.40	152.55
	Hormigon TA	1.85	3.57	15.44
P.K.: 0+088.000				
	Desmonte	7.19	14.81	1215.13
	Terraplén	3.38	4.05	181.20
	AC16-Surf	0.29	0.59	24.82
	AC22-Bin	0.59	1.17	49.64
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.46	2.93	124.10
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	20.37	39.33	191.88
	Hormigon TA	1.97	3.82	19.26
P.K.: 0+090.000				
	Desmonte	6.95	14.14	1229.27
	Terraplén	9.06	12.44	193.64
	AC16-Surf	0.29	0.59	25.40
	AC22-Bin	0.59	1.17	50.81
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.46	2.93	127.02
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	26.88	47.25	239.13
	Hormigon TA	2.02	3.99	23.25
P.K.: 0+092.000				
	Desmonte	10.47	17.42	1246.69
	Terraplén	7.40	16.46	210.10
	AC16-Surf	0.29	0.59	25.99
	AC22-Bin	0.59	1.17	51.98
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.46	2.93	129.95
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	40.24	67.12	306.24
	Hormigon TA	2.28	4.30	27.55
P.K.: 0+093.831				
	Desmonte	14.42	22.78	1269.47
	Terraplén	3.12	9.63	219.73
	AC16-Surf	0.29	0.54	26.53
	AC22-Bin	0.59	1.07	53.05
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.47	2.68	132.63
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	49.68	82.31	388.55
	Hormigon TA	2.29	4.18	31.72

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+094.000				
	Desmonte	15.29	2.51	1271.98
	Terraplén	2.71	0.49	220.23
	AC16-Surf	0.29	0.05	26.58
	AC22-Bin	0.59	0.10	53.15
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.47	0.25	132.88
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	51.02	8.52	397.08
	Hormigon TA	2.31	0.39	32.11
P.K.: 0+096.000				
	Desmonte	15.58	30.87	1302.85
	Terraplén	1.79	4.50	224.73
	AC16-Surf	0.29	0.59	27.16
	AC22-Bin	0.59	1.17	54.32
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.46	2.93	135.81
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	52.60	103.62	500.70
	Hormigon TA	2.30	4.61	36.72
P.K.: 0+098.000				
	Desmonte	18.43	34.01	1336.86
	Terraplén	1.83	3.62	228.35
	AC16-Surf	0.29	0.58	27.74
	AC22-Bin	0.58	1.17	55.49
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.45	2.92	138.72
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	55.11	107.72	608.41
	Hormigon TA	2.47	4.77	41.49
P.K.: 0+100.000				
	Desmonte	16.14	34.57	1371.43
	Terraplén	2.80	4.63	232.98
	AC16-Surf	0.29	0.58	28.32
	AC22-Bin	0.57	1.15	56.64
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.43	2.89	141.61
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	55.50	110.62	719.03
	Hormigon TA	2.55	5.02	46.52
P.K.: 0+102.000				
	Desmonte	20.24	36.39	1407.82
	Terraplén	2.10	4.90	237.88
	AC16-Surf	0.28	0.57	28.89
	AC22-Bin	0.56	1.14	57.78
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.40	2.84	144.45
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	56.08	111.58	830.61
	Hormigon TA	2.65	5.20	51.71
P.K.: 0+103.162				
	Desmonte	23.86	25.63	1433.45
	Terraplén	1.45	2.06	239.94
	AC16-Surf	0.28	0.32	29.21
	AC22-Bin	0.55	0.65	58.43
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.38	1.62	146.07
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	54.99	64.54	895.15
	Hormigon TA	2.64	3.07	54.78

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+104.000				
	Desmonte	27.64	21.57	1455.02
	Terraplén	0.93	1.00	240.94
	AC16-Surf	0.27	0.23	29.44
	AC22-Bin	0.55	0.46	58.89
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.37	1.15	147.22
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	54.51	45.86	941.02
	Hormigon TA	2.65	2.21	57.00
P.K.: 0+106.000				
	Desmonte	33.39	61.03	1516.05
	Terraplén	0.00	0.93	241.87
	AC16-Surf	0.34	0.61	30.05
	AC22-Bin	0.67	1.22	60.11
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.68	3.04	150.27
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	0.00	54.51	995.53
	Hormigon TA	2.54	5.19	62.19
P.K.: 0+108.000				
	Desmonte	34.92	68.31	1584.37
	Terraplén	0.00	0.00	241.87
	AC16-Surf	0.32	0.66	30.71
	AC22-Bin	0.65	1.32	61.43
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.62	3.30	153.57
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	0.00	0.00	995.53
	Hormigon TA	2.34	4.88	67.07
P.K.: 0+110.000				
	Desmonte	22.31	57.24	1641.60
	Terraplén	0.61	0.61	242.48
	AC16-Surf	0.31	0.64	31.35
	AC22-Bin	0.63	1.28	62.70
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.57	3.19	156.76
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	0.00	0.00	995.53
	Hormigon TA	2.25	4.59	71.66
P.K.: 0+112.000				
	Desmonte	20.25	42.56	1684.16
	Terraplén	1.11	1.71	244.19
	AC16-Surf	0.30	0.61	31.96
	AC22-Bin	0.60	1.23	63.93
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.50	3.06	159.82
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	0.00	0.00	995.53
	Hormigon TA	2.32	4.57	76.22
P.K.: 0+112.494				
	Desmonte	18.67	9.61	1693.77
	Terraplén	1.09	0.54	244.74
	AC16-Surf	0.30	0.15	32.11
	AC22-Bin	0.59	0.29	64.22
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.48	0.74	160.55
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	0.00	0.00	995.53
	Hormigon TA	2.25	1.13	77.35

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+114.000				
	Desmonte	14.14	24.71	1718.48
	Terraplén	1.27	1.77	246.51
	AC16-Surf	0.29	0.44	32.55
	AC22-Bin	0.57	0.88	65.10
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.43	2.19	162.74
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	33.11	24.94	1020.47
	Hormigon TA	1.92	3.14	80.49
P.K.: 0+116.000				
	Desmonte	9.37	23.51	1741.99
	Terraplén	1.54	2.81	249.32
	AC16-Surf	0.27	0.56	33.11
	AC22-Bin	0.54	1.11	66.21
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.36	2.79	165.53
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	26.75	59.86	1080.33
	Hormigon TA	1.63	3.55	84.04
P.K.: 0+118.000				
	Desmonte	9.35	18.72	1760.71
	Terraplén	1.05	2.59	251.91
	AC16-Surf	0.26	0.53	33.64
	AC22-Bin	0.52	1.07	67.28
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.30	2.67	168.20
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	24.59	51.34	1131.67
	Hormigon TA	1.55	3.18	87.22
P.K.: 0+120.000				
	Desmonte	10.74	20.09	1780.80
	Terraplén	0.94	1.99	253.90
	AC16-Surf	0.25	0.51	34.15
	AC22-Bin	0.50	1.02	68.30
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.26	2.56	170.76
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	24.80	49.39	1181.06
	Hormigon TA	1.62	3.18	90.39
P.K.: 0+122.000				
	Desmonte	12.20	22.94	1803.75
	Terraplén	0.31	1.26	255.16
	AC16-Surf	0.24	0.49	34.65
	AC22-Bin	0.49	0.99	69.29
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.21	2.47	173.23
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	23.87	48.67	1229.73
	Hormigon TA	1.62	3.24	93.64
P.K.: 0+122.025				
	Desmonte	12.20	0.31	1804.05
	Terraplén	0.31	0.01	255.17
	AC16-Surf	0.24	0.01	34.65
	AC22-Bin	0.49	0.01	69.30
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.21	0.03	173.26
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	23.86	0.60	1230.33
	Hormigon TA	1.62	0.04	93.68

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+124.000				
	Desmonte	11.25	23.16	1827.21
	Terraplén	0.42	0.72	255.89
	AC16-Surf	0.24	0.47	35.12
	AC22-Bin	0.47	0.95	70.25
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.18	2.37	175.62
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	23.10	46.37	1276.70
	Hormigon TA	1.63	3.21	96.89
P.K.: 0+126.000				
	Desmonte	11.38	22.63	1849.85
	Terraplén	0.69	1.11	257.00
	AC16-Surf	0.23	0.47	35.59
	AC22-Bin	0.46	0.93	71.18
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.16	2.34	177.96
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	23.61	46.72	1323.41
	Hormigon TA	1.73	3.37	100.26
P.K.: 0+128.000				
	Desmonte	8.02	19.41	1869.25
	Terraplén	1.58	2.28	259.27
	AC16-Surf	0.23	0.46	36.05
	AC22-Bin	0.46	0.92	72.10
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.14	2.29	180.25
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	25.77	49.39	1372.80
	Hormigon TA	1.96	3.69	103.95
P.K.: 0+130.000				
	Desmonte	9.14	17.17	1886.42
	Terraplén	1.60	3.18	262.45
	AC16-Surf	0.23	0.45	36.50
	AC22-Bin	0.45	0.91	73.01
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.13	2.27	182.52
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	22.80	48.57	1421.38
	Hormigon TA	1.82	3.78	107.73
P.K.: 0+131.556				
	Desmonte	13.57	17.67	1904.09
	Terraplén	0.03	1.27	263.72
	AC16-Surf	0.23	0.35	36.85
	AC22-Bin	0.45	0.70	73.71
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.13	1.75	184.27
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	20.86	33.98	1455.36
	Hormigon TA	1.73	2.77	110.49
P.K.: 0+132.000				
	Desmonte	13.72	6.05	1910.14
	Terraplén	0.00	0.01	263.73
	AC16-Surf	0.23	0.10	36.95
	AC22-Bin	0.45	0.20	73.91
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.13	0.50	184.77
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	19.40	8.93	1464.29
	Hormigon TA	1.64	0.75	111.24

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+134.000				
	Desmonte	9.28	23.00	1933.14
	Terraplén	0.00	0.00	263.73
	AC16-Surf	0.23	0.45	37.40
	AC22-Bin	0.45	0.90	74.81
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.13	2.25	187.02
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	10.67	30.07	1494.35
	Hormigon TA	0.99	2.63	113.87
P.K.: 0+136.000				
	Desmonte	7.19	16.47	1949.61
	Terraplén	0.00	0.00	263.73
	AC16-Surf	0.23	0.45	37.86
	AC22-Bin	0.45	0.90	75.71
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.13	2.25	189.28
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	8.62	19.29	1513.64
	Hormigon TA	0.86	1.85	115.73
P.K.: 0+138.000				
	Desmonte	0.00	7.19	1956.81
	Terraplén	0.00	0.00	263.73
	AC16-Surf	0.00	0.23	38.08
	AC22-Bin	0.00	0.45	76.16
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	1.13	190.40
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	0.00	8.62	1522.26
	Hormigon TA	0.00	0.86	116.59
P.K.: 0+140.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1956.81
	Terraplén	0.00	0.00	263.73
	AC16-Surf	0.00	0.00	38.08
	AC22-Bin	0.00	0.00	76.16
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	190.40
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1522.26
	Hormigon TA	0.00	0.00	116.59
P.K.: 0+142.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1956.81
	Terraplén	0.00	0.00	263.73
	AC16-Surf	0.00	0.00	38.08
	AC22-Bin	0.00	0.00	76.16
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	190.40
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1522.26
	Hormigon TA	0.00	0.00	116.59
P.K.: 0+144.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1956.81
	Terraplén	0.00	0.00	263.73
	AC16-Surf	0.00	0.00	38.08
	AC22-Bin	0.00	0.00	76.16
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	190.40
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1522.26
	Hormigon TA	0.00	0.00	116.59

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+146.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1956.81
	Terraplén	0.00	0.00	263.73
	AC16-Surf	0.00	0.00	38.08
	AC22-Bin	0.00	0.00	76.16
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	190.40
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1522.26
	Hormigon TA	0.00	0.00	116.59
P.K.: 0+148.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1956.81
	Terraplén	0.00	0.00	263.73
	AC16-Surf	0.00	0.00	38.08
	AC22-Bin	0.00	0.00	76.16
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	190.40
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1522.26
	Hormigon TA	0.00	0.00	116.59
P.K.: 0+150.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1956.81
	Terraplén	0.00	0.00	263.73
	AC16-Surf	0.00	0.00	38.08
	AC22-Bin	0.00	0.00	76.16
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	190.40
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1522.26
	Hormigon TA	0.00	0.00	116.59
P.K.: 0+152.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1956.81
	Terraplén	0.00	0.00	263.73
	AC16-Surf	0.00	0.00	38.08
	AC22-Bin	0.00	0.00	76.16
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	190.40
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1522.26
	Hormigon TA	0.00	0.00	116.59
P.K.: 0+154.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1956.81
	Terraplén	0.00	0.00	263.73
	AC16-Surf	0.00	0.00	38.08
	AC22-Bin	0.00	0.00	76.16
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	190.40
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1522.26
	Hormigon TA	0.00	0.00	116.59
P.K.: 0+156.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1956.81
	Terraplén	0.00	0.00	263.73
	AC16-Surf	0.00	0.00	38.08
	AC22-Bin	0.00	0.00	76.16
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	190.40
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1522.26
	Hormigon TA	0.00	0.00	116.59

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+158.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1956.81
	Terraplén	0.00	0.00	263.73
	AC16-Surf	0.00	0.00	38.08
	AC22-Bin	0.00	0.00	76.16
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	190.40
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1522.26
	Hormigon TA	0.00	0.00	116.59
P.K.: 0+160.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1956.81
	Terraplén	0.00	0.00	263.73
	AC16-Surf	0.00	0.00	38.08
	AC22-Bin	0.00	0.00	76.16
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	190.40
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1522.26
	Hormigon TA	0.00	0.00	116.59
P.K.: 0+162.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1956.81
	Terraplén	0.00	0.00	263.73
	AC16-Surf	0.00	0.00	38.08
	AC22-Bin	0.00	0.00	76.16
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	190.40
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1522.26
	Hormigon TA	0.00	0.00	116.59
P.K.: 0+164.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1956.81
	Terraplén	0.00	0.00	263.73
	AC16-Surf	0.00	0.00	38.08
	AC22-Bin	0.00	0.00	76.16
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	190.40
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1522.26
	Hormigon TA	0.00	0.00	116.59
P.K.: 0+166.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1956.81
	Terraplén	0.00	0.00	263.73
	AC16-Surf	0.00	0.00	38.08
	AC22-Bin	0.00	0.00	76.16
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	190.40
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1522.26
	Hormigon TA	0.00	0.00	116.59
P.K.: 0+168.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1956.81
	Terraplén	0.00	0.00	263.73
	AC16-Surf	0.00	0.00	38.08
	AC22-Bin	0.00	0.00	76.16
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	190.40
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1522.26
	Hormigon TA	0.00	0.00	116.59

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+170.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1956.81
	Terraplén	0.00	0.00	263.73
	AC16-Surf	0.00	0.00	38.08
	AC22-Bin	0.00	0.00	76.16
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	190.40
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1522.26
	Hormigon TA	0.00	0.00	116.59
P.K.: 0+172.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1956.81
	Terraplén	0.00	0.00	263.73
	AC16-Surf	0.00	0.00	38.08
	AC22-Bin	0.00	0.00	76.16
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	190.40
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1522.26
	Hormigon TA	0.00	0.00	116.59
P.K.: 0+174.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1956.81
	Terraplén	0.00	0.00	263.73
	AC16-Surf	0.00	0.00	38.08
	AC22-Bin	0.00	0.00	76.16
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	190.40
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1522.26
	Hormigon TA	0.00	0.00	116.59
P.K.: 0+176.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1956.81
	Terraplén	0.00	0.00	263.73
	AC16-Surf	0.00	0.00	38.08
	AC22-Bin	0.00	0.00	76.16
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	190.40
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1522.26
	Hormigon TA	0.00	0.00	116.59
P.K.: 0+178.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1956.81
	Terraplén	0.00	0.00	263.73
	AC16-Surf	0.00	0.00	38.08
	AC22-Bin	0.00	0.00	76.16
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	190.40
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1522.26
	Hormigon TA	0.00	0.00	116.59
P.K.: 0+180.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1956.81
	Terraplén	0.00	0.00	263.73
	AC16-Surf	0.00	0.00	38.08
	AC22-Bin	0.00	0.00	76.16
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	190.40
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1522.26
	Hormigon TA	0.00	0.00	116.59

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+182.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1956.81
	Terraplén	0.00	0.00	263.73
	AC16-Surf	0.00	0.00	38.08
	AC22-Bin	0.00	0.00	76.16
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	190.40
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1522.26
	Hormigon TA	0.00	0.00	116.59
P.K.: 0+184.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1956.81
	Terraplén	0.00	0.00	263.73
	AC16-Surf	0.00	0.00	38.08
	AC22-Bin	0.00	0.00	76.16
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	190.40
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1522.26
	Hormigon TA	0.00	0.00	116.59
P.K.: 0+186.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1956.81
	Terraplén	0.00	0.00	263.73
	AC16-Surf	0.00	0.00	38.08
	AC22-Bin	0.00	0.00	76.16
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	190.40
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1522.26
	Hormigon TA	0.00	0.00	116.59
P.K.: 0+188.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1956.81
	Terraplén	0.00	0.00	263.73
	AC16-Surf	0.00	0.00	38.08
	AC22-Bin	0.00	0.00	76.16
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	190.40
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1522.26
	Hormigon TA	0.00	0.00	116.59
P.K.: 0+190.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1956.81
	Terraplén	0.00	0.00	263.73
	AC16-Surf	0.00	0.00	38.08
	AC22-Bin	0.00	0.00	76.16
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	190.40
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1522.26
	Hormigon TA	0.00	0.00	116.59
P.K.: 0+192.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1956.81
	Terraplén	0.00	0.00	263.73
	AC16-Surf	0.00	0.00	38.08
	AC22-Bin	0.00	0.00	76.16
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	190.40
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1522.26
	Hormigon TA	0.00	0.00	116.59

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+194.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1956.81
	Terraplén	0.00	0.00	263.73
	AC16-Surf	0.00	0.00	38.08
	AC22-Bin	0.00	0.00	76.16
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	190.40
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1522.26
	Hormigon TA	0.00	0.00	116.59
P.K.: 0+195.983				
	Desmonte	0.00	0.00	1956.81
	Terraplén	0.00	0.00	263.73
	AC16-Surf	0.00	0.00	38.08
	AC22-Bin	0.00	0.00	76.16
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	190.40
	HA-Alzado	0.00	0.00	37.94
	HA-Zapata	0.00	0.00	26.36
	Relleno TA	0.00	0.00	1522.26
	Hormigon TA	0.00	0.00	116.59

APÉNDICE Nº 7: VIAL DE ACCESO

Alineación: Vial acceso
Grupo de líneas de muestreo: Mediciones (23)
P.K. inicial: 0+000.000
P.K. final: 0+062.476

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+000.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+002.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+004.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+006.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+008.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+008.390				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+008.499				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+010.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+012.000				
	Desmonte	4.22	3.93	3.93
	Terraplén	0.08	0.09	0.09
	AC16-Surf	0.22	0.22	0.22
	AC22-Bin	0.45	0.45	0.45
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.20	1.21	1.21
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.55	0.46	0.46
P.K.: 0+014.000				
	Desmonte	4.96	8.64	12.57
	Terraplén	0.00	0.09	0.18
	AC16-Surf	0.22	0.44	0.65
	AC22-Bin	0.45	0.90	1.35
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.22	2.44	3.66
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.52	0.89	1.34
P.K.: 0+015.420				
	Desmonte	5.49	7.12	19.69
	Terraplén	0.00	0.00	0.18
	AC16-Surf	0.23	0.32	0.97
	AC22-Bin	0.47	0.66	2.01
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.25	1.77	5.43
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.45	0.57	1.91

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+016.000				
	Desmonte	5.87	3.19	22.88
	Terraplén	0.00	0.00	0.18
	AC16-Surf	0.23	0.13	1.10
	AC22-Bin	0.48	0.28	2.28
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.28	0.74	6.17
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.42	0.21	2.12
P.K.: 0+018.000				
	Desmonte	7.91	13.50	36.38
	Terraplén	0.00	0.00	0.18
	AC16-Surf	0.26	0.49	1.59
	AC22-Bin	0.53	1.01	3.29
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.40	2.71	8.88
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.32	0.61	2.73
P.K.: 0+020.000				
	Desmonte	9.78	17.61	53.99
	Terraplén	0.00	0.00	0.18
	AC16-Surf	0.28	0.54	2.13
	AC22-Bin	0.58	1.11	4.41
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.53	2.97	11.85
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.23	0.45	3.19
P.K.: 0+020.805				
	Desmonte	11.17	8.49	62.48
	Terraplén	0.00	0.00	0.18
	AC16-Surf	0.29	0.23	2.36
	AC22-Bin	0.60	0.48	4.88
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.58	1.27	13.13
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.23	0.15	3.34
P.K.: 0+022.000				
	Desmonte	25.23	23.58	86.06
	Terraplén	0.00	0.00	0.18
	AC16-Surf	0.30	0.36	2.72
	AC22-Bin	0.61	0.73	5.61
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.52	1.87	15.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.20	0.21	3.54
P.K.: 0+024.000				
	Desmonte	22.69	52.15	138.22
	Terraplén	0.00	0.00	0.18
	AC16-Surf	0.32	0.63	3.36
	AC22-Bin	0.65	1.27	6.88
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.62	3.16	18.17
	HA-Alzado	0.46	0.36	0.36
	HA-Zapata	0.53	0.42	0.42
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.16	3.70

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+026.000				
	Desmonte	32.73	57.75	195.96
	Terraplén	0.00	0.00	0.18
	AC16-Surf	0.34	0.67	4.03
	AC22-Bin	0.69	1.34	8.22
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.72	3.36	21.53
	HA-Alzado	0.00	0.36	0.73
	HA-Zapata	0.00	0.42	0.84
	Relleno TA	3.72	3.13	3.13
	Hormigon TA	0.47	0.37	4.07
P.K.: 0+028.000				
	Desmonte	28.57	64.02	259.98
	Terraplén	0.00	0.00	0.18
	AC16-Surf	0.35	0.69	4.72
	AC22-Bin	0.70	1.39	9.61
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	3.47	25.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.73
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.84
	Relleno TA	7.55	9.45	12.58
	Hormigon TA	0.85	1.03	5.10
P.K.: 0+030.000				
	Desmonte	21.63	53.80	313.78
	Terraplén	1.98	1.82	2.00
	AC16-Surf	0.35	0.70	5.42
	AC22-Bin	0.70	1.40	11.01
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	3.50	28.50
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.73
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.84
	Relleno TA	10.45	15.09	27.67
	Hormigon TA	1.14	1.55	6.64
P.K.: 0+032.000				
	Desmonte	11.79	36.72	350.50
	Terraplén	7.28	8.66	10.65
	AC16-Surf	0.35	0.70	6.12
	AC22-Bin	0.70	1.40	12.41
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	3.50	32.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.73
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.84
	Relleno TA	15.20	21.52	49.19
	Hormigon TA	1.62	2.14	8.78
P.K.: 0+033.220				
	Desmonte	7.05	12.21	362.71
	Terraplén	12.04	11.30	21.95
	AC16-Surf	0.35	0.43	6.55
	AC22-Bin	0.70	0.85	13.26
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	2.14	34.14
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.73
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.84
	Relleno TA	22.41	19.35	68.54
	Hormigon TA	2.11	1.76	10.55
P.K.: 0+034.000				
	Desmonte	5.30	4.52	367.23
	Terraplén	12.09	9.50	31.45
	AC16-Surf	0.35	0.27	6.82
	AC22-Bin	0.70	0.55	13.81
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	1.36	35.50
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.73
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.84
	Relleno TA	30.68	17.87	86.41
	Hormigon TA	2.13	1.29	11.84

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+036.000				
	Desmonte	4.49	9.16	376.39
	Terraplén	16.49	31.04	62.49
	AC16-Surf	0.35	0.70	7.52
	AC22-Bin	0.70	1.40	15.21
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	3.50	39.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.73
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.84
	Relleno TA	60.79	84.33	170.74
	Hormigon TA	2.50	3.70	15.54
P.K.: 0+038.000				
	Desmonte	25.09	31.14	407.53
	Terraplén	3.58	22.35	84.84
	AC16-Surf	0.35	0.70	8.22
	AC22-Bin	0.70	1.40	16.61
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	3.50	42.50
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.73
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.84
	Relleno TA	119.77	177.21	347.95
	Hormigon TA	3.43	4.90	20.44
P.K.: 0+040.000				
	Desmonte	77.22	110.83	518.35
	Terraplén	0.00	4.10	88.95
	AC16-Surf	0.35	0.70	8.92
	AC22-Bin	0.70	1.40	18.01
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	3.50	46.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.73
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.84
	Relleno TA	183.24	309.70	657.65
	Hormigon TA	4.07	6.42	26.86
P.K.: 0+042.000				
	Desmonte	67.69	155.86	674.21
	Terraplén	0.00	0.00	88.95
	AC16-Surf	0.35	0.70	9.62
	AC22-Bin	0.70	1.40	19.41
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	3.50	49.50
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.73
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.84
	Relleno TA	173.59	367.81	1025.46
	Hormigon TA	3.84	6.99	33.85
P.K.: 0+044.000				
	Desmonte	66.80	142.59	816.80
	Terraplén	0.00	0.00	88.95
	AC16-Surf	0.35	0.70	10.32
	AC22-Bin	0.70	1.40	20.81
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	3.50	53.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.73
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.84
	Relleno TA	179.11	361.21	1386.67
	Hormigon TA	3.93	7.08	40.93
P.K.: 0+046.000				
	Desmonte	64.49	136.94	953.74
	Terraplén	0.00	0.00	88.95
	AC16-Surf	0.35	0.70	11.02
	AC22-Bin	0.70	1.40	22.21
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	3.50	56.50
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.73
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.84
	Relleno TA	189.74	375.14	1761.81
	Hormigon TA	4.11	7.56	48.49

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+048.000				
	Desmonte	65.57	130.05	1083.79
	Terraplén	0.00	0.00	88.95
	AC16-Surf	0.35	0.70	11.72
	AC22-Bin	0.70	1.40	23.61
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	3.50	60.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.73
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.84
	Relleno TA	194.81	384.56	2146.37
	Hormigon TA	4.18	8.29	56.78
P.K.: 0+049.218				
	Desmonte	68.50	81.67	1165.46
	Terraplén	0.00	0.00	88.95
	AC16-Surf	0.35	0.43	12.15
	AC22-Bin	0.70	0.85	24.46
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	2.13	62.13
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.73
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.84
	Relleno TA	200.73	240.95	2387.31
	Hormigon TA	4.28	5.15	61.93
P.K.: 0+049.220				
	Desmonte	68.50	0.15	1165.61
	Terraplén	0.00	0.00	88.95
	AC16-Surf	0.35	0.00	12.15
	AC22-Bin	0.70	0.00	24.46
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	0.00	62.14
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.73
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.84
	Relleno TA	200.74	0.44	2387.75
	Hormigon TA	4.28	0.01	61.93
P.K.: 0+050.000				
	Desmonte	70.13	54.03	1219.64
	Terraplén	0.00	0.00	88.95
	AC16-Surf	0.35	0.27	12.42
	AC22-Bin	0.70	0.55	25.01
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	1.36	63.50
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.73
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.84
	Relleno TA	204.53	157.96	2545.71
	Hormigon TA	4.35	3.36	65.30
P.K.: 0+052.000				
	Desmonte	71.75	110.74	1330.39
	Terraplén	0.00	0.00	88.95
	AC16-Surf	0.35	0.70	13.12
	AC22-Bin	0.70	1.40	26.41
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	3.50	67.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.73
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.84
	Relleno TA	214.17	381.05	2926.76
	Hormigon TA	4.52	11.34	76.64
P.K.: 0+052.820				
	Desmonte	73.49	35.58	1365.97
	Terraplén	0.00	0.00	88.95
	AC16-Surf	0.35	0.29	13.41
	AC22-Bin	0.70	0.57	26.98
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	1.44	68.44
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.73
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.84
	Relleno TA	218.04	147.97	3074.73
	Hormigon TA	4.58	5.60	82.24

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+054.000				
	Desmonte	67.59	44.65	1410.62
	Terraplén	0.00	0.00	88.95
	AC16-Surf	0.35	0.41	13.82
	AC22-Bin	0.70	0.83	27.81
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.75	2.06	70.50
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.73
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.84
	Relleno TA	211.66	205.23	3279.95
	Hormigon TA	4.43	8.31	90.56
P.K.: 0+056.000				
	Desmonte	74.00	78.20	1488.83
	Terraplén	0.00	0.00	88.95
	AC16-Surf	0.18	0.56	14.38
	AC22-Bin	0.35	1.11	28.92
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.88	2.78	73.28
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.73
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.84
	Relleno TA	213.02	341.62	3621.57
	Hormigon TA	4.41	13.83	104.39
P.K.: 0+057.648				
	Desmonte	0.00	35.03	1523.86
	Terraplén	0.00	0.00	88.95
	AC16-Surf	0.00	0.17	14.55
	AC22-Bin	0.00	0.34	29.26
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.85	74.13
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.73
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.84
	Relleno TA	0.00	140.62	3762.18
	Hormigon TA	0.00	5.69	110.08
P.K.: 0+058.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1523.86
	Terraplén	0.00	0.00	88.95
	AC16-Surf	0.00	0.00	14.55
	AC22-Bin	0.00	0.00	29.26
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	74.13
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.73
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.84
	Relleno TA	0.00	0.00	3762.18
	Hormigon TA	0.00	0.00	110.08
P.K.: 0+060.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1523.86
	Terraplén	0.00	0.00	88.95
	AC16-Surf	0.00	0.00	14.55
	AC22-Bin	0.00	0.00	29.26
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	74.13
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.73
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.84
	Relleno TA	0.00	0.00	3762.18
	Hormigon TA	0.00	0.00	110.08
P.K.: 0+062.000				
	Desmonte	0.00	0.00	1523.86
	Terraplén	0.00	0.00	88.95
	AC16-Surf	0.00	0.00	14.55
	AC22-Bin	0.00	0.00	29.26
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	74.13
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.73
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.84
	Relleno TA	0.00	0.00	3762.18
	Hormigon TA	0.00	0.00	110.08

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+062.476				
	Desmonte	0.00	0.00	1523.86
	Terraplén	0.00	0.00	88.95
	AC16-Surf	0.00	0.00	14.55
	AC22-Bin	0.00	0.00	29.26
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	74.13
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.73
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.84
	Relleno TA	0.00	0.00	3762.18
	Hormigon TA	0.00	0.00	110.08

APÉNDICE Nº 8: GLORIETA (ACCESOS Y GIROS)

Alineación: Glorieta_Acceso_Ent
Grupo de líneas de muestreo: Mediciones (17)
P.K. inicial: 0+000.000
P.K. final: 0+006.492

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+000.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	3.98	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+002.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	64.28	105.72	105.72
	AC16-Surf	0.26	0.50	0.50
	AC22-Bin	0.52	1.00	1.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.31	2.49	2.49
	HA-Alzado	0.44	-0.07	-0.07
	HA-Zapata	0.53	-0.07	-0.07
P.K.: 0+003.246				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	57.88	124.18	229.90
	AC16-Surf	0.25	0.60	1.10
	AC22-Bin	0.50	1.21	2.21
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.26	3.02	5.52
	HA-Alzado	0.44	-0.09	-0.16
	HA-Zapata	0.53	-0.09	-0.16
P.K.: 0+004.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	32.22	47.87	277.77
	AC16-Surf	0.15	0.26	1.36
	AC22-Bin	0.30	0.52	2.72
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.75	1.29	6.81
	HA-Alzado	0.44	-0.05	-0.21
	HA-Zapata	0.53	-0.05	-0.21
P.K.: 0+006.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	28.08	60.64	338.42
	AC16-Surf	0.15	0.43	1.80
	AC22-Bin	0.30	0.87	3.59
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.76	2.17	8.98
	HA-Alzado	0.44	-0.14	-0.35
	HA-Zapata	0.53	-0.14	-0.35
P.K.: 0+006.492				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	5.56	6.84	345.26
	AC16-Surf	0.00	0.05	1.85
	AC22-Bin	0.00	0.11	3.70
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.27	9.25
	HA-Alzado	0.00	-0.02	-0.37
	HA-Zapata	0.00	-0.02	-0.37

Alineación: Glorieta_Acceso_Sal
Grupo de líneas de muestreo: Mediciones (18)
P.K. inicial: 0+000.000
P.K. final: 0+005.807

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+000.000				
	Desmonte	63.45	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.05	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.10	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.25	0.00	0.00
	Relleno TA	145.41	0.00	0.00
	Hormigon TA	5.95	0.00	0.00
P.K.: 0+002.000				
	Desmonte	81.41	179.69	179.69
	Terraplén	1.46	0.92	0.92
	AC16-Surf	0.07	0.11	0.11
	AC22-Bin	0.13	0.22	0.22
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.33	0.55	0.55
	Relleno TA	183.37	384.78	384.78
	Hormigon TA	5.93	7.31	7.31
P.K.: 0+002.903				
	Desmonte	78.68	98.51	278.20
	Terraplén	2.24	1.08	2.00
	AC16-Surf	0.08	0.07	0.18
	AC22-Bin	0.16	0.13	0.35
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.41	0.33	0.88
	Relleno TA	189.47	214.47	599.25
	Hormigon TA	5.60	3.31	10.62
P.K.: 0+004.000				
	Desmonte	0.02	61.00	339.21
	Terraplén	2.24	1.62	3.63
	AC16-Surf	0.13	0.12	0.30
	AC22-Bin	0.26	0.25	0.60
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.66	0.62	1.51
	Relleno TA	194.75	285.74	884.99
	Hormigon TA	5.23	3.91	14.52
P.K.: 0+005.807				
	Desmonte	0.00	0.01	339.22
	Terraplén	0.00	1.36	4.98
	AC16-Surf	0.00	0.13	0.43
	AC22-Bin	0.00	0.26	0.86
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.65	2.16
	Relleno TA	0.00	246.12	1131.12
	Hormigon TA	0.00	3.16	17.68

Alineación: Glorieta_Giro Ent_Norte
Grupo de líneas de muestreo: Mediciones (19)
P.K. inicial: 0+000.000
P.K. final: 0+028.751

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+000.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+002.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+003.340				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+004.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+006.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	Relleno TA	0.00	0.00	0.00
	Hormigon TA	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+006.680				
	Desmonte	0.03	0.01	0.01
	Terraplén	29.85	10.15	10.15
	AC16-Surf	0.29	0.10	0.10
	AC22-Bin	0.59	0.20	0.20
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.46	0.50	0.50
	Relleno TA	4.32	1.47	1.47
	Hormigon TA	2.35	0.80	0.80
P.K.: 0+008.000				
	Desmonte	1.05	0.82	0.83
	Terraplén	30.21	39.02	49.17
	AC16-Surf	0.29	0.41	0.51
	AC22-Bin	0.58	0.82	1.02
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.46	2.05	2.55
	Relleno TA	4.12	5.34	6.81
	Hormigon TA	2.39	2.80	3.60
P.K.: 0+010.000				
	Desmonte	0.31	1.56	2.39
	Terraplén	27.27	56.64	105.80
	AC16-Surf	0.30	0.63	1.14
	AC22-Bin	0.59	1.25	2.27
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.48	3.13	5.68
	Relleno TA	5.19	8.93	15.74
	Hormigon TA	2.24	4.15	7.75
P.K.: 0+012.000				
	Desmonte	0.00	0.36	2.75
	Terraplén	22.38	48.94	154.74
	AC16-Surf	0.31	0.64	1.78
	AC22-Bin	0.61	1.28	3.55
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.53	3.21	8.89
	Relleno TA	5.94	10.68	26.42
	Hormigon TA	2.15	3.94	11.68
P.K.: 0+014.000				
	Desmonte	0.30	0.35	3.11
	Terraplén	24.35	46.16	200.90
	AC16-Surf	0.32	0.67	2.45
	AC22-Bin	0.65	1.35	4.90
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.62	3.37	12.26
	Relleno TA	6.73	12.15	38.58
	Hormigon TA	2.19	3.89	15.57
P.K.: 0+016.000				
	Desmonte	0.17	0.56	3.66
	Terraplén	33.97	58.23	259.13
	AC16-Surf	0.35	0.72	3.17
	AC22-Bin	0.69	1.45	6.35
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.74	3.62	15.87
	Relleno TA	4.51	10.79	49.36
	Hormigon TA	2.39	4.10	19.68
P.K.: 0+017.716				
	Desmonte	0.00	0.17	3.84
	Terraplén	34.54	59.06	318.19
	AC16-Surf	0.32	0.62	3.79
	AC22-Bin	0.64	1.24	7.59
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.61	3.10	18.97
	Relleno TA	4.03	7.04	56.40
	Hormigon TA	2.28	3.59	23.26
P.K.: 0+018.000				
	Desmonte	0.00	0.00	3.84
	Terraplén	35.42	9.95	328.13
	AC16-Surf	0.32	0.09	3.89
	AC22-Bin	0.65	0.18	7.77
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.62	0.46	19.43
	Relleno TA	4.10	1.16	57.55
	Hormigon TA	2.30	0.65	23.91

P.K.: 0+020.000				
	Desmonte	0.00	0.00	3.84
	Terraplén	45.85	82.88	411.01
	AC16-Surf	0.33	0.71	4.59
	AC22-Bin	0.67	1.42	9.19
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.67	3.54	22.97
	Relleno TA	4.86	8.61	66.17
	Hormigon TA	2.54	4.33	28.25
P.K.: 0+022.000				
	Desmonte	0.00	0.00	3.84
	Terraplén	42.98	90.17	501.18
	AC16-Surf	0.22	0.59	5.18
	AC22-Bin	0.44	1.17	10.36
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.09	2.94	25.90
	Relleno TA	26.75	30.07	96.24
	Hormigon TA	2.77	4.76	33.00
P.K.: 0+024.000				
	Desmonte	0.00	0.00	3.84
	Terraplén	40.09	82.02	583.20
	AC16-Surf	0.13	0.36	5.54
	AC22-Bin	0.26	0.71	11.07
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.64	1.78	27.68
	Relleno TA	30.81	54.66	150.89
	Hormigon TA	3.18	5.33	38.33
P.K.: 0+026.000				
	Desmonte	0.00	0.00	3.84
	Terraplén	34.07	71.64	654.84
	AC16-Surf	0.08	0.21	5.74
	AC22-Bin	0.16	0.41	11.48
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.39	1.03	28.71
	Relleno TA	45.02	72.84	223.73
	Hormigon TA	3.40	5.89	44.22
P.K.: 0+028.000				
	Desmonte	0.00	0.00	3.84
	Terraplén	30.34	61.40	716.24
	AC16-Surf	0.05	0.13	5.87
	AC22-Bin	0.11	0.26	11.74
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.27	0.65	29.36
	Relleno TA	63.87	106.87	330.61
	Hormigon TA	3.62	6.28	50.50
P.K.: 0+028.751				
	Desmonte	0.00	0.00	3.84
	Terraplén	0.00	10.81	727.05
	AC16-Surf	0.00	0.02	5.89
	AC22-Bin	0.00	0.04	11.78
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.10	29.46
	Relleno TA	0.00	23.78	354.39
	Hormigon TA	0.00	1.22	51.71

Alineación: Glorieta_Giro Ent_Sur
Grupo de líneas de muestreo: Mediciones (20)
P.K. inicial: -0+000.000
P.K. final: 0+030.218

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: -0+000.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+002.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+004.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+004.357				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+006.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+008.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+008.713				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+010.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00

P.K.: 0+012.000				
	Desmonte	74.39	74.39	74.39
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.27	0.27	0.27
	AC22-Bin	0.55	0.55	0.55
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.37	1.37	1.37
P.K.: 0+012.717				
	Desmonte	76.27	53.97	128.36
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.27	0.20	0.47
	AC22-Bin	0.55	0.39	0.94
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.37	0.99	2.36
P.K.: 0+014.000				
	Desmonte	79.88	97.84	226.20
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.28	0.37	0.85
	AC22-Bin	0.55	0.75	1.69
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.38	1.87	4.23
P.K.: 0+016.000				
	Desmonte	85.71	162.68	388.87
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.28	0.60	1.44
	AC22-Bin	0.57	1.19	2.88
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.42	2.98	7.21
P.K.: 0+018.000				
	Desmonte	90.97	175.11	563.98
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.30	0.62	2.06
	AC22-Bin	0.60	1.24	4.13
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.50	3.11	10.32
P.K.: 0+020.000				
	Desmonte	96.05	186.18	750.17
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.33	0.67	2.74
	AC22-Bin	0.66	1.34	5.47
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.65	3.36	13.68
P.K.: 0+021.467				
	Desmonte	95.91	139.26	889.43
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.41	0.59	3.32
	AC22-Bin	0.83	1.17	6.65
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	2.07	2.93	16.62
P.K.: 0+022.000				
	Desmonte	89.51	47.99	937.42
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.37	0.22	3.55
	AC22-Bin	0.74	0.45	7.09
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.85	1.12	17.74
P.K.: 0+024.000				
	Desmonte	76.02	154.61	1092.04
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.27	0.66	4.21
	AC22-Bin	0.54	1.32	8.41
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.34	3.30	21.04

P.K.: 0+026.000				
	Desmonte	70.11	129.68	1221.72
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.23	0.49	4.70
	AC22-Bin	0.46	0.98	9.40
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.16	2.46	23.49
P.K.: 0+028.000				
	Desmonte	67.64	118.48	1340.19
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.22	0.43	5.13
	AC22-Bin	0.44	0.86	10.26
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.10	2.15	25.64
P.K.: 0+030.000				
	Desmonte	65.62	112.66	1452.86
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.22	0.41	5.54
	AC22-Bin	0.44	0.83	11.08
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.11	2.06	27.71
P.K.: 0+030.218				
	Desmonte	0.00	7.14	1460.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.02	5.57
	AC22-Bin	0.00	0.05	11.13
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.12	27.83

Alineación: Glorieta_Giro Sal_Norte
Grupo de líneas de muestreo: Mediciones (21)
P.K. inicial: 0+000.000
P.K. final: 0+026.144

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+000.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+002.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+004.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
	HA-Alzado	0.00	0.00	0.00
	HA-Zapata	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+006.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	31.76	31.35	31.35
	AC16-Surf	0.19	0.20	0.20
	AC22-Bin	0.38	0.40	0.40
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.95	0.99	0.99
	HA-Alzado	0.44	0.37	0.37
	HA-Zapata	0.53	0.45	0.45
P.K.: 0+006.714				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	33.81	23.32	54.67
	AC16-Surf	0.23	0.16	0.35
	AC22-Bin	0.46	0.31	0.71
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.14	0.79	1.77
	HA-Alzado	0.44	0.26	0.63
	HA-Zapata	0.53	0.32	0.77
P.K.: 0+008.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	33.80	44.21	98.88
	AC16-Surf	0.27	0.35	0.70
	AC22-Bin	0.55	0.69	1.40
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.36	1.73	3.51
	HA-Alzado	0.44	0.48	1.11
	HA-Zapata	0.53	0.58	1.35
P.K.: 0+010.000				
	Desmonte	0.15	0.20	0.20
	Terraplén	27.66	63.01	161.89
	AC16-Surf	0.27	0.59	1.29
	AC22-Bin	0.54	1.17	2.58
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.34	2.93	6.44
	HA-Alzado	0.44	0.74	1.85
	HA-Zapata	0.53	0.90	2.24
P.K.: 0+012.000				
	Desmonte	0.00	0.20	0.39
	Terraplén	19.08	47.41	209.30
	AC16-Surf	0.27	0.58	1.87
	AC22-Bin	0.53	1.16	3.74
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.34	2.90	9.34
	HA-Alzado	0.44	0.74	2.59
	HA-Zapata	0.53	0.90	3.14
P.K.: 0+013.428				
	Desmonte	2.08	1.83	2.22
	Terraplén	11.36	21.50	230.80
	AC16-Surf	0.27	0.42	2.28
	AC22-Bin	0.54	0.83	4.57
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.35	2.08	11.42
	HA-Alzado	0.44	0.53	3.11
	HA-Zapata	0.53	0.64	3.78
P.K.: 0+014.000				
	Desmonte	2.57	1.33	3.55
	Terraplén	10.13	6.15	236.95
	AC16-Surf	0.27	0.15	2.44
	AC22-Bin	0.54	0.31	4.88
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.35	0.77	12.19
	HA-Alzado	0.44	0.25	3.37
	HA-Zapata	0.53	0.30	4.09
P.K.: 0+016.000				
	Desmonte	5.72	8.80	12.35
	Terraplén	5.68	15.52	252.46
	AC16-Surf	0.27	0.56	3.00
	AC22-Bin	0.55	1.12	5.99
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.37	2.80	14.98
	HA-Alzado	0.44	0.84	4.20
	HA-Zapata	0.53	1.01	5.10
P.K.: 0+018.000				
	Desmonte	6.63	13.04	25.40
	Terraplén	5.66	11.02	263.48
	AC16-Surf	0.29	0.58	3.58
	AC22-Bin	0.59	1.16	7.16
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.46	2.91	17.90
	HA-Alzado	0.44	0.84	5.04
	HA-Zapata	0.53	1.01	6.11
P.K.: 0+019.786				
	Desmonte	7.51	13.30	38.69
	Terraplén	3.93	8.31	271.80
	AC16-Surf	0.29	0.53	4.11
	AC22-Bin	0.58	1.07	8.23
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.44	2.67	20.57
	HA-Alzado	0.44	0.75	5.79
	HA-Zapata	0.53	0.90	7.02

P.K.: 0+020.000				
	Desmonte	7.40	1.60	40.29
	Terraplén	3.63	0.81	272.60
	AC16-Surf	0.29	0.06	4.17
	AC22-Bin	0.58	0.12	8.35
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.44	0.31	20.87
	HA-Alzado	0.44	0.09	5.88
	HA-Zapata	0.53	0.11	7.13
P.K.: 0+022.000				
	Desmonte	0.00	7.78	48.07
	Terraplén	0.00	3.52	276.12
	AC16-Surf	0.00	0.30	4.47
	AC22-Bin	0.00	0.59	8.94
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	1.48	22.36
	HA-Alzado	0.00	0.42	6.30
	HA-Zapata	0.00	0.51	7.64
P.K.: 0+024.000				
	Desmonte	0.00	0.00	48.07
	Terraplén	0.00	0.00	276.12
	AC16-Surf	0.00	0.00	4.47
	AC22-Bin	0.00	0.00	8.94
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	22.36
	HA-Alzado	0.00	0.00	6.30
	HA-Zapata	0.00	0.00	7.64
P.K.: 0+026.000				
	Desmonte	0.00	0.00	48.07
	Terraplén	0.00	0.00	276.12
	AC16-Surf	0.00	0.00	4.47
	AC22-Bin	0.00	0.00	8.94
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	22.36
	HA-Alzado	0.00	0.00	6.30
	HA-Zapata	0.00	0.00	7.64
P.K.: 0+026.144				
	Desmonte	0.00	0.00	48.07
	Terraplén	0.00	0.00	276.12
	AC16-Surf	0.00	0.00	4.47
	AC22-Bin	0.00	0.00	8.94
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	22.36
	HA-Alzado	0.00	0.00	6.30
	HA-Zapata	0.00	0.00	7.64

Alineación: Glorieta_Giro Sal_Sur
Grupo de líneas de muestreo: Mediciones (22)
P.K. inicial: 0+000.000
P.K. final: 0+038.119

P.K.	Tipo de área	Área (m²)	Vol. incremental (m³)	Vol. acumul. (m³)
P.K.: 0+000.000				
	Desmonte	0.00	0.00	0.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	0.00
	AC22-Bin	0.00	0.00	0.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	0.00
P.K.: 0+002.000				
	Desmonte	64.72	58.85	58.85
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.21	0.21	0.21
	AC22-Bin	0.43	0.41	0.41
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.07	1.03	1.03
P.K.: 0+004.000				
	Desmonte	65.65	119.18	178.03
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.21	0.41	0.62
	AC22-Bin	0.42	0.82	1.23
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.06	2.06	3.08
P.K.: 0+006.000				
	Desmonte	68.94	124.72	302.76
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.23	0.43	1.05
	AC22-Bin	0.46	0.87	2.10
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.14	2.16	5.25
P.K.: 0+008.000				
	Desmonte	75.92	137.00	439.75
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.27	0.50	1.55
	AC22-Bin	0.55	1.01	3.10
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.37	2.52	7.76
P.K.: 0+010.000				
	Desmonte	90.69	162.36	602.11
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.38	0.68	2.23
	AC22-Bin	0.77	1.36	4.47
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.92	3.40	11.16
P.K.: 0+011.836				
	Desmonte	82.83	157.29	759.40
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.33	0.69	2.92
	AC22-Bin	0.66	1.38	5.84
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.65	3.44	14.60
P.K.: 0+012.000				
	Desmonte	82.57	13.59	773.00
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.33	0.05	2.97
	AC22-Bin	0.66	0.11	5.95
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.64	0.27	14.87

P.K.: 0+014.000				
	Desmonte	95.49	177.77	950.76
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.31	0.67	3.65
	AC22-Bin	0.63	1.34	7.29
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.57	3.36	18.23
P.K.: 0+016.000				
	Desmonte	89.20	185.96	1136.72
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.30	0.64	4.29
	AC22-Bin	0.61	1.29	8.58
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.51	3.22	21.45
P.K.: 0+018.000				
	Desmonte	83.85	173.43	1310.15
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.29	0.62	4.91
	AC22-Bin	0.58	1.23	9.81
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.46	3.09	24.54
P.K.: 0+020.000				
	Desmonte	78.07	161.68	1471.83
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.28	0.60	5.50
	AC22-Bin	0.56	1.19	11.00
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.41	2.98	27.51
P.K.: 0+022.000				
	Desmonte	73.94	151.28	1623.11
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.28	0.58	6.08
	AC22-Bin	0.55	1.16	12.16
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.38	2.89	30.40
P.K.: 0+023.671				
	Desmonte	68.14	118.17	1741.28
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.28	0.48	6.56
	AC22-Bin	0.55	0.95	13.12
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.38	2.39	32.79
P.K.: 0+024.000				
	Desmonte	66.34	22.10	1763.38
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.28	0.09	6.65
	AC22-Bin	0.55	0.18	13.30
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.38	0.45	33.24
P.K.: 0+026.000				
	Desmonte	59.72	126.06	1889.44
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.34	0.61	7.26
	AC22-Bin	0.67	1.22	14.52
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.68	3.06	36.30
P.K.: 0+028.000				
	Desmonte	52.59	112.31	2001.74
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.33	0.67	7.93
	AC22-Bin	0.66	1.33	15.85
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.65	3.33	39.63

P.K.: 0+030.000				
	Desmonte	47.14	99.72	2101.46
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.32	0.65	8.58
	AC22-Bin	0.65	1.30	17.16
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.61	3.26	42.89
P.K.: 0+032.000				
	Desmonte	44.36	91.49	2192.96
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.32	0.64	9.22
	AC22-Bin	0.63	1.28	18.43
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.58	3.20	46.08
P.K.: 0+034.000				
	Desmonte	42.39	86.75	2279.70
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.31	0.63	9.84
	AC22-Bin	0.62	1.26	19.69
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	1.56	3.14	49.22
P.K.: 0+036.000				
	Desmonte	0.00	42.39	2322.09
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.31	10.16
	AC22-Bin	0.00	0.62	20.31
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	1.56	50.78
P.K.: 0+036.108				
	Desmonte	0.00	0.00	2322.09
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	10.16
	AC22-Bin	0.00	0.00	20.31
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	50.78
P.K.: 0+037.113				
	Desmonte	0.00	0.00	2322.09
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	10.16
	AC22-Bin	0.00	0.00	20.31
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	50.78
P.K.: 0+038.000				
	Desmonte	0.00	0.00	2322.09
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	10.16
	AC22-Bin	0.00	0.00	20.31
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	50.78
P.K.: 0+038.119				
	Desmonte	0.00	0.00	2322.09
	Terraplén	0.00	0.00	0.00
	AC16-Surf	0.00	0.00	10.16
	AC22-Bin	0.00	0.00	20.31
	AC32-Base	0.00	0.00	0.00
	Suelocemento	0.00	0.00	50.78

ANEJO Nº 12: FIRMES Y PAVIMENTOS

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 12: FIRMES Y PAVIMENTOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. CATEGORÍA DE EXPLANADA
3. TIPOLOGÍA Y ESPESORES DE LAS CAPAS
4. SECCIONES DE FIRME
   - 4.1. TRONCO
   - 4.2. ENLACE, RAMALES Y VIAL DE ACCESO

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 12: FIRMES Y PAVIMENTOS

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se incluye el dimensionado de los paquetes de firme de acuerdo a la ORDEN FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC "Secciones de firme" de la Instrucción de Carreteras y la ORDEN FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.3-IC "Rehabilitación de firmes", teniendo en cuenta también las disposiciones recogidas en el "Catálogo de secciones de firme para la red de carreteras de Canarias (CSFC-20)" y la "Orden Circular OC 1/2023 sobre actualización de espesores de las capas y tipos de mezclas bituminosas en caliente y semicaliente en la Norma 6.1 IC Secciones de firme".

Para el estudio de la sección de firme a disponer en el proyecto, se ha dividido la sección en las siguientes partes:

- El tronco de la carretera TF-5, tanto en su nueva sección cuya rasante se ha elevado sobre el paso superior como en los entronques con la calzada existente.

- Los ramales y el propio enlace que conformará la nueva glorieta ovalada a distinto nivel.

- Por último, se diferenciará también el vial de acceso al núcleo urbano de El Rosario.

Para los entronques con la calzada existente, se procederá a una rehabilitación del firme y para el resto de sectores de la obra se dispondrán de nuevas secciones de firme.

2. CATEGORÍA DE EXPLANADA

Para definir el tipo de explanada se han aplicado los criterios definidos en la ***Norma 6.1-I.C. "Secciones de firme" de la Instrucción de Carreteras***.

El dimensionamiento de la explanada depende de la categoría de la misma y del tipo de suelo subyacente.

Para definir el tipo de explanada se han aplicado los criterios definidos en la *Norma 6.1-I.C. "Secciones de firme" de la Instrucción de Carreteras*. El dimensionamiento de la explanada depende de la categoría de la misma y del tipo de suelo subyacente.
Se considera que la categoría de la explanada debe ser E-2. Tomando como referencia las indicaciones geológico-geotécnicas recogidas en el Anejo Nº 5 Geología del Proyecto, pueden realizarse las siguientes afirmaciones:

- En términos generales, el fondo de los desmontes se situará sobre suelos tolerables.
- Los rellenos quedarán constituidos por material generalmente de aportación, clasificándose, en general, como suelos tolerables.

De acuerdo con lo señalado previamente, se puede clasificar el suelo de soporte bajo la explanada del futuro vial como "Suelo tolerable" con carácter general. En estas condiciones la *Norma 6.1.-I.C.* contempla la constitución de la explanada E-2 con cualquier de las siguientes combinaciones:

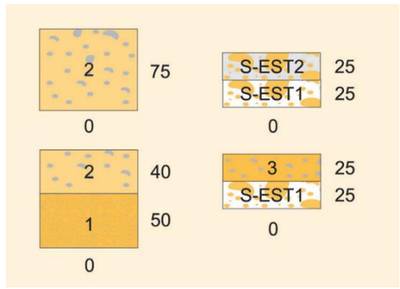


Imagen 1. Formación de la explanada E2 para suelos tolerables. [Fuente: Norma 6.1-IC: Secciones de firme]

Se considera que la opción más económica, teniendo en cuenta la disponibilidad de materiales y el balance obtenido, es la constitución de dicha explanada, donde sea necesaria, mediante una capa de 75 cm de suelos seleccionados.

3. TIPOLOGÍA Y ESPESORES DE LAS CAPAS

En cuanto a la elección del tipo de betún asfáltico, se hará en función de la zona térmica estival, así como en función del tipo de tráfico. Teniendo en cuenta que el ámbito de actuación corresponde a una zona térmica estival **media**, y una categoría de tráfico **T2 y T31**, de acuerdo a las tablas contenidas en el artículo 542 de la revisión del PG-3 mediante la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos, se obtiene un ligante hidrocarbonado **50/70** para todas las capas.

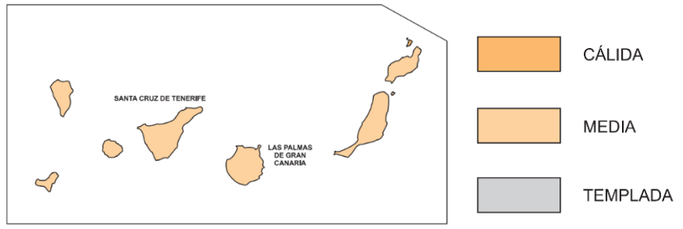


Imagen 2. Zonas térmicas estivales. [Fuente: Norma 6.1-IC: Secciones de firme]

Los tipos de mezcla según espesor y la capa, conforme a la tabla 6 de la Orden Circular OC 1/2023 sobre actualización de espesores de las capas y mezclas bituminosas en caliente y semicaliente en la norma 6.1 IC "Secciones de Firme", serán los siguientes:

TABLA 6. ESPESORES DE CAPA DE MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE O SEMICALIENTE

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA [1]	TIPO SEGÚN TASA DE ASFALTO RECUPERADO[4]	TAMAÑO NOMINAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
				T1 y superior	T2 y T31	T32 e inferior
Rodadura	AC tipos D y S	0 y 1	16		4-5	
			22		5-6	
	BBTM [2] tipos A y B	0	8	2		
			11	3		
	PA[2]	0	11	4		
	SMA	0	8	2-3		
			11	3-5		
	AUTL[2]	Ninguno	5	1-1,5		
			8	1,5-2		
			11		2	
Intermedia	AC tipos D y S	Todos	22	5-10[3]		
	MAM	0 y 1	22	6-10		
	SMA	0	16	5-9		
Base	AC, tipo S	Todos	22	7-10		
			32	10-13		
	MAM	0 y 1	22	7-13	7-13	

(1) Ver definiciones en los artículos 542, 543, 544 y 545 del PG-3, 544 de la OC 3/2019 y 545 de la OC 3/2022

(2) De acuerdo con lo indicado en los artículos 543 y 545, para estas mezclas, el PPTP debe especificar la dotación media en kg/m2 en lugar del espesor.

(3) Salvo en arcenes, donde se seguirá lo indicado en el apartado 7

(4) Ver tabla de clasificación de las mezclas bituminosas reutilizadas

Tabla 1. Tipo de mezcla según espesor y capa

4. SECCIONES DE FIRME

Una vez analizada la **categoría de la explanada**, se procederá a seleccionar la sección estructural del firme en función de las categorías de tráfico pesado.

La **Norma 6.1-I.C.**, recoge las secciones de firme según la categoría de tráfico pesado previsto y la categoría de explanada.

A su vez, la Resolución de 3 de marzo de 2021, por la que se ordena la publicación de la Orden de 26 de febrero de 2021, que aprueba el "***Catálogo de Secciones de Firme para la red de carreteras de Canarias (CSFC-20)***" propone sus propias secciones de firme en función de la categoría de tráfico pesado y la categoría de explanada.

A continuación, se muestran las distintas alternativas en función de cada uno de los catálogos de firmes:

4.1. TRONCO

Teniendo en cuenta que en el tronco de la C.I.R. TF-5 se define una categoría T2:

- ***NORMA 6.1-I.C. SECCIONES DE FIRME:***

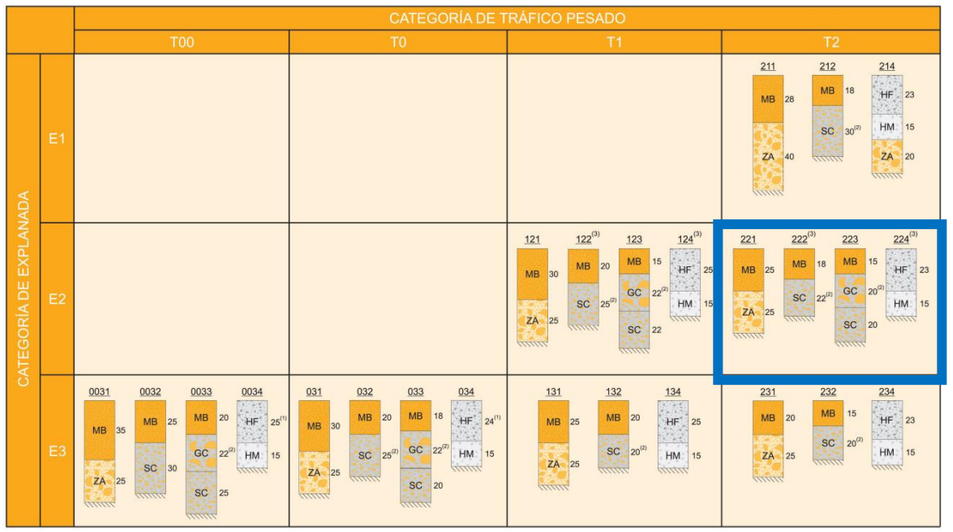


Imagen 3. Catálogo de secciones de firme en función de las categorías de tráfico pesado y de la explanada.
[Fuente: Norma 6.1-IC: Secciones de firme]

- ***CATÁLOGO DE SECCIONES DE FIRMES DE CANARIAS:***



Imagen 4. Sección de firme según Catálogo de Secciones de Firmes de Canarias.
[Fuente: Resolución de 3 de marzo de 2021, por la que se ordena la publicación de la Orden de 26 de febrero de 2021, que aprueba el "Catálogo de Secciones de Firme para la red de carreteras de Canarias (CSFC-20)"]

En función de la categoría de tráfico pesado y categoría de explanada:

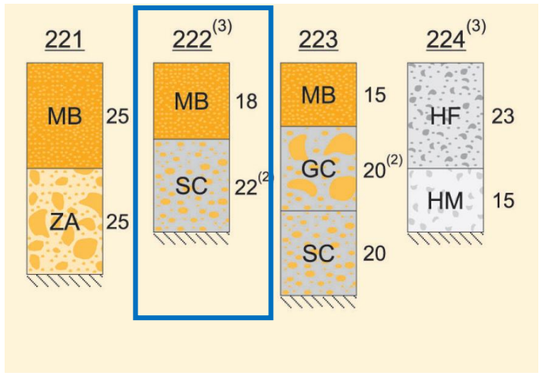


Imagen 5. Secciones de firme para T0 – E2.
[Fuente: Norma 6.1-IC: Secciones de firme]

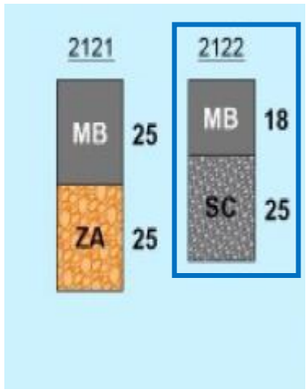


Imagen 6. Secciones de firme para T0 – E2.
[Fuente: Catálogo Secciones de Firmes de Canarias]

Por lo tanto, el acondicionamiento y mejora de la calzada del tronco de la TF-5 se ejecutará con la sección de firme **222**, **seleccionada del catálogo de secciones incluidos en el Catálogo de Secciones de Firmes de Canarias** para explanadas E2 y categoría de tráfico T2, compuesta por 18 cm de mezcla bituminosa y 25 cm de suelocemento los cuales se distribuyen de la siguiente forma:

- RODADURA: 5 cm de MBC tipo AC16/surf/50-70 D (D-12)
- Riego de adherencia C60B3 ADH (1,00 Kg/m²)
- CAPA INTERMEDIA: 6 cm de MBC tipo AC22/bin/50-70 D (antigua S-20)
- Riego de adherencia C60B3 ADH (1,00 Kg/m²)
- CAPA DE BASE: 7 cm de MBC tipo AC32/base/50-70 G (antigua G-25)
- Riego de imprimación C60BF4 IMP (1,50 Kg/m²)
- Riego de curado C60B3 CUR (1,10 Kg/m²)
- CAPA DE SUB-BASE: 25 cm de suelo – cemento
- EXPLANADA (TIPO E2): 75 cm de suelo seleccionado

En aquellas secciones con firme bituminoso ya existente se rehabilitará el firme, mediante fresado o recrecido del firme. Como norma general, se realizará la siguiente rehabilitación del mismo:

- Fresado de 5 cm
- Riego de adherencia C60B3 ADH (0,60 Kg/m²)
- Capa de rodadura 5 cm de MBC tipo AC16/surf/50/70/D (D-12)

4.2. ENLACE, RAMALES Y VIAL DE ACCESO

Teniendo en cuenta que en los ramales del nuevo enlace de la TF-5 se define una categoría T31:

- ***NORMA 6.1-I.C. SECCIONES DE FIRME:***

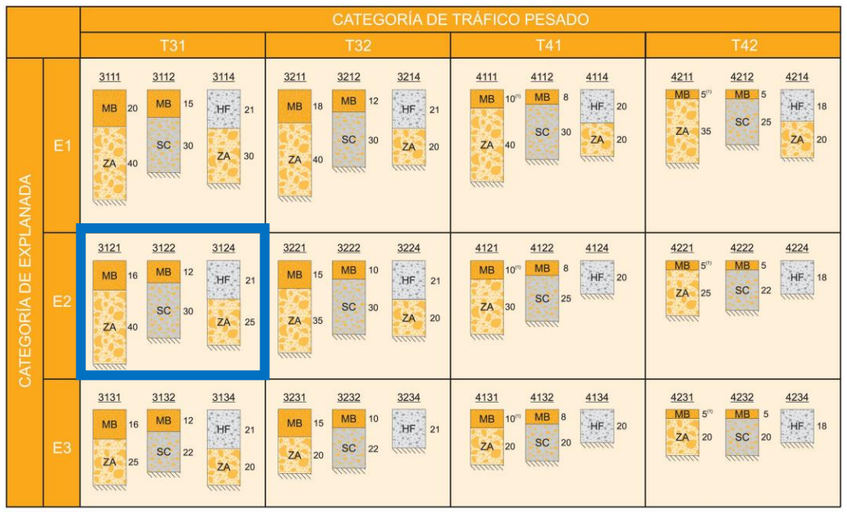


Imagen 7. Catálogo de secciones de firme en función de las categorías de tráfico pesado y de la explanada. [Fuente: Norma 6.1-IC: Secciones de firme]

- ***CATÁLOGO DE SECCIONES DE FIRMES DE CANARIAS:***

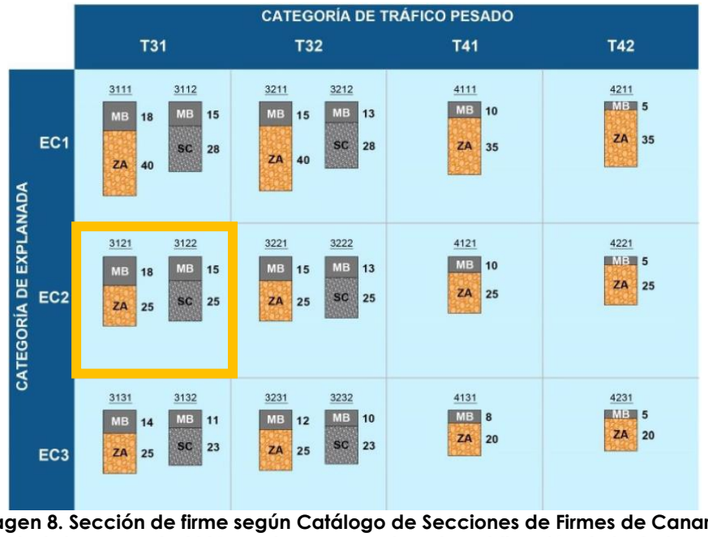


Imagen 8. Sección de firme según Catálogo de Secciones de Firmes de Canarias. [Fuente: Resolución de 3 de marzo de 2021, por la que se ordena la publicación de la Orden de 26 de febrero de 2021, que aprueba el "Catálogo de Secciones de Firme para la red de carreteras de Canarias (CSFC-20)"]

En función de la categoría de tráfico pesado y categoría de explanada:

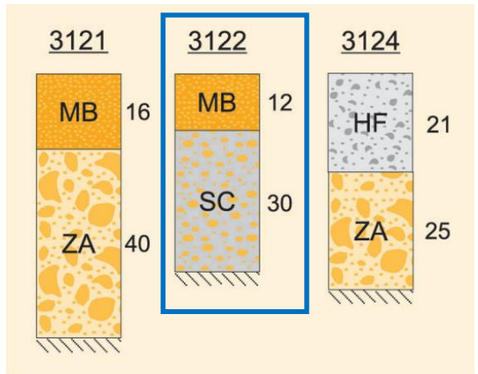


Imagen 9. Secciones de firme para T31 – E2. [Fuente: Norma 6.1-IC: Secciones de firme]

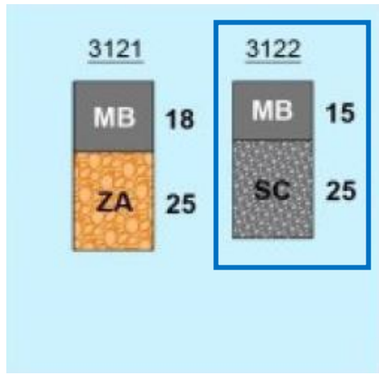


Imagen 10. Secciones de firme para T31 – E2. [Fuente: Catálogo Secciones de Firmes de Canarias]

Por lo tanto, la ejecución de los ramales del nuevo enlace de la TF-5 y el vial de acceso se ejecutarán con la sección de firme **3122**, **seleccionada del catálogo de secciones incluidos en el Catálogo de Secciones de Firmes de Canarias** para explanadas E2 y categoría de tráfico T31, compuesta por 15 cm de mezcla bituminosa y 25 cm de suelocemento los cuales se distribuyen de la siguiente forma:

- RODADURA: 5 cm de MBC tipo AC16/surf/50-70 D (D-12)
- Riego de adherencia C60B3 ADH (1,00 Kg/m²)
- CAPA DE BASE: 10 cm de MBC tipo AC22/base/50-70 G (antigua G-25)
- Riego de imprimación C60BF4 IMP (1,50 Kg/m²)
- Riego de curado C60B3 CUR (1,10 Kg/m²)
- CAPA DE SUB-BASE: 25 cm de suelo – cemento
- EXPLANADA (TIPO E2): 75 cm de suelo seleccionado

ANEJO Nº 13: DRENAJE

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 13: DRENAJE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. DRENAJE DE TALUD GENERADO POR DESMONTE
   - 2.1. Cálculo de caudales
   - 2.2. Cuneta de pie de talud
3. ACONDICIONADO DE ODT EXISTENTE
   - 3.1. Diagnóstico
   - 3.2. Propuesta de rehabilitación

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 13: DRENAJE

1. INTRODUCCIÓN

En este Anejo se llevará a cabo el dimensionamiento y comprobación hidráulica del sistema de drenaje proyectado para la reordenación de la intersección de El Rosario.

2. DRENAJE DE TALUD GENERADO POR DESMONTE

La actuación contemplada en el presente proyecto implica el desmonte de parte de la zona recreativa de Barranco Ruiz.

Es por ello que para retener el posible desprendimiento de material se ha colocado un murete perimetral protegiendo la acera peatonal donde se ubica la nueva parada de guaguas de la glorieta.

Adosada al citado murete se ha dispuesto también una cuneta triangular que captará la escorrentía que se generará en este nuevo talud del entorno:

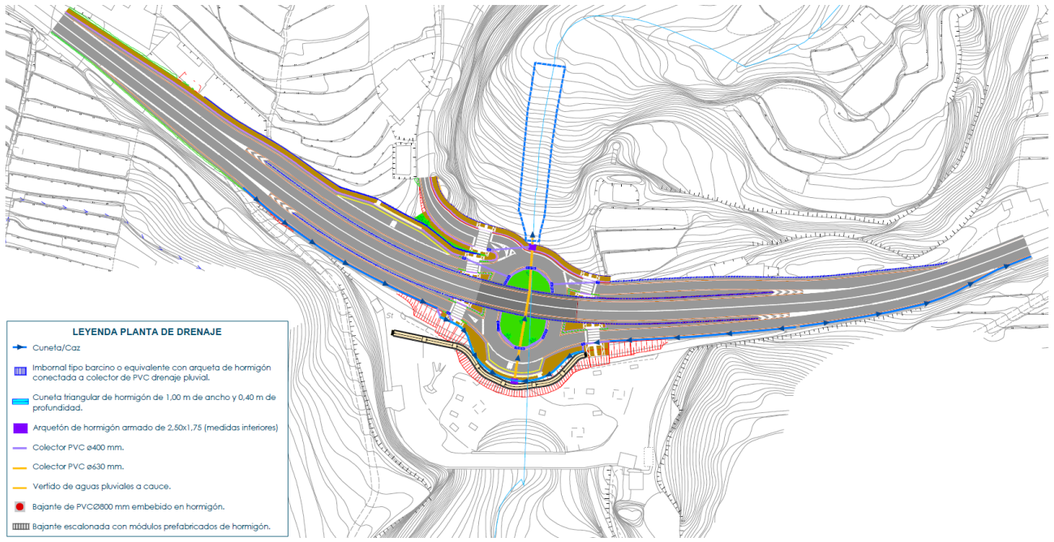


Imagen 1. Planta de drenaje propuesta en el Proyecto

2.1. CÁLCULO DE CAUDALES

Para la obtención del caudal de pluviales se aplica el método racional de acuerdo con la norma 5.2-I.C "Drenaje Superficial" de la Instrucción de Carreteras (Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero).

Para los cálculos del colector se tomará el periodo de retorno correspondiente a 25 años.

Para ello se aplica la fórmula del método racional, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$Q_T = \frac{C \cdot I(T, t_c) \cdot A \cdot K_t}{3{,}6}$$

donde:

- Q_T: Caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca (m^3/s)
- C: Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada.
- $I(T,t_c)$: Intensidad de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración (mm/h)
- A: Área de la cuenca o superficie considerada (Km^2)
- K_t: Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación

Para la determinación de la precipitación diaria correspondiente al período de retorno *T*, P_d, se acude a la Guía Metodológica para el cálculo de caudales de Avenidas en la isla de Tenerife, elaborada por el Consejo Insular de Aguas en el año 2018.

Aportando el contorno de la cuenca, su longitud, así como las cotas máxima y mínima de dicha cuenca, la Guía proporciona los valores de precipitación para los diferentes periodos de retorno.

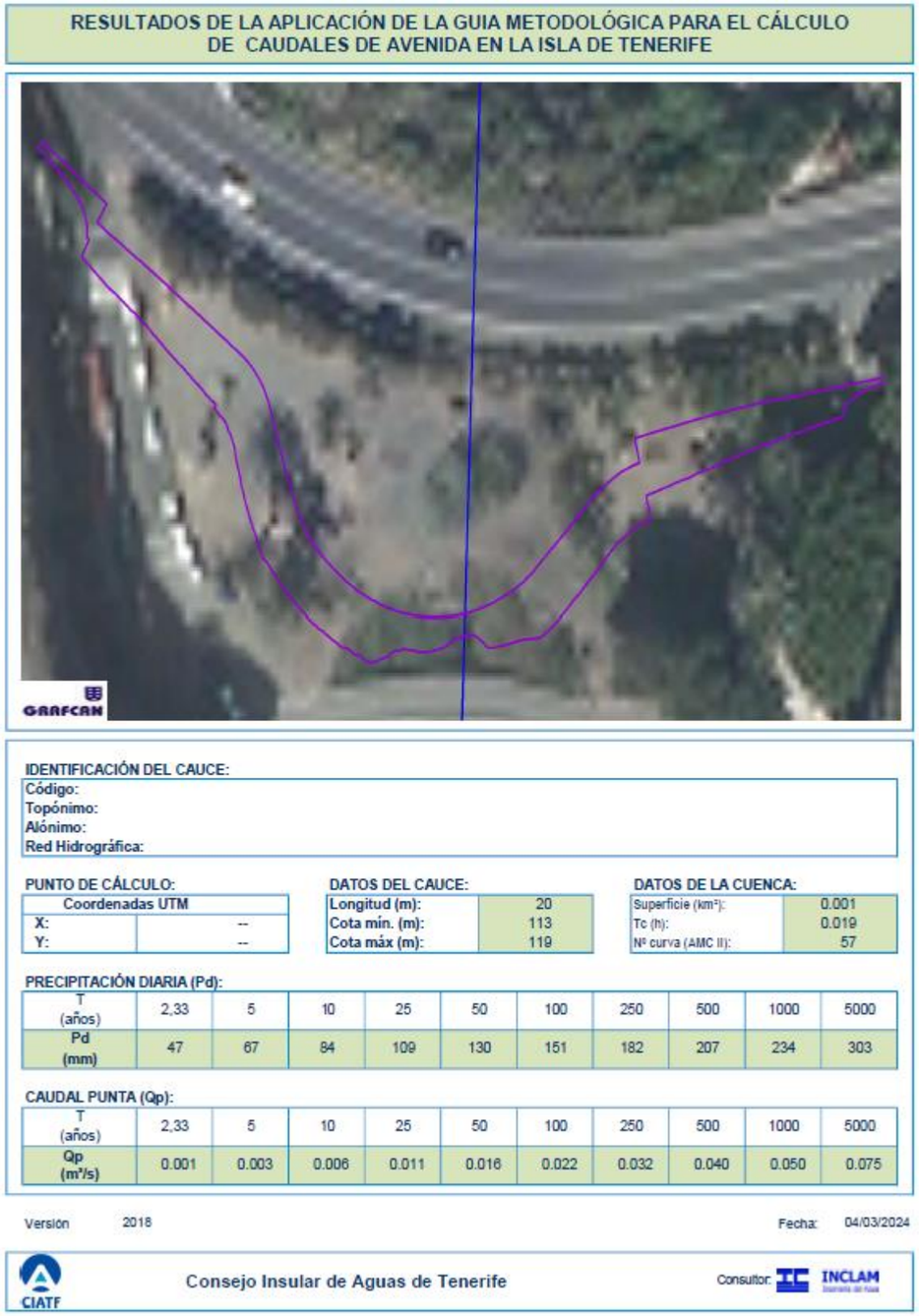


Imagen 2. Valores de precipitación diaria, Pd, para la cuenca en estudio obtenidos con la Guía Metodológica, v.2018.

2.2. CUNETA DE PIE DE TALUD

Las cunetas son dispositivos de drenaje lineales, superficiales y continuos cuya función es desaguar el agua en lámina libre. En cuanto a los tipos de cuneta, se puede distinguir entre:

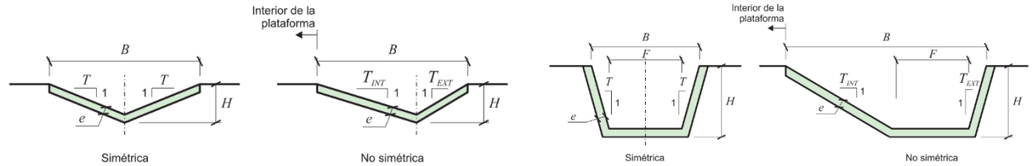


Imagen 3. Tipos de cuneta triangular.

Imagen 4. Tipos de cuneta trapecial.

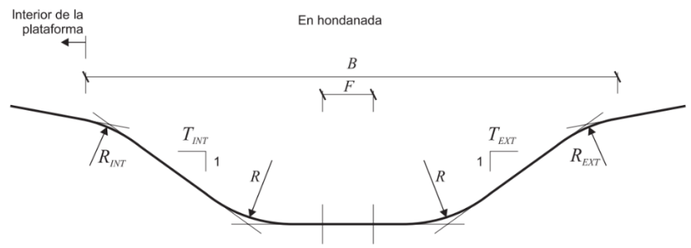


Imagen 5. Tipo de cuneta en hondanada.

LEYENDA:
B= Ancho
F= Ancho del fondo
T= Talud
T_{EXT}= Talud exterior
R_{EXT}= Radio exterior

T_{INT}= Talud interior
R_{INT}= Radio interior
H= Profundidad
e= Espesor del revestimiento
R= Radio de acuerdo

En el presente Proyecto se ha optado por colocar una cuneta simétrica de tipo triangular al pie del desmonte generado en el costado sur del nuevo enlace.

Este elemento lineal se ha comprobado hidráulicamente para recoger la escorrentía procedente del talud natural, verificando que se cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

$$Q_{CH} = \frac{J^{1/2} R_H^{2/3} S_{Max}}{n} \geq Q_P$$

La capacidad hidráulica a sección llena del elemento debe ser mayor que el caudal de proyecto.

$$V_P = \frac{Q_P}{S_P} \leq V_{Max}$$

La velocidad media del agua para el caudal de proyecto debe ser menor que la velocidad máxima admisible en el elemento para que no produzca daños en función de su material.

Por lo tanto, en base a los datos de partida descritos en el Anejo nº 7 y en el presente documento, se ha desarrollado el cálculo siguiente:

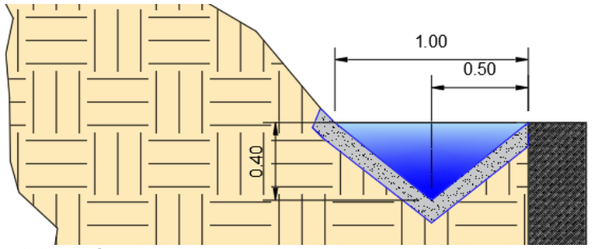


Imagen 6. Sección tipo de cuneta a pie de talud propuesta.

Tipo de sección	Área A (m2)	Perímetro mojado P (m)	Radio hidráulico Rh (m)	Espejo de agua T (m)
Triangular	zy^2	$2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{zy}{2\sqrt{1+z^2}}$	$2zy$

J_{CUNETA} = 0,5 %

Q_{T25} = 0,011 m³/s

$$\boldsymbol{Q_{CH}} = \frac{J^{1/2} \cdot R_H^{2/3} \cdot S_{MAX}}{n} = \frac{0.005^{1/2} \cdot \left(\frac{1,26 \cdot 0,40}{2\sqrt{1+1,26^2}}\right)^{2/3} \cdot (1,26 \cdot 0.40^2)}{0,015} = \boldsymbol{0,276\ m^3/s}$$

$$\boldsymbol{Q_{CH} = 0,276\ m^3/s \geq Q_P = 0,011\ m^3/s}$$

Para evaluar la velocidad máxima permite, se acude a la Tabla 3.2 de la Norma de Drenaje Superficial y se comprueba que esta es mayor que la velocidad media del agua en la cuneta:

TABLA 3.2. VELOCIDAD MÁXIMA DEL AGUA V_{Max} (m/s)

Naturaleza de la superficie	Máxima velocidad admisible (m/s)
Terreno sin vegetación arenoso o limoso	0,20-0,60
Terreno sin vegetación arcilloso	0,60-0,90
Terreno sin vegetación en arcillas duras y margas blandas	0,90-1,40
Terreno sin vegetación en gravas y cantos	1,20-2,30
Terreno parcialmente cubierto de vegetación	0,60-1,20
Terreno con vegetación herbácea permanente	1,20-1,80
Rocas blandas	1,40-3,00
Mampostería, rocas duras	3,00-5,00
Hormigón	4,50-6,00

$$V_P = \frac{Q_P}{S_P} \leq V_{MAX}$$

$$V_P = \frac{Q_P}{S_P} = \frac{0,011}{1,26 \cdot 0,4^2} = 0,05\ m/s$$

$$V_{MAX} \rightarrow 4,5 - 6,0\ m/s$$

$$\boldsymbol{V_P = 0,05\ m/s \leq V_{MAX}(4,5 - 6,0\ m/s)}$$

Por lo tanto, la sección de cuneta propuesta cumple y se considera como apta para la obra objeto del presente proyecto.

3. ACONDICIONADO DE ODT EXISTENTE

3.1. DIAGNÓSTICO

Como parte de las actuaciones a acometer en el presente Proyecto en materia de drenaje, se ha incluido la rehabilitación de la obra de drenaje existente en el entorno, concretamente la ODT del Barranco de Los Caballos:

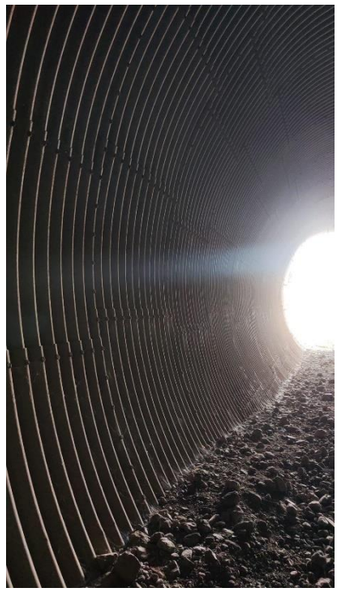


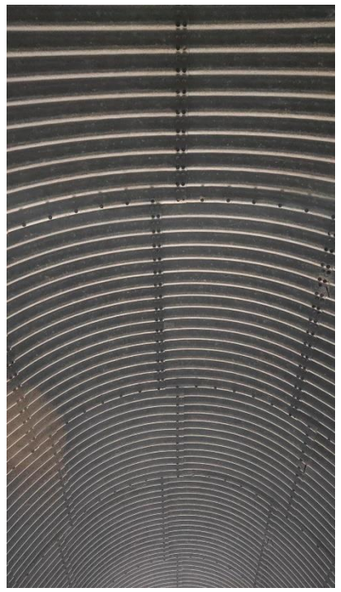
Imagen 7. Perspectiva del entorno del cauce donde se aprecia la desembocadura de la ODT.

La estructura está formada por una obra de hormigón de unos 86 metros de largo, una altura de 8 metros de alto y unos 6 metros de ancho.

El interior de esta obra actualmente está cubierta por un ovoide corrugado en considerable mal estado, acumulando a su vez en su interior una seria cantidad de acarreos y residuos.

A continuación se muestran una serie de fotografías del estado actual de la citada estructura:

















3.2. PROPUESTA DE REHABILITACIÓN

Las actuaciones contempladas en el presento proyecto para la rehabilitación de la presente obra de drenaje consistirán en:

- Limpieza y retirada de residuos, acarreos y vegetación.
- Ejecución de nuevo hormigón de sacrificio con un espesor medio de 15 cm sobre la solera de la obra que garantice el correcto flujo de la avenida a través de este.

ANEJO Nº 14: ESTRUCTURAS, MUROS Y OBRAS DE FÁBRICA

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 14: ESTRUCTURAS, MUROS Y OBRAS DE FÁBRICA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. MUROS DE HORMIGÓN
3. MURETES
4. MUROS DE TIERRA ARMADA
5. PASO SUPERIOR
6. MUROS
   - 6.1. Normativa utilizada
   - 6.2. Análisis estructural
   - 6.3. Acciones consideradas
   - 6.4. Valores representativos de las acciones
   - 6.5. Valores de cálculo de las acciones
   - 6.6. Combinación de acciones
   - 6.7. Características de los materiales empleados
   - 6.8. Parámetros del terreno
   - 6.9. Programas informáticos utilizados
7. ANÁLISIS Y DIMENSIONAMIENTO DE LOS MUROS
8. COMPROBACIONES
   - 8.1. Muro h = 2.50 m
   - 8.2. Muro h = 4.00 m
   - 8.3. Muro h = 7 m

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 14: ESTRUCTURAS, MUROS Y OBRAS DE FÁBRICA

1. INTRODUCCIÓN

En esta actuación, promovida por el Cabildo Insular de Tenerife y que pertenece al Proyecto de "Estudio de variantes para reordenar la intersección de El Rosario, T.M. de San Juan de La Rambla y desarrollo de la alternativa elegida", son necesarias varias estructuras para ejecutar la remodelación del citado enlace.

Concretamente, se identifican hasta un total de 13 estructuras repartidas de la siguiente manera:

- 8 muros de hormigón armado.
- 2 tratamientos de talud con soil nailing
- 2 muros de tierra armada.
- 1 murete.
- 1 paso superior compuesto por vigas prefabricadas de hormigón y tablero

En la denominación de las estructuras se ha adoptado el siguiente criterio:

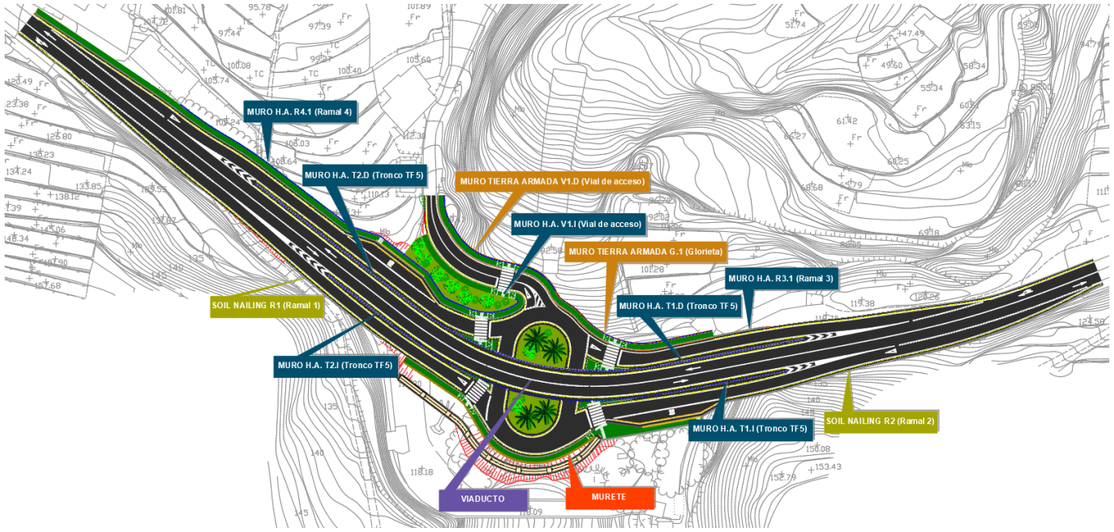


Imagen 1. Planta general de estructuras

En las tablas siguientes se presenta el resumen de las estructuras incluidas en el presente proyecto, identificando la tipología seleccionada para cada uno de ellas y sus características más significativas:

MUROS DE HORMIGÓN ARMADO		
DENOMINACION	**LONGITUD**	**ALTURA PROMEDIO**
Muro HA R3 (Ramal 3)	6,00	3,03
Muro HA R4 (Ramal 4)	50,00 61,00	2,40 4,30
Muro HA V1.I (Vial de acceso)	33,48	3,00
Muro HA G.1 (Glorieta)	3,60 15,00	3,95 9,25
Muro HA T1.I (Tronco CIR TF-5, margen izquierdo)	60,00	5,44
Muro HA T1.D (Tronco CIR TF-5, margen derecho)	70,00	5,09
Muro HA T2.1 (Tronco CIR TF-5, margen izquierdo)	55,00	5,52
Muro HA T2.D (Tronco CIR TF-5, margen derecho)	90,00	5,19

TRATAMIENTO DE TALUDES		
DENOMINACION	**LONGITUD**	**ALTURA PROMEDIO**
Soil Nailing R1 (Ramal 1)	50,00	7,32
Soil Nailing R2 (Ramal 2)	76,00	15,30

MUROS DE TIERRA ARMADA		
DENOMINACION	**LONGITUD**	**ALTURA *PROMEDIO***
Muro TA G.1 (Glorieta)	3,60 15,00	3,95 9,25
Muro TA V1.D (Vial de acceso)	22,00 20,00 6,06 14,53	4,16 9,56 9,86 13,18

MURETE		
DENOMINACION	**LONGITUD**	**ALTURA PROMEDIO**
Murete de desmonte	85,00	0,70

PASO SUPERIOR		
DENOMINACION	**LONGITUD**	**GÁLIBO**
Viaducto TF5	35 m entre estribos, con 2 apoyos intermedios	5,50

2. MUROS DE HORMIGÓN

Se disponen muros a pie de terraplén para contener el derrame de las tierras y evitar, principalmente, que invadan cauces, edificaciones o viales próximos.

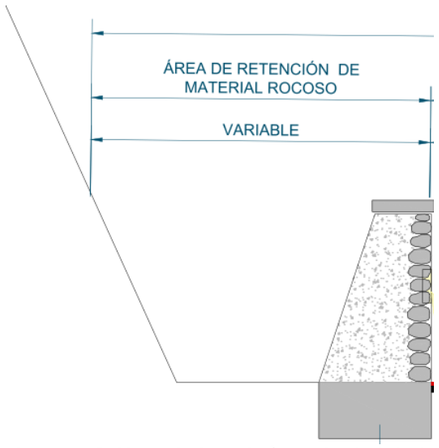


Imagen 2. Muro de hormigón a pie de talud con revestimiento de piedra careada

En cuanto a los muros de contención, se adopta el criterio de colocar muros de hormigón en masa cuando su altura es inferior a los 3.00 m.

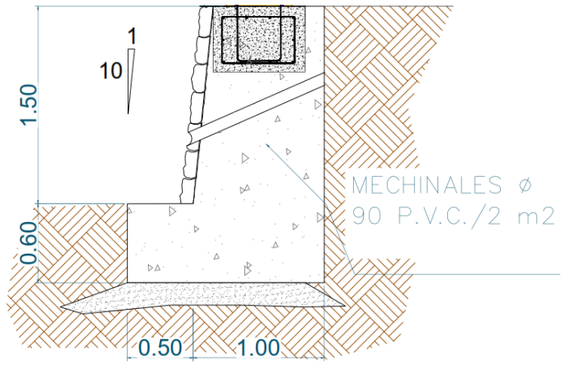


Imagen 3. Muro de contención de hormigón en masa y acabado de piedra careada (h ≤ 1,50 m)

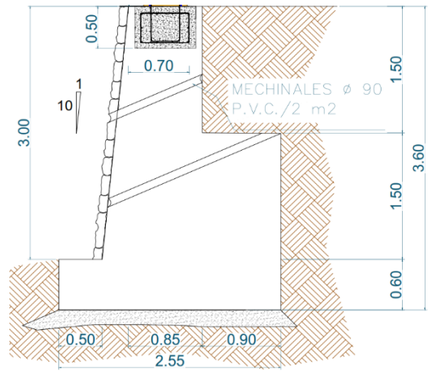
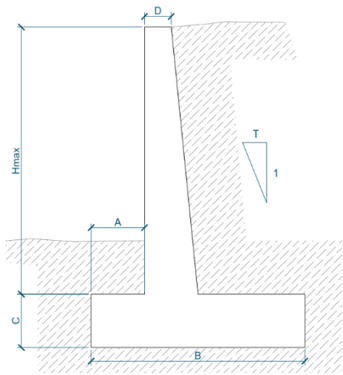


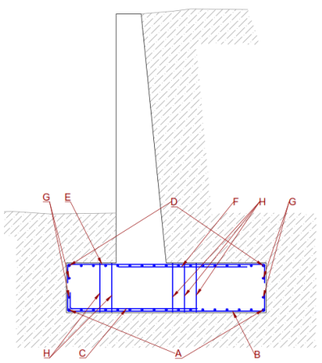
Imagen 4. Muro de contención de hormigón en masa y acabado de piedra careada (h ≤ 3,00 m)

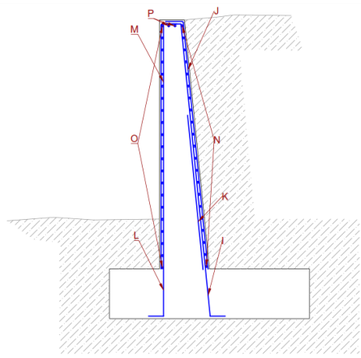
Para alturas mayores se colocan muros convencionales de hormigón armado.



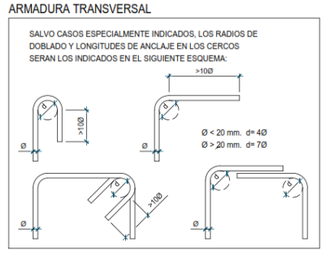
CUADRO DE MATERIALES					
MATERIAL	ELEMENTOS	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTOS ARMADURA (mm.)
HORMIGÓN IN SITU	NIVELACIÓN	HL-150/B/25	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL		-
	PILOTES	HA-30/P/20/II a	ESTADISTICO	$\gamma_c = 1,50$	35 (*)
	VIGAS DE ATADO	HA-30/P/20/II a		$\gamma_c = 1,50$	35 (*)
ACERO	PASIVO	B 500 S	INTENSO	$\gamma_s = 1,15$	-
EJECUCIÓN	TODOS LOS ELEMENTOS		INTENSO	SEGÚN INSTRUCCIÓN	
VIDA UTIL DEL PROYECTO tg = 100 años					

NOTAS: LA RELACIÓN AGUA/CEMENTO MÁXIMA UTILIZADA Y EL MÍNIMO CONTENIDO DE CEMENTO SE AJUSTARA A LO INDICADO EN LA TABLA 37.3.2.a DE LA EHE.
(*) EL TIPO DE CEMENTO CONSIDERADO ES CEM-I SR PARA LOS ELEMENTOS SEÑALADOS.
(**) EL TIPO DE CEMENTO CONSIDERADO ES CEM III/SR PARA LOS ELEMENTOS SEÑALADOS.





ARMADURA TRANSVERSAL



NOTA:
PARA LONGITUDES DE ANCLAJE Y SOLAPE NO INDICADAS SE SEGUIRÁN LAS PRESCRIPCIONES DE LA INSTRUCCIÓN EHE ART. 66.5 Y 66.6 TENIENDO EN CUENTA ADEMÁS EL INCREMENTO DEBIDO A EFECTOS DINÁMICOS SEGÚN EL ART. 66.5.1 DE LA EHE.

3. MURETES

Se ejecutan una serie de muretes en cerramientos de fincas agrícolas, zonas ajardinadas en las intersecciones y demás recintos de menor envergadura.

Estas estructuras estarán constituidas por piedra careada vista, tal como se representa en la siguiente imagen:

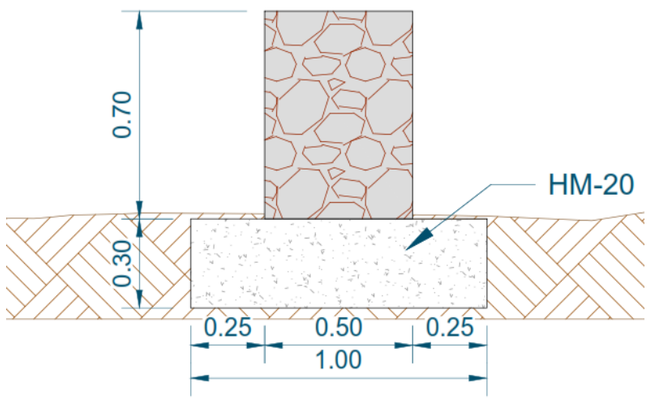
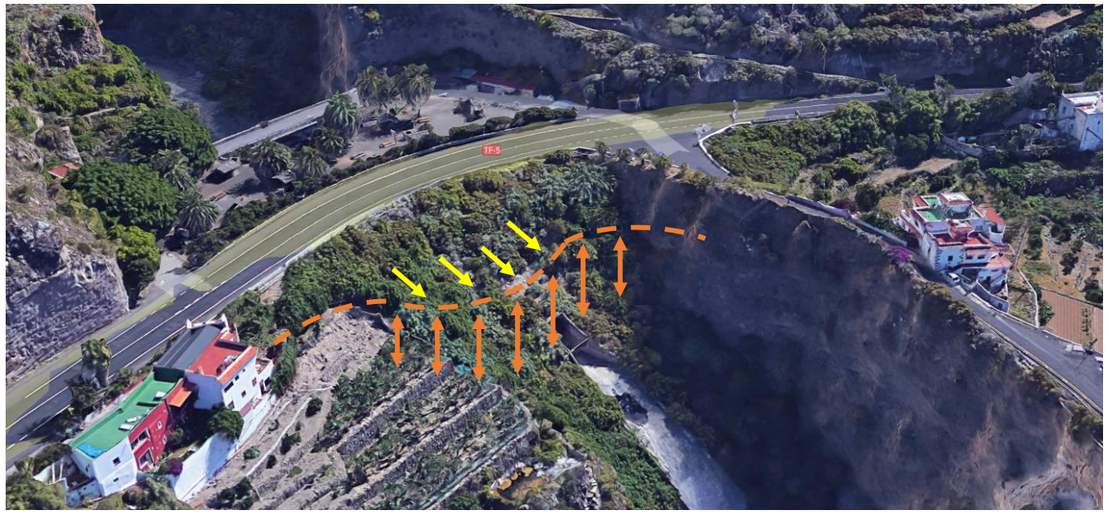


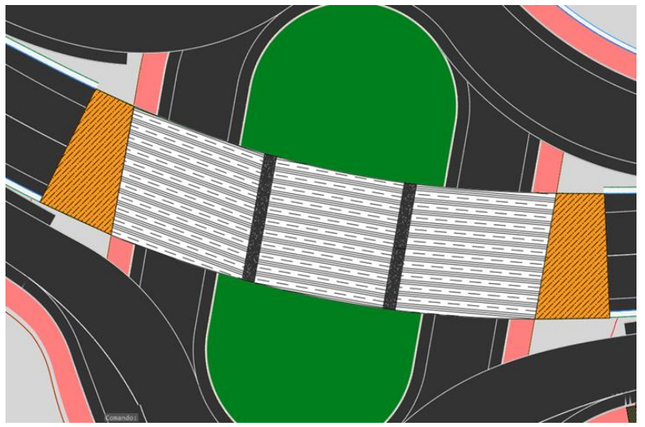
Imagen 5. Sección tipo de murete de piedra vista

4. MUROS DE TIERRA ARMADA

La ampliación de plataforma que se requiere en el presente Proyecto para poder ejecutar la glorieta ovalada a distinto nivel se contendrá con muros de tierra armada que permitirán no solo implantar la nueva calzada sino también los itinerarios peatonales que se dispondrán a su alrededor para comunicar ambos márgenes de la carretera insular TF-5.



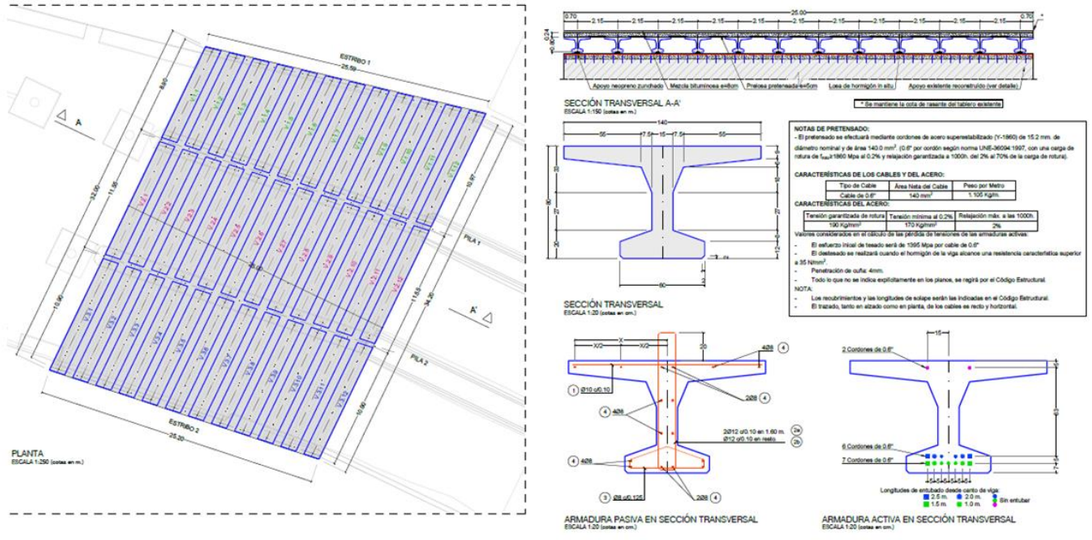
5. PASO SUPERIOR



El nuevo paso superior que se ejecutará en la reordenación de la intersección en el PK 44+600 de la TF5 para conformar el nuevo enlace compuesto por la glorieta a distinto nivel estará formado por una losa de hormigón ejecutada in situ sobre una prelosa pretensada que descansará sobre un conjunto de vigas apoyadas en dos pilas. Estos apoyos se ubicarán en la isleta interior de la glorieta a unos 11,80 metros del paramento interior de cada estribo.

Los estribos se ejecutarán con tierra armada y se prolongarán hasta encontrarse con el ancho de acera mínimo establecido por accesibilidad.

El tablero tendrá una longitud de unos 35 metros entre estribos con dos apoyos intermedios conformando así tres vanos de aproximadamente 11,80 metros cada uno y un gálibo de 5,50 metros, siendo la sección tipo de la estructura la siguiente:



6. MUROS

El presente capítulo engloba la justificación de los cálculos estructurales de los muros de nueva construcción para la ampliación de la carretera insular TF5.

Se identifican los distintos muros por la altura que alcanzan. Todos son de hormigón armado de nueva construcción.

6.1. NORMATIVA UTILIZADA

- *Código Estructural*
- *Guía de cimentaciones en obras de carretera*

6.2. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

El análisis de los muros en ménsula se ha abordado mediante la técnica de la discretización y resolución de un modelo de emparrillado tridimensional.

La naturaleza y la geometría de la estructura analizada permite que este enfoque se aproxime con gran exactitud al comportamiento real. El comportamiento de todos los elementos ha sido considerado elástico y lineal.

6.3. ACCIONES CONSIDERADAS

6.3.1. Acción permanente (G): Peso Propio

Se considera un peso propio de los muros en función de cada sección real, con pesos específicos para cada material de acuerdo con la siguiente tabla:

Material	Peso (kN/m²)
Acero	78.5
Hormigón armado	25.0

Tabla 1. Cargas de peso propio

6.3.2. Acción permanente (G): Cargas muertas

Se ha considerado como cargas permanentes las debidas al peso del material situado en el trasdós de los muros.

Material	Peso (kN/m²)
Terreno trasdós	15.0

Tabla 2. Cargas muertas

6.3.3. Acción variable (Q): Sobrecarga de uso

Se han considerado, en los casos que corresponda, las siguientes acciones variables.

Acción	Peso (kN/m²)
Tráfico en coronación	10.0
Empuje hidrostático	10.0

Tabla 3. Sobrecargas de uso

6.3.4. Acciones climáticas

Debido a la tipología de las estructuras, así como al emplazamiento de las mismas no se han considerado actuando sobre la estructura las acciones climáticas debidas al viento, nieve o variaciones de temperatura por considerar despreciable su efecto en relación al resto de acciones actuantes sobre los muros.

6.3.5. Acciones horizontales en muros

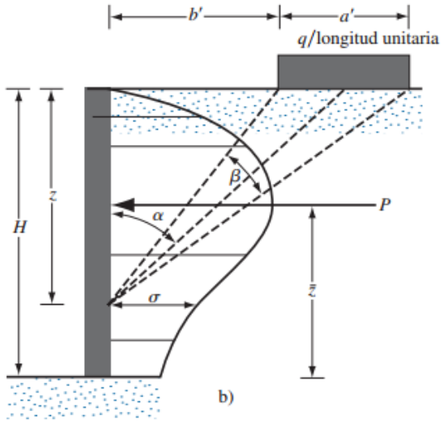
Debido a la tipología de los muros planteados, se han considerado dos tipos de empujes actuando en el trasdós:

- Empuje debido a las tierras hasta la cota de coronación del nuevo muro.
- Empuje debido a la altura de tierras sobre la coronación del nuevo muro.

Este último, se representa mediante una carga en faja aplicada en la coronación del nuevo muro equivalente a la tensión existente en el terreno a esa profundidad respecto a la altura total de tierras.

Carga de franja o carga en faja

La fuerza total por longitud unitaria (P) debida a una carga en faja es:



$$P = \frac{q}{90}[H(\theta_2 - \theta_1)]$$

$$\theta_1 = \tan^{-}\left(\frac{b'}{H}\right) \quad \text{(grados)}$$

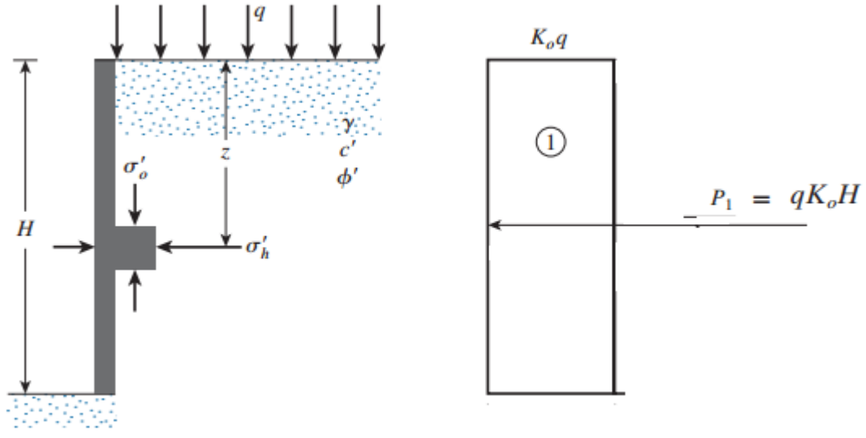
$$\theta_2 = \tan^{-1}\left(\frac{a' + b'}{H}\right) \text{(grados)}$$

H (m)	7
q (kN/m2)	10
b (m)	0
a' (m)	0,6H
θ1	0
θ2	30,96
P (kN)	**24,08**

Se ha considerado adecuado repartir esta carga de forma uniforme en el trasdós del muro, asimilándola al efecto que produciría una carga repartida en el trasdós.

Carga repartida

La fuerza debida a una carga repartida en el trasdós del muro es:



H (m)	7
q (kN/m2)	10
Ko	0,441
P1 (kN)	**30,87**

La comparación de ambas tipologías de carga para el caso pésimo de altura de tierras diseñado (H=7 m), establece una relación del tipo:

La relación entre P y P1 es:

$$\frac{P}{P1} = \frac{24{,}08}{30{,}87} = 0{,}78$$

En ese sentido se ha considerado que utilizar una carga equivalente a **0.8(qKoH)** donde q es la tensión en el terreno a la cota donde se va aplicar la sobrecarga, resulta conservador.

6.4. VALORES REPRESENTATIVOS DE LAS ACCIONES

El valor representativo de una acción es el valor de la misma utilizado para la verificación de los estados límite. El principal valor representativo de las acciones es su valor característico. Para las acciones variables se considerarán, además, otros valores representativos, según se especifica a continuación.

6.4.1. Acciones permanentes (G)

Para las acciones permanentes se considerará un único valor representativo, coincidente con el valor característico G_k o G^*_k. En el caso del peso del pavimento y de tuberías u otros servicios situados en el puente, se tomarán dos valores característicos, $G_{k,sup}$ y $G_{k,inf}$,.

6.4.2. Acciones permanentes de valor no constante (G*)

Para las acciones permanentes de valor no constante el valor característico será el correspondiente al instante t en el que se realiza la comprobación.

6.4.3. Acciones variables (Q*)

Para cada una de las acciones variables, excepto el tren de carga de fatiga, además de su valor característico se considerarán los siguientes valores representativos, según la comprobación de que se trate:

- *Valor de combinación* $\Psi_0 Q_k$: Será el valor de la acción cuando actúe con alguna otra acción variable, para tener en cuenta la pequeña probabilidad de que actúen simultáneamente los valores más desfavorables de varias acciones independientes. Este valor se utilizará en las comprobaciones de estados límites últimos en situación persistente o transitoria y de estados límite de servicio irreversibles.
- *Valor frecuente* $\Psi_1 Q_k$: Será el valor de la acción tal que sea sobrepasado durante un periodo de corta duración respecto a la vida útil. Corresponde a un periodo de retorno de una semana. Este valor se utilizará en las comprobaciones de estados límites últimos en situación accidental y de estados límite de servicio reversibles.
- *Valor casi-permanente Ψ 2 Qk: Será el valor de la acción tal que sea sobrepasado durante una gran parte de la vida útil del puente. Este valor se utilizará también en las comprobaciones de estados límite últimos en situación accidental y de estados límite de servicio reversibles, además de en la evaluación de los efectos diferidos.*

Los valores de los coeficientes Ψ se representan en la siguiente Imagen:

TABLA 6.1-a **FACTORES DE SIMULTANEIDAD ψ**

ACCIÓN			ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga de uso	gr 1, Cargas verticales	Vehículos pesados	0,75	0,75	0
		Sobrecarga uniforme	0,4	0,4	0 / 0,2(1)
		Carga en aceras	0,4	0,4	0
	gr 2, Fuerzas horizontales		0	0	0
	gr 3, Peatones		0	0	0
	gr 4, Aglomeraciones		0	0	0
	Sobrecarga de uso en pasarelas		0,4	0,4	0
Viento	F_{wk}	En situación persistente	0,6	0,2	0
		En construcción	0,8	0	0
		En pasarelas	0,3	0,2	0
Acción térmica	T_k		0,6	0,6	0,5
Nieve	$Q_{sn,k}$	En construcción	0,8	0	0
Acción del agua	W_k	Empuje hidrostático	1,0	1,0	1,0
		Empuje hidrodinámico	1,0	1,0	1,0
Sobrecargas de construcción	Q_c		1,0	0	1,0

(1) El factor de simultaneidad ψ_2 correspondiente a la sobrecarga uniforme se tomará igual a 0, salvo en el caso de la combinación de acciones en situación sísmica (*apartado 6.3.1.3*), para la cual se tomará igual a 0,2.

Imagen 6. Coeficientes de combinación Ψ

6.4.4. Acciones accidentales

Para las acciones accidentales se considerará un único valor representativo, coincidente con el valor nominal. En el caso de la acción sísmica, se considerará lo que se indica sobre el particular en la Norma de Construcción Sismorresistente de Puentes o normativa que la sustituya.

6.5. VALORES DE CÁLCULO DE LAS ACCIONES

Serán aquellos obtenidos aplicando el correspondiente coeficiente parcial de seguridad, γ_F, a los valores representativos de las acciones definidos en el apartado anterior.

Los coeficientes γ_F tendrán valores diferentes según la situación de proyecto de que se trate (bien persistente o transitoria, bien accidental o sísmica) y según el estado límite objeto de comprobación (equilibrio de la estructura o comprobaciones resistentes).

Los valores de coeficientes dados en los apartados siguientes, tienen en cuenta las incertidumbres tanto en la estimación del valor representativo de las acciones como en la modelización del efecto de las acciones.

6.5.1. Estados Límite Últimos

Se adoptarán los coeficientes parciales de seguridad definidos a continuación en función de si se analiza el ELU de equilibrio o para las comprobaciones resistentes.

TABLA 6.2-a COEFICIENTES PARCIALES PARA LAS ACCIONES γ_F (PARA LA COMPROBACIÓN DEL ELU DE EQUILIBRIO)

ACCIÓN		EFECTO	
		ESTABILIZADOR	DESESTABILIZADOR
Permanente (*G* y G*)	Peso propio	0,9(1)	1,1(1)
	Carga muerta	0,9(1)	1,1(1)
	Empuje del terreno	1,0	1,5
Variable (*Q*)	Sobrecarga de uso	0	1,35
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0	1,5
	Acciones climáticas(2)	0	1,5
	Empuje hidrostático	0	1,5
	Empuje hidrodinámico	0	1,5
	Sobrecargas de construcción	0	1,35

(1) Los valores de 0,9 y 1,1 podrán sustituirse por 0,95 y 1,05 respectivamente, si se prevé la colocación de sistemas de control que permitan conocer, durante la ejecución de la obra, el valor de las fuerzas de desequilibrio y si se pueden adoptar las medidas correctoras necesarias para mantener este valor dentro de los límites que garanticen la seguridad de todos los elementos de la estructura afectados por esta acción. Los equipos y sistemas de control deberán ser definidos y valorados en los diferentes documentos del proyecto, de forma que sea preceptiva su instalación en la obra, incluyéndose una descripción detallada de las medidas correctoras que deberán adoptarse caso de ser necesarias.
(2) Por acciones climáticas se entiende la acción térmica, el viento y la nieve.

Imagen 7. Coeficientes parciales para las acciones (ELU de equilibrio)

TABLA 6.2-b COEFICIENTES PARCIALES PARA LAS ACCIONES γ_F (PARA LAS COMPROBACIONES RESISTENTES)

ACCIÓN		EFECTO	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE
Permanente de valor constante (*G*)	Peso propio	1,0	1,35
	Carga muerta	1,0	1,35
Permanente de valor no constante (*G**)	Pretensado P_1	1,0	1,0 / 1,2(1) / 1,3(2)
	Pretensado P_2	1,0	1,35
	Otras presolicitaciones	1,0	1,0
	Reológicas	1,0	1,35
	Empuje del terreno	1,0	1,5
	Asientos	0	1,2 / 1,35(3)
	Rozamiento de apoyos deslizantes	1,0	1,35
Variable (*Q*)	Sobrecarga de uso	0	1,35
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0	1,5
	Acciones climáticas	0	1,5
	Empuje hidrostático	0	1,5
	Empuje hidrodinámico	0	1,5
	Sobrecargas de construcción	0	1,35

(1) El coeficiente $\gamma_{G^*} = 1,2$ será de aplicación al pretensado P_1 en el caso de verificaciones locales tales como la transmisión de la fuerza de pretensado al hormigón en zonas de anclajes, cuando se toma como valor de la acción el que corresponde a la carga máxima (tensión de rotura) del elemento a tesar.
(2) El coeficiente $\gamma_{G^*} = 1,3$ se aplicará al pretensado P_1 en casos de inestabilidad (pandeo) cuando ésta pueda ser inducida por el axil debido a un pretensado exterior.
(3) El coeficiente $\gamma_{G^*} = 1,35$ corresponde a una evaluación de los efectos de los asientos mediante un cálculo elasto-plástico, mientras que el valor $\gamma_{G^*} = 1,2$ corresponde a un cálculo elástico de esfuerzos.

Imagen 8. Coeficientes parciales para las acciones (ELU resistentes)

6.5.2. Estados Límite de Servicio

Se adoptarán los coeficientes parciales de seguridad definidos en las tablas que se incluye a continuación.

TABLA 6.2-c **COEFICIENTES PARCIALES PARA LAS ACCIONES γ_F (ELS)**

ACCIÓN		EFECTO	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE
Permanente de valor constante (G)	Peso propio	1,0	1,0
	Carga muerta	1,0	1,0
Permanente de valor no constante (G^*)	Pretensado P_1	0,9(1)	1,1(1)
	Pretensado P_2	1,0	1,0
	Otras presolicitaciones	1,0	1,0
	Reológicas	1,0	1,0
	Empuje del terreno	1,0	1,0
	Asientos	0	1,0
	Rozamiento de apoyos deslizantes	1,0	1,0
Variable (Q)	Sobrecarga de uso	0	1,0
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0	1,0
	Acciones climáticas	0	1,0
	Empuje hidrostático	0	1,0
	Empuje hidrodinámico	0	1,0
	Sobrecargas de construcción	0	1,0

(1) Para la acción del pretensado se tomarán los coeficientes que indique la EHE-08 o normativa que la sustituya. En la tabla figuran los valores que la EHE-08 recoge para el caso de estructuras postesas. En el caso de estructuras pretesas, los coeficientes parciales son 0,95 y 1,05 para efecto favorable y desfavorable, respectivamente.

Imagen 9. Coeficientes parciales para las acciones (ELS)

6.6. COMBINACIÓN DE ACCIONES

Para cada situación de proyecto se identificarán las hipótesis de carga críticas y, para cada una de ellas, el valor de cálculo del efecto de las acciones se obtendrá combinando las acciones que puedan actuar simultáneamente.

Las combinaciones de acciones para las comprobaciones de fatiga serán las indicadas en la normativa específica correspondiente a cada material estructural.

6.6.1. Estados Límite Últimos

Situaciones persistentes o transitorias

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones, excepto en ELU de fatiga, se realizarán de acuerdo con el siguiente criterio:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j}\, G_{k,j} + \sum_{m\geq 1} \gamma_{G,m}\, G^*_{k,m} + \gamma_{Q,1}\, Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i}\, \psi_{0,i}\, Q_{k,i}$$

donde:

- $G_{k,j}$ = Valor característico de cada acción permanente.
- $G^*_{k,m}$ = Valor característico de cada acción permanente de valor no constante.
- $Q_{k,1}$ = Valor característico de la acción variable dominante.
- $\Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$ = Valores de combinación de las acciones variables concomitantes con la acción variable dominante.

Situaciones accidentales

a) Situaciones accidentales sin sismo

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones se realizarán de acuerdo con el siguiente criterio:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + \sum_{m\geq 1} G^{*}_{k,m} + \psi_{1,1}\, Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{2,i}\, Q_{k,i} + A_d$$

donde:

- $G_{k,j}$ = Valor característico de cada acción permanente.
- $G^{*}_{k,m}$ = Valor característico de cada acción permanente de valor no constante.
- $\Psi_{1,1} \cdot Q_{k,1}$ = Valores frecuente de la principal acción variable concomitante con la acción accidental.
- $\Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$ = Valores casi-permanentes del resto de acciones variables concomitantes.
- A_k = Valor de cálculo de la acción accidental.

b) Situaciones accidentales de sismo

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones se realizarán de acuerdo con el siguiente criterio:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + \sum_{m\geq 1} G^{*}_{k,m} + \psi_{2,1}\, Q_{k,1} + A_{Ed}$$

donde:

- $G_{k,j}$ = Valor característico de cada acción permanente.
- $G^{*}_{k,m}$ = Valor característico de cada acción permanente de valor no constante.
- $\Psi_{2,1} \cdot Q_{k,1}$ = valor casi-permanente de la sobrecarga de uso (según tabla 6.1-a)
- $A_{E,k}$ = Valor característico de la acción sísmica.

6.6.2. Estados Límite de Servicio

Según el estado límite de servicio que se vaya a verificar, se adoptará uno de los tres tipos de combinación de acciones indicados a continuación:

Combinación característica (poco probable o rara):

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j}\, G_{k,j} + \sum_{m\geq 1} \gamma_{G,m}\, G^{*}_{k,m} + \gamma_{Q,1}\, Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i}\, \psi_{0,i}\, Q_{k,i}$$

Combinación frecuente:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j}\, G_{k,j} + \sum_{m\geq 1} \gamma_{G,m}\, G^{*}_{k,m} + \gamma_{Q,1} \psi_{1,1}\, Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i}\, \psi_{2,i}\, Q_{k,i}$$

Combinación casi-permanente:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j}\, G_{k,j} + \sum_{m\geq 1} \gamma_{G,m}\, G^{*}_{k,m} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i}\, \psi_{2,i}\, Q_{k,i}$$

6.7. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

6.7.1. Tipos de materiales

Los materiales utilizados se incluyen a continuación:

- Acero pasivo B-500-S
- Hormigón en alzado de muros HA-30/B/20/IIIa
- Hormigón en zapatas de muros HA-25/B/20/IIIa

6.7.2. Coeficientes de seguridad

De acuerdo con la EHE y la EAE los valores de los coeficientes parciales de seguridad de los materiales para el análisis en Estados Límite Últimos son los que se indican en la siguiente tabla.

Situación de proyecto	Hormigón	Acero pasivo y activo	Acero estructural
Persistente o transitoria	1.50	1.15	1.10
Accidental	1.30	1.00	1.00

Tabla 2. Coeficientes de seguridad

Para el estudio de los Estados Límite de Servicio se adoptarán como coeficientes parciales de seguridad valores iguales a la unidad

6.8. PARÁMETROS DEL TERRENO

El análisis geotécnico realizado indica que el material que se va a encontrar a cota de cimentación de los muros puede alcanzar un valor de tensión admisible para el cálculo de:

- Tensión admisible: 2 kp/cm^2

El terreno en el trasdós de los muros es asimilable en comportamiento a gravas y arenas con unos parámetros:

- Ángulo de rozamiento: 34º
- Adherencia admisible: 0.4 MPa

6.9. PROGRAMAS INFORMÁTICOS UTILIZADOS

El módulo *Muros* del programa comercial de cálculo matricial *CivilCAD3000* ha sido utilizado para el análisis y la comprobación de los muros de hormigón sin anclajes. El análisis y la comprobación de los muros anclados se ha realizado con el software *RAM ELEMENTS*. Para efectuar las comprobaciones de algunos de los Estado Límite se ha utilizado el *Prontuario Informático de la EHE*. Así mismo se han utilizado hojas Excel de elaboración propia para las comprobaciones de los anclajes y armaduras.

7. ANÁLISIS Y DIMENSIONAMIENTO DE LOS MUROS

A continuación se enumeran algunos aspectos que se han tenido en cuenta en el diseño de todos los muros:

- Todos los muros de nueva construcción se ejecutarán de hormigón armado.
- Los recubrimientos en la cara vista y en las superficies hormigonadas contra el terreno vista serán de 50 mm 40 mm en el resto de ellas.
- Se ha considerado el empuje hidrostático transmitido por el agua de posibles acuíferos.

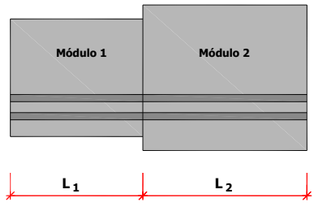
8. COMPROBACIONES

8.1. MURO H = 2.50 M

8.1.1. Entrada de datos

Ya que los datos de entrada son idénticos en todas las secciones se decide incluirlos una sola vez.

Planta del paramento



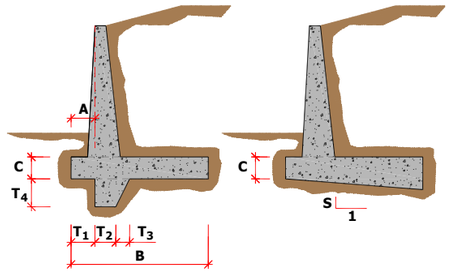
	Coordenadas Paramento				Longitud
	Punto inicial		Punto final		L
Módulo	X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)	(m)
1	0.000	0.000	2.000	0.000	2.000

Ángulo inicial de la zapata con el paramento $\alpha 1$: 100.000 g

Ángulo final de la zapata con el paramento $\alpha 2$: 100.000 g

Zapata

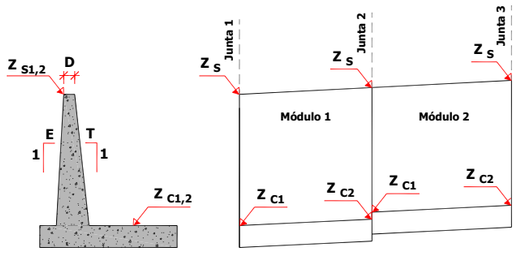
Dimensiones de la zapata



Módulo	A (m)	Ancho B (m)	Canto C (m)	Pendiente S
1	1.000	2.000	0.350	0.000

Espesor del hormigón de limpieza : 0.100 m

Alzado



Junta	Cota coronación Z_S (m)	Pendiente E	Canto coronación D (m)
1	2.500	0.050	0.350
2	2.500	0.050	0.350

Módulo	Cota zapata Z_{C1} (m)	Cota zapata Z_{C2} (m)	Pendiente trasdós T1	Pendiente trasdós T2
1	0.000	0.000	0.000	0.000

Materiales

Hormigón de la zapata

Denominación: HA-25

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	25.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	33.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-1.8	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-2.6	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	27264.0	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	32035.2	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m^3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.250	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.000	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	°C^{-1}

Diagrama parábola-rectángulo:

Grado de la parábola, n	:	2.000
Deformación de rotura a compresión simple, ε_{C0}	:	0.00200
Deformación de rotura en flexión, ε_{CU}	:	0.00350
Coeficiente de intensidad del bloque de compresión, k	:	1.000

Diagrama rectangular:

Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ	:	0.800
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η	:	1.000

Endurecimiento: Normal

Tipo de cemento para la zapata: CEM I (según RC-08).

Hormigón del alzado

Denominación: HA-30

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	30.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	38.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.0	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-2.9	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	28576.8	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	33577.7	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m^3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.250	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.000	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	°C^{-1}

Diagrama parábola-rectángulo:

Grado de la parábola, n	:	2.000
Deformación de rotura a compresión simple, ε_{c0}	:	0.00200
Deformación de rotura en flexión, ε_{cu}	:	0.00350
Coeficiente de intensidad del bloque de compresión, k	:	1.000

Diagrama rectangular:

Coeficiente profundidad del bloque de compresión, λ	:	0.800
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η	:	1.000

Endurecimiento: Normal

Tipo de cemento para el alzado: CEM I (según RC-08).

Hormigón de nivelación

Denominación: HM-15

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	15.0	MPa

Tipo de cemento para el hormigón de nivelación: CEM I (según RC-08).

Acero de las armaduras

Denominación: AP500 S

Límite elástico característico, f_{yk}	:	500	MPa
Tensión unitaria de rotura, f_s	:	550	MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s	:	200000	MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{max,1}$	:	0.01000	
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{max,2}$	:	-0.01000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m^3

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_s	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_s	:	1.15
ELU, situación accidental, γ_s	:	1.00

Recubrimientos geométricos

Zapata	:	100 mm
Alzado	:	100 mm

Clases de exposición y fisuración

Zapata:

Ambiente: IIa

Anchura de fisura admisible : 0.30 mm

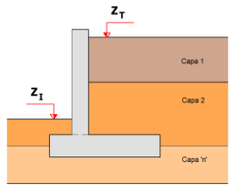
Alzado:

Ambiente: IIa

Anchura de fisura admisible : 0.30 mm

Terreno

Definición de las cotas del terreno



Junta	Cota terreno en puntera z_I (m)	Cota terreno tradós z_T (m)
1	1.000	2.500
2	1.000	2.500

Definición de parámetros geotécnicos de las capas del terreno

Capa	Nombre	Tipo	Cota inferior (m)	Densidad natural (kN/m3)	Densidad saturada (kN/m3)
1		Granular	-10000.000	15.0	16.0

Capa	Nombre	Tipo	Ángulo de rozamiento (°)	Cohesión (kN/m2)	Presión de hundimiento (kN/m2)
1		Granular	34.0	0.0	200.0

Definición de los parámetros contacto hormigón-terreno

Capa	Nombre	Áng. roz. zapata-terreno (°)	Adherencia (kN/m2)	Áng. roz. alzado-terreno (°)
1		27.2	0.0	12.0

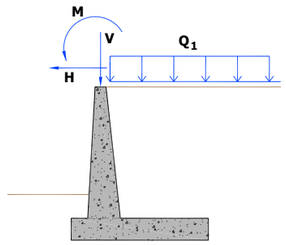
Acciones

Acciones permanentes

Empuje de tierras:

En el trasdós del muro se aplica el empuje activo.
No se considera la componente vertical del empuje activo en el contacto terreno-terreno.
Se considera el empuje pasivo en la puntera actuando desde la cara superior de la zapata.
Coeficiente reductor del empuje pasivo: 0.300

Acciones variables



Acción del tráfico

- Sobrecarga en trasdós:

Sobrecarga uniforme en trasdós, Q_1 : 10.00 kN/m2

Coeficientes de seguridad

Coeficientes de mayoración de las acciones, γ_F

ESTADOS LÍMITE ESTRUCTURALES						
	Estado límite de Servicio		Estado límite Último			
			Situación Persistente		Situación Accidental	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio muro	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso tierras trasdós	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso tierras puntera	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Empuje activo trasdós	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Empuje pasivo puntera	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Sobrecarga permanente trasdós. Empuje	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Sobrecarga permanente trasdós. Acción vertical	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Carga permanente en coronación	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Carga permanente en faja. Empuje	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Carga permanente en faja. Acción vertical	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga de tráfico. Empuje	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Sobrecarga de tráfico. Acción vertical	0.00	1.00	0.00	1.35	0.00	1.00
Carga de tráfico en coronación	0.00	1.00	0.00	1.35	0.00	1.00
Viento	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Sismo	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
Impacto	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00

ESTADOS LÍMITE GEOTÉCNICOS				
	Estado límite Último			
	Situación Persistente		Situación Accidental	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio muro	1.00	1.00	1.00	1.00
Peso tierras trasdós	1.00	1.00	1.00	1.00
Peso tierras puntera	1.00	1.00	1.00	1.00
Empuje activo trasdós	1.00	1.00	1.00	1.00
Empuje pasivo puntera	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga permanente trasdós. Empuje	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga permanente trasdós. Acción vertical	1.00	1.00	1.00	1.00
Carga permanente en coronación	1.00	1.00	1.00	1.00
Carga permanente en faja. Empuje	1.00	1.00	1.00	1.00
Carga permanente en faja. Acción vertical	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga de tráfico. Empuje	0.00	1.00	0.00	1.00
Sobrecarga de tráfico. Acción vertical	0.00	1.00	0.00	1.00
Carga de tráfico en coronación	0.00	1.00	0.00	1.00
Viento	0.00	1.00	0.00	1.00
Nivel freático	0.00	1.00	0.00	1.00
Sismo	0.00	0.00	1.00	1.00
Impacto	0.00	0.00	1.00	1.00

Coeficientes de seguridad y combinación

Coeficientes de combinación

	$\psi 0$	$\psi 1$	$\psi 2$
Sobrecarga de tráfico	1.00	1.00	1.00
Viento	0.60	0.20	0.00
Nivel freático	1.00	1.00	1.00

Movimientos admisibles

Desplazamiento máximo horizontal en coronación, U_X	:	10 mm

Factores de seguridad. EL geotécnico de Hundimiento

Situación persistente. Combinación característica	:	2.600
Situación persistente. Combinación cuasi permanente	:	3.000
Situación accidental. Combinación sísmica	:	2.200
Situación accidental. Combinación de impacto	:	2.200

Factores de seguridad. EL geotécnico de Deslizamiento

Situación persistente. Combinación característica	:	1.300
Situación persistente. Combinación cuasi permanente	:	1.500
Situación accidental. Combinación sísmica	:	1.100
Situación accidental. Combinación de impacto	:	1.100

Factores de seguridad. EL geotécnico de Vuelco rígido

Situación persistente. Combinación característica	:	1.800
Situación persistente. Combinación cuasi permanente	:	2.000
Situación accidental. Combinación sísmica	:	1.500
Situación accidental. Combinación de impacto	:	1.500

Factores de seguridad. EL geotécnico de Estabilidad global

Situación persistente. Combinación característica	:	1.300
Situación persistente. Combinación cuasi permanente	:	1.500
Situación accidental. Combinación sísmica	:	1.100
Situación accidental. Combinación de impacto	:	1.100

Configuración del cálculo

El cálculo de cada módulo se realiza considerando 1 sección transversal del muro.

Las verificaciones de deslizamiento, vuelco y estabilidad global se realizan en las secciones transversales definidas, obteniéndose a partir de ellas un coeficiente de seguridad global del módulo ponderando cada sección por su anchura contributiva.

Para la verificación del estado límite de hundimiento, el cálculo se realiza para cada sección transversal definida, adoptándose para la verificación la presión máxima de entre todas las secciones transversales.

Para la obtención de las armaduras de flexión, cortante y fisuración, se realiza el cálculo de las mismas en cada una de las secciones transversales definidas, adoptándose la armadura máxima de entre todas ellas.

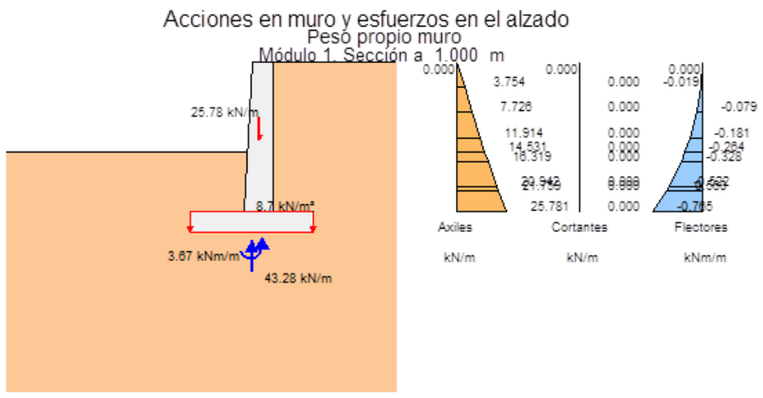
Las secciones transversales consideradas en cada módulo son:

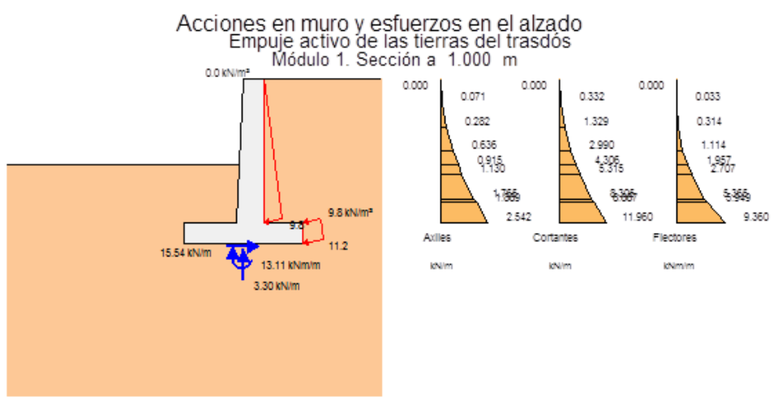
Sección transversal	s / L (tanto por uno)
1	0.500

s: Distancia de la sección transversal al inicio del módulo.
L: Longitud del módulo.

8.1.2. Acciones y esfuerzos

ESFUERZOS EN ALZADO Y ACCIONES EN ZAPATA





8.1.3. Comprobaciones ELU Geotécnicos

Módulo 1

ESTADO LÍMITE DE DESLIZAMIENTO

Módulo 1

Situación persistente. Combinación cuasi permanente.

Acción	F normal (kN)	F roz. (kN)	F horiz. estab. (kN)	F desest. (kN)
Peso propio muro	86.6	44.5	0.0	0.0
Peso tierras trasdós	48.8	25.1	0.0	0.0
Peso tierras puntera	0.0	0.0	0.0	0.0
Empuje activo trasdós	1.5	0.8	0.0	33.7
Empuje pasivo puntera	-1.3	-0.6	5.9	0.0
Sobrecarga de tráfico. Empuje	0.4	0.2	0.0	15.9
Sobrecarga de tráfico. Acción vertical	0.0	0.0	0.0	0.0
Total	136.0	69.9	5.9	49.6

Fuerza estabilizadora:

Fuerza de rozamiento	:	69.9 kN
Fuerza horizontal estabilizadora	:	5.9 kN
Adherencia	:	0.0 kN
Total	:	75.8 kN

Fuerza desestabilizadora : 49.6 kN

Factor de seguridad : 1.528

Factor de seguridad admisible : 1.500

FS =1.528 > FSadmisible = 1.500 -> **Cumple a deslizamiento.**

Situación persistente. Combinación característica.

Acción	F normal (kN)	F roz. (kN)	F horiz. estab. (kN)	F desest. (kN)
Peso propio muro	86.6	44.5	0.0	0.0
Peso tierras trasdós	48.8	25.1	0.0	0.0
Peso tierras puntera	0.0	0.0	0.0	0.0
Empuje activo trasdós	1.5	0.8	0.0	33.7
Empuje pasivo puntera	-1.3	-0.6	5.9	0.0
Sobrecarga de tráfico. Empuje	0.4	0.2	0.0	15.9
Sobrecarga de tráfico. Acción vertical	0.0	0.0	0.0	0.0
Total	136.0	69.9	5.9	49.6

Fuerza estabilizadora:

Fuerza de rozamiento	:	69.9 kN
Fuerza horizontal estabilizadora	:	5.9 kN
Adherencia	:	0.0 kN
Total	:	75.8 kN

Fuerza desestabilizadora : 49.6 kN

Factor de seguridad : 1.528

Factor de seguridad admisible : 1.300

FS = 1.528 > FSadmisible = 1.300 -> **Cumple a deslizamiento.**

ESTADO LÍMITE DE VUELCO

Módulo 1

Situación persistente. Combinación cuasi permanente.

Acción	M estab. (kNm)	M desest. (kNm)
Peso propio muro	93.9	0.0
Peso tierras trasdós	81.7	0.0
Peso tierras puntera	0.0	0.0
Empuje activo trasdós	0.0	29.5
Empuje pasivo puntera	0.7	0.0
Sobrecarga de tráfico. Empuje	0.0	22.2
Sobrecarga de tráfico. Acción vertical	0.0	0.0
Total	176.2	51.7

Momento estabilizador : 176.2 kNm

Momento desestabilizador : 51.7 kNm

Factor de seguridad : 3.408

Factor de seguridad admisible : 2.000

FS = 3.408 > FSadm = 2.000 -> **Cumple a vuelco.**

Resumen de verificaciones

Módulo 1: Verifica la comprobación para la situación persistente, combinación cuasi permanente

Módulo 1: Verifica la comprobación para la situación persistente, combinación característica

Situación persistente. Combinación característica.

Acción	M estab. (kNm)	M desest. (kNm)
Peso propio muro	93.9	0.0
Peso tierras trasdós	81.7	0.0
Peso tierras puntera	0.0	0.0
Empuje activo trasdós	0.0	29.5
Empuje pasivo puntera	0.7	0.0
Sobrecarga de tráfico. Empuje	0.0	22.2
Sobrecarga de tráfico. Acción vertical	0.0	0.0
Total	176.2	51.7

Momento estabilizador	:	176.2 kNm
Momento desestabilizador	:	51.7 kNm
Factor de seguridad	:	3.408
Factor de seguridad admisible	:	1.800

FS = 3.408 > FSadm = 1.800 -> **Cumple a vuelco.**

Resumen de verificaciones

Módulo 1: Verifica la comprobación para la situación persistente, combinación cuasi permanente
Módulo 1: Verifica la comprobación para la situación persistente, combinación característica

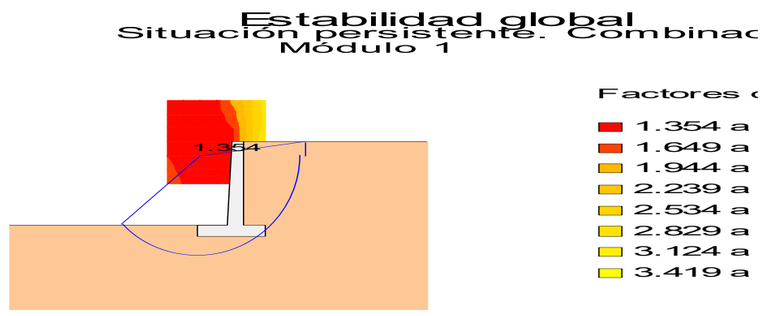
ESTADO LÍMITE DE ESTABILIDAD GLOBAL

El cálculo a estabilidad global se realiza con el método aproximado de Fellenius, considerando únicamente superficies de rotura circulares y con distribuciones de presiones intersticiales hidrostáticas (con variación lineal entre la zarpa delantera y la trasera).

El proyectista deberá valorar la verificación de la estabilidad global con métodos más precisos en función de la geometría, la estratificación y el flujo de agua.

Módulo 1

Situación persistente. Combinación cuasi permanente.

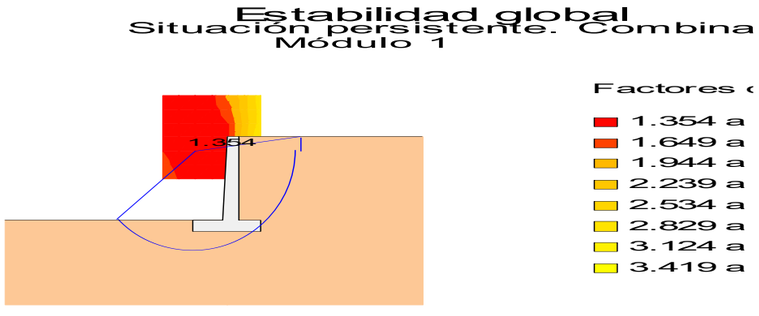


Factor de seguridad	:	1.354
Factor de seguridad admisible	:	1.500

FS =1.354 < FSadm = 1.500 ->

Con la coacción que introduce el hormigón ciclópeo colocado a partir de la puntera del muro, la hipótesis que plantea el círculo de deslizamiento pésimo no es posible, puesto que pasaría por la zona rigidizada. Considerando que el valor que presenta el coeficiente de seguridad si tener en cuenta este efecto es cercano al valor 1.5 que indica la normativa, el incremento de la estabilidad que introduce el relleno de hormigón asegura el cumplimiento de la estabilidad global, por tanto se cumple la comprobación.

Situación persistente. Combinación característica.



Factor de seguridad	:	1.354
Factor de seguridad admisible	:	1.300

FS =1.354 > FSadm = 1.300 -> **Cumple a estabilidad global.**

Resumen de verificaciones

Módulo 1: No cumple a estabilidad global para la situación persistente, combinación cuasi permanente
Módulo 1: Verifica la comprobación para la situación persistente, combinación característica

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE HUNDIMIENTO DEL TERRENO

Para el cálculo de las presiones en el terreno se ha considerado una ley de distribución uniforme (método de la zapata equivalente).

Módulo 1

Situación persistente. Combinación cuasi permanente.

Esfuerzos en la base de la zapata:

Sección	Resultante en la base de la zapata		
x (m)	N (kW/m)	H (kW/m)	M (kNm/m)
1.000	67.98	21.85	5.72

N: Resultante de las fuerzas verticales en el centro de la base de la zapata.
H: Resultante de las fuerzas horizontales en el centro de la base de la zapata.
M: Momento resultante respecto al centro de la base de la zapata.
Los esfuerzos N, H, M corresponden a la hipótesis que genera la presión máxima en el terreno.

Distribución de presiones:

Sección	Distribución de presión máxima			
x (m)	$\sigma 1$ (kN/m^2)	$\sigma 2$ (kN/m^2)	b (m)	Tipo
1.000	37.1	37.1	1.832	Uniforme

Comprobación a hundimiento:

Presión máxima	:	37.1	kN/m^2
Presión de hundimiento	:	200.0	kN/m^2
Factor de seguridad mínimo	:	5.389	
Factor de seguridad admisible	:	3.000	

FS =5.389 > FSadm = 3.000 -> **Cumple a hundimiento.**

Situación persistente. Combinación característica.

Esfuerzos en la base de la zapata:

Sección	Resultante en la base de la zapata		
x	N	H	M
(m)	(kN/m)	(kN/m)	(kNm/m)
1.000	67.98	21.85	5.72

N: Resultante de las fuerzas verticales en el centro de la base de la zapata.
H: Resultante de las fuerzas horizontales en el centro de la base de la zapata.
M: Momento resultante respecto al centro de la base de la zapata.

Los esfuerzos N, H, M corresponden a la hipótesis que genera la presión máxima en el terreno.

Distribución de presiones:

Sección	Distribución de presión máxima			
x	σ1	σ2	b	Tipo
(m)	(kN/m2)	(kN/m2)	(m)	
1.000	37.1	37.1	1.832	Uniforme

Comprobación a hundimiento:

Presión máxima	:	37.1	kN/m2
Presión de hundimiento	:	200.0	kN/m2
Factor de seguridad mínimo	:	5.389	
Factor de seguridad admisible	:	2.600	

FS = 5.389 > FSadm = 2.600 -> **Cumple a hundimiento.**

Resumen de verificaciones

Módulo 1: Verifica la comprobación para la situación persistente, combinación cuasi permanente
Módulo 1: Verifica la comprobación para la situación persistente, combinación característica

8.1.4. ELU Rotura por flexión

Módulo 1

Alzado

Situación persistente. Combinación fundamental.

Sección 1 (x = 1.000 m)

	Axiles		Flectores	
Altura sobre zapata (m)	Nd max+ (kN/m)	Nd max- (kN/m)	Md max+ (kNm/m)	Md max- (kNm/m)
2.500	0.0	0.0	0.0	0.0
2.083	5.5	3.8	0.3	0.0
1.667	11.5	8.0	1.6	0.2
1.250	18.1	12.5	4.3	0.9
0.833	25.1	17.4	8.8	2.3
0.417	32.6	22.7	15.4	4.7
0.345	34.0	23.6	16.8	5.2
0.000	40.7	28.3	24.8	8.3

	Armadura vertical interior (lado tierras)				
	Esfuerzos armadura máxima		Armadura interior		
Altura sobre zapata (m)	Nd (kN/m)	Md (kNm/m)	As cálculo (cm^2/m)	As mecánica (cm^2/m)	As geométrica (cm^2/m)
2.500	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9
2.083	5.5	0.3	0.0	0.0	1.0
1.667	11.5	1.6	0.0	0.0	1.1
1.250	13.9	4.3	0.1	8.0	3.7
0.833	19.4	8.8	0.3	8.0	3.9
0.417	25.3	15.4	0.7	8.1	4.1
0.345	26.3	16.8	0.8	8.1	4.1
0.000	31.6	24.8	1.2	8.2	4.3

	Armadura vertical exterior (lado visto)				
	Esfuerzos armadura máxima		Armadura exterior		
Altura sobre zapata (m)	Nd (kN/m)	Md (kNm/m)	As cálculo (cm^2/m)	As mecánica (cm^2/m)	As geométrica (cm^2/m)
2.500	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9
2.083	5.5	0.3	0.0	0.0	1.0
1.667	11.5	1.6	0.0	0.0	1.1
1.250	18.1	4.2	0.0	0.0	1.1
0.833	25.1	8.6	0.0	0.0	1.2
0.417	32.6	15.3	0.0	0.0	1.2
0.345	34.0	16.7	0.0	0.0	1.2
0.000	40.7	24.5	0.0	0.0	1.3

Envolvente de armaduras

Altura sobre zapata (m)	Armadura interior (cm^2/m)	Armadura exterior (cm^2/m)
2.500	0.9	0.9
2.083	1.0	1.0
1.667	1.1	1.1
1.250	8.0	1.1
0.833	8.0	1.2
0.417	8.1	1.2
0.345	8.1	1.2
0.000	8.2	1.3

Zapata

Situación persistente. Combinación fundamental.

Sección 1 (x =1.000 m)

	Armadura inferior				
Distancia a puntera (m)	Zarpa	Md max^+ (kNm/m)	As cálculo (cm^2/m)	As mecánica (cm^2/m)	As geométrica (cm^2/m)
0.189	Delantera	0.9	0.1	0.1	3.1
0.378	Delantera	3.2	0.3	0.5	3.1
0.568	Delantera	7.1	0.7	1.1	3.1
0.757	Delantera	12.4	1.3	1.8	3.1
0.946	Delantera	19.2	2.0	2.7	3.1
1.279	Trasera	0.0	0.0	0.0	3.1
1.423	Trasera	0.0	0.0	0.0	3.1
1.567	Trasera	0.0	0.0	0.0	3.1
1.711	Trasera	0.0	0.0	0.0	3.1
1.856	Trasera	0.0	0.0	0.0	3.1

	Armadura superior				
Distancia a puntera (m)	Zarpa	Md max⁻ (kNm/m)	As cálculo (cm2/m)	As mecánica (cm2/m)	As geométrica (cm2/m)
0.189	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.378	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.568	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.757	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.946	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
1.279	Trasera	-9.6	1.0	1.4	3.1
1.423	Trasera	-7.1	0.7	1.1	3.1
1.567	Trasera	-4.7	0.5	0.7	3.1
1.711	Trasera	-2.6	0.3	0.4	3.1
1.856	Trasera	-0.8	0.1	0.1	3.1

Envolvente de armaduras

Distancia a puntera (m)	Zarpa	Armadura inferior (cm2/m)	Armadura superior (cm2/m)
0.189	Delantera	3.1	0.0
0.378	Delantera	3.1	0.0
0.568	Delantera	3.1	0.0
0.757	Delantera	3.1	0.0
0.946	Delantera	3.1	0.0
1.279	Trasera	3.1	3.1
1.423	Trasera	3.1	3.1
1.567	Trasera	3.1	3.1
1.711	Trasera	3.1	3.1
1.856	Trasera	3.1	3.1

Resumen de verificaciones

Módulo 1: Verifica la comprobación para la situación persistente, combinación fundamental

8.1.5. ELS Fisuración

Alzado

Situación persistente. Combinación cuasi permanente.

Armadura vertical interior del alzado. Posición J.

Altura sobre zapata (m)	Armadura	Nk (kN/m)	Mk (kNm/m)	Wk (mm)	Wadm (mm)
2.500	Ø12/0.125 m	0.00	0.00	0.00	0.40
2.083	Ø12/0.125 m	4.05	0.19	0.00	0.40
1.667	Ø12/0.125 m	8.46	1.03	0.00	0.40
1.250	Ø12/0.125 m	13.23	2.79	0.00	0.40
0.833	Ø12/0.125 m	18.35	5.73	0.01	0.40
0.417	Ø12/0.125 m	23.84	10.12	0.02	0.40
0.345	Ø12/0.125 m	24.82	11.05	0.02	0.40
0.000	Ø12/0.125 m	29.68	16.25	0.04	0.40

Armadura vertical exterior del alzado. Posición M.

Altura sobre zapata (m)	Armadura	Nk (kN/m)	Mk (kNm/m)	Wk (mm)	Wadm (mm)
2.500	Ø6/0.200 m	0.00	0.00	0.00	0.40
2.083	Ø6/0.200 m	3.82	0.01	0.00	0.40
1.667	Ø6/0.200 m	8.01	0.23	0.00	0.40
1.250	Ø6/0.200 m	12.55	0.93	0.00	0.40
0.833	Ø6/0.200 m	17.45	2.38	0.00	0.40
0.417	Ø6/0.200 m	22.71	4.84	0.00	0.40
0.345	Ø6/0.200 m	23.65	5.39	0.00	0.40
0.000	Ø6/0.200 m	28.32	8.60	0.00	0.40

Zapata

Situación persistente. Combinación cuasi permanente.

Armadura transversal inferior de la zapata. Posición B.

Distancia a puntera (m)	Zarpa	Armadura	Nk (kN/m)	Mk (kNm/m)	Wk (mm)	Wadm (mm)
0.189	Delantera	Ø8/0.150 m	0.00	0.26	0.00	0.40
0.378	Delantera	Ø8/0.150 m	0.00	1.57	0.02	0.40
0.568	Delantera	Ø8/0.150 m	0.00	4.01	0.06	0.40
0.757	Delantera	Ø8/0.150 m	0.00	7.60	0.11	0.40
0.946	Delantera	Ø8/0.150 m	0.00	12.32	0.18	0.40
1.279	Trasera	Ø8/0.150 m	0.00	0.00	0.00	0.40
1.423	Trasera	Ø8/0.150 m	0.00	0.00	0.00	0.40
1.567	Trasera	Ø8/0.150 m	0.00	0.00	0.00	0.40
1.711	Trasera	Ø8/0.150 m	0.00	0.00	0.00	0.40
1.856	Trasera	Ø8/0.150 m	0.00	0.00	0.00	0.40

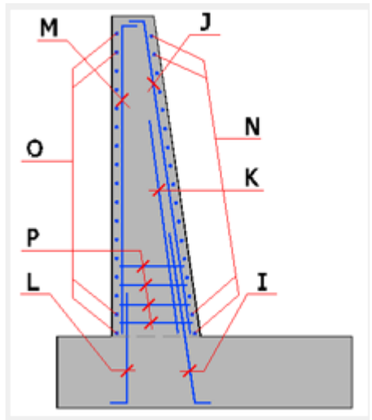
Armadura transversal superior de la zapata. Posición E.

Distancia a puntera (m)	Zarpa	Armadura	Nk (kN/m)	Mk (kNm/m)	Wk (mm)	Wadm (mm)
0.189	Delantera	Ø8/0.150 m	0.00	0.00	0.00	0.40
0.378	Delantera	Ø8/0.150 m	0.00	0.00	0.00	0.40
0.568	Delantera	Ø8/0.150 m	0.00	0.00	0.00	0.40
0.757	Delantera	Ø8/0.150 m	0.00	0.00	0.00	0.40
0.946	Delantera	Ø8/0.150 m	0.00	0.00	0.00	0.40
1.279	Trasera	Ø8/0.150 m	0.00	-4.64	0.07	0.40
1.423	Trasera	Ø8/0.150 m	0.00	-3.16	0.05	0.40
1.567	Trasera	Ø8/0.150 m	0.00	-1.88	0.03	0.40
1.711	Trasera	Ø8/0.150 m	0.00	-0.93	0.01	0.40
1.856	Trasera	Ø8/0.150 m	0.00	-0.30	0.00	0.40

Resumen de verificaciones

Módulo 1: Verifica la comprobación para la situación persistente, combinación cuasi permanente

La armadura que se ha decidido colocar en los muros cumple con las comprobaciones realizadas:

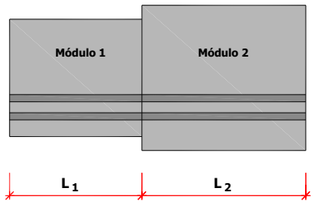


ARMADURA TIPO 1 M 2,5		Disposición mínima CivilCAD (m)	Φ (mm)	d(m)	As min (cm2/m)	Φ (mm)	d (m)	Disposición	As (cm2/m)	
ALZADO	vertical (trasdós)	Φ 12 c/0,125	12	0,125	8,9	12	0,125	**Φ 12 c/0,125 m**	9,04	cumple
	Vertical (cara vista)	Φ 6 c/0,20	6	0,2	1,4	10	0,2	**Φ 10 c/0,20 m**	3,95	cumple
	horizontal	Φ 8 c/0,10	8	0,1	5	12	0,2	**Φ 12 c/0,20 m**	5,65	cumple
ZAPATA	Transv inferior	Φ 8 c/0,15	8	0,15	3,3	12	0,2	**Φ 12 c/0,20 m**	5,65	cumple
	Transv superior	Φ 8 c/0,15	8	0,15	3,3	10	0,2	**Φ 10 c/0,20 m**	3,95	cumple
	Long inf	Φ 8 c/0,15	8	0,15	3,3	12	0,2	**Φ 12 c/0,20 m**	5,65	cumple
	Long sup	Φ 8 c/0,15	8	0,15	3,3	10	0,2	**Φ 10 c/0,20 m**	3,95	cumple

8.2. MURO H = 4.00 M

8.2.1. Entrada de datos

Planta del paramento



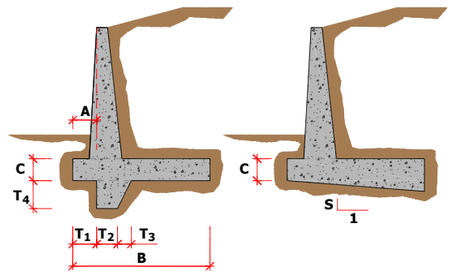
	Coordenadas Paramento				Longitud
	Punto inicial		Punto final		L
Módulo	X(m)	Y(m)	X(m)	Y(m)	(m)
1	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000

Ángulo inicial de la zapata con el paramento $\alpha 1$: 100.000 g

Ángulo final de la zapata con el paramento $\alpha 2$: 100.000 g

Zapata

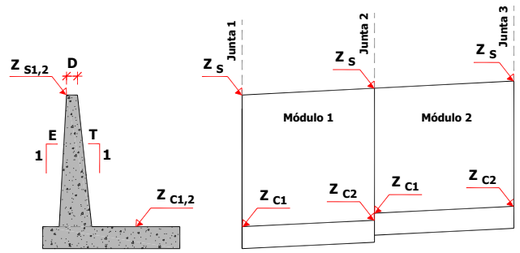
Dimensiones de la zapata



Módulo	A	Ancho B	Canto C	Pendiente S
	(m)	(m)	(m)	
1	1.600	3.200	0.500	0.000

Espesor del hormigón de limpieza : 0.100 m

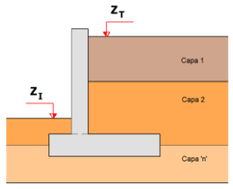
Alzado



Junta	Cota coronación Zs	Pendiente E	Canto coronación D
	(m)		(m)
1	4.000	0.050	0.350
2	4.000	0.050	0.350

Módulo	Cota zapata Zc1 (m)	Cota zapata Zc2 (m)	Pendiente trasdós T1	Pendiente trasdós T2
1	0.000	0.000	0.000	0.000

Definición de las cotas del terreno



Junta	Cota terreno en puntera ZI	Cota terreno tradós ZT
	(m)	(m)
1	0.000	4.000
2	0.000	4.000

Definición de parámetros geotécnicos de las capas del terreno

apa	Nombre	Tipo	Cota inferior (m)	Densidad natural (kW/m3)	Densidad saturada (kW/m3)
1		Granular	-10000.000	15.0	16.0

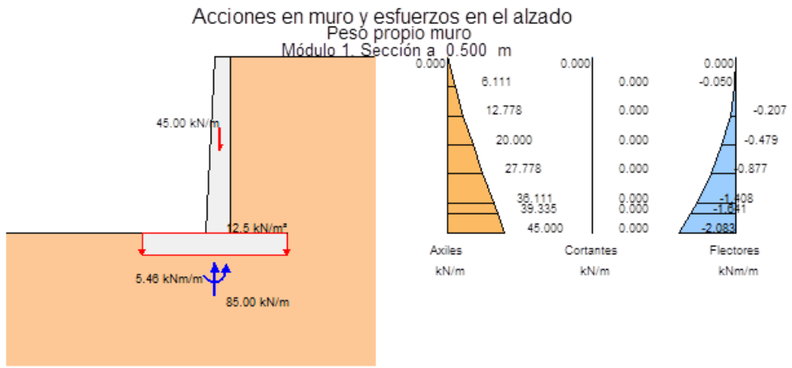
Capa	Nombre	Tipo	Ángulo de rozamiento (°)	Cohesión (kW/m2)	Presión de hundimiento (kW/m2)
1		Granular	34.0	0.0	200.0

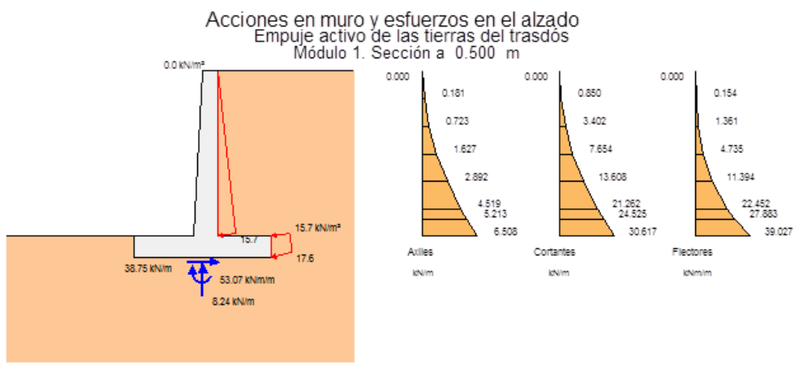
Definición de los parámetros contacto hormigón-terreno

Capa	Nombre	Áng. roz. zapata-terreno (°)	Adherencia (kN/m2)	Áng. roz. alzado-terreno (°)
1		27.2	0.0	12.0

8.2.2. Acciones y esfuerzos

ESFUERZOS EN ALZADO Y ACCIONES EN ZAPATA





8.2.3. Comprobaciones ELU Geotécnicos

Módulo 1

Situación persistente. Combinación cuasi permanente.

Acción	F normal (kN)	F roz. (kN)	F horiz. estab. (kN)	F desest. (kN)
Peso propio muro	85.0	43.7	0.0	0.0
Peso tierras trasdós	75.0	38.5	0.0	0.0
Peso tierras puntera	0.0	0.0	0.0	0.0
Empuje activo trasdós	1.7	0.9	0.0	42.1
Empuje pasivo puntera	-1.3	-0.7	6.0	0.0
Sobrecarga de tráfico. Empuje	0.3	0.1	0.0	12.6
Sobrecarga de tráfico. Acción vertical	0.0	0.0	0.0	0.0
Total	160.7	82.6	6.0	54.6

Fuerza estabilizadora:

Fuerza de rozamiento	:	82.6 kN
Fuerza horizontal estabilizadora	:	6.0 kN
Adherencia	:	0.0 kN
Total	:	88.6 kN

Fuerza desestabilizadora : 54.6 kN

Factor de seguridad : 1.622

Factor de seguridad admisible : 1.500

FS = 1.622 >$FS_{admisible}$ = 1.500 -> **Cumple a deslizamiento.**

Situación persistente. Combinación característica.

Acción	F normal (kN)	F roz. (kN)	F horiz. estab. (kN)	F desest. (kN)
Peso propio muro	85.0	43.7	0.0	0.0
Peso tierras trasdós	75.0	38.5	0.0	0.0
Peso tierras puntera	0.0	0.0	0.0	0.0
Empuje activo trasdós	1.7	0.9	0.0	42.1
Empuje pasivo puntera	-1.3	-0.7	6.0	0.0
Sobrecarga de tráfico. Empuje	0.3	0.1	0.0	12.6
Sobrecarga de tráfico. Acción vertical	0.0	0.0	0.0	0.0
Total	160.7	82.6	6.0	54.6

Fuerza estabilizadora:

Fuerza de rozamiento	:	82.6 kN
Fuerza horizontal estabilizadora	:	6.0 kN
Adherencia	:	0.0 kN
Total	:	88.6 kN

Fuerza desestabilizadora	:	54.6 kN

Factor de seguridad	:	1.622
Factor de seguridad admisible	:	1.300

FS =1.622 >FSadmisible = 1.300 -> **Cumple a deslizamiento.**

Resumen de verificaciones

Módulo 1: Verifica la comprobación para la situación persistente, combinación cuasi permanente
Módulo 1: Verifica la comprobación para la situación persistente, combinación característica

ESTADO LÍMITE DE VUELCO

Módulo 1

Situación persistente. Combinación cuasi permanente.

Acción	M estab. (kNm)	M desest. (kNm)
Peso propio muro	141.5	0.0
Peso tierras trasdós	193.1	0.0
Peso tierras puntera	0.0	0.0
Empuje activo trasdós	0.0	58.7
Empuje pasivo puntera	1.0	0.0
Sobrecarga de tráfico. Empuje	0.0	27.7
Sobrecarga de tráfico. Acción vertical	0.0	0.0
Total	335.6	86.4

Momento estabilizador	:	335.6 kNm
Momento desestabilizador	:	86.4 kNm

Factor de seguridad	:	3.885
Factor de seguridad admisible	:	2.000

FS =3.885 > FSadm = 2.000 -> **Cumple a vuelco.**

Situación persistente. Combinación característica.

Acción	M estab. (kNm)	M desest. (kNm)
Peso propio muro	141.5	0.0
Peso tierras trasdós	193.1	0.0
Peso tierras puntera	0.0	0.0
Empuje activo trasdós	0.0	58.7
Empuje pasivo puntera	1.0	0.0
Sobrecarga de tráfico. Empuje	0.0	27.7
Sobrecarga de tráfico. Acción vertical	0.0	0.0
Total	335.6	86.4

Momento estabilizador : 335.6 kNm
Momento desestabilizador : 86.4 kNm

Factor de seguridad : 3.885
Factor de seguridad admisible : 1.800

FS =3.885 > FSadm = 1.800 -> **Cumple a vuelco.**

Resumen de verificaciones

Módulo 1: Verifica la comprobación para la situación persistente, combinación cuasi permanente
Módulo 1: Verifica la comprobación para la situación persistente, combinación característica

ESTADO LÍMITE DE ESTABILIDAD GLOBAL

El cálculo a estabilidad global se realiza con el método aproximado de Fellenius, considerando únicamente superficies de rotura circulares y con distribuciones de presiones intersticiales hidrostáticas (con variación lineal entre la zarpa delantera y la trasera).

El proyectista deberá valorar la verificación de la estabilidad global con métodos más precisos en función de la geometría, la estratificación y el flujo de agua.

Módulo 1

Situación persistente. Combinación cuasi permanente.

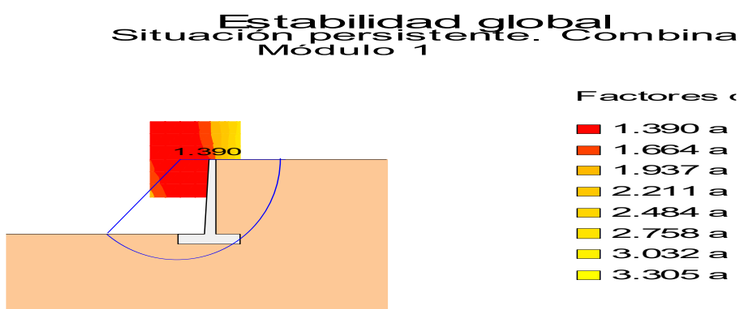


Factor de seguridad : 1.390
Factor de seguridad admisible : 1.500

FS =1.390 < FSadm = 1.500 ->

Con la coacción que introduce el hormigón ciclópeo colocado a partir de la puntera del muro, la hipótesis que plantea el círculo de deslizamiento pésimo no es posible, puesto que pasaría por la zona rigidizada. Considerando que el valor que presenta el coeficiente de seguridad si tener en cuenta este efecto es cercano al valor 1.5 que indica la normativa, el incremento de la estabilidad que introduce el relleno de hormigón asegura el cumplimiento de la estabilidad global, por tanto se cumple la comprobación.

Situación persistente. Combinación característica.



Factor de seguridad	:	1.390
Factor de seguridad admisible	:	1.300

FS =1.390 > FSadm = 1.300 -> **Cumple a estabilidad global.**

Resumen de verificaciones

Módulo 1: No cumple a estabilidad global para la situación persistente, combinación cuasi permanente
Módulo 1: Verifica la comprobación para la situación persistente, combinación característica

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE HUNDIMIENTO DEL TERRENO

Para el cálculo de las presiones en el terreno se ha considerado una ley de distribución uniforme (método de la zapata equivalente).

Módulo 1

Situación persistente. Combinación cuasi permanente.

Esfuerzos en la base de la zapata:

Sección	Resultante en la base de la zapata		
x (m)	N (kW/m)	H (kW/m)	M (kNm/m)
0.500	160.72	48.63	7.95

N: Resultante de las fuerzas verticales en el centro de la base de la zapata.
H: Resultante de las fuerzas horizontales en el centro de la base de la zapata.
M: Momento resultante respecto al centro de la base de la zapata.

Los esfuerzos N, H, M corresponden a la hipótesis que genera la presión máxima en el terreno.

Distribución de presiones:

Sección	Distribución de presión máxima			
x (m)	$\sigma 1$ (kN/m^2)	$\sigma 2$ (kN/m^2)	b (m)	Tipo
0.500	51.8	51.8	3.101	Uniforme

Comprobación a hundimiento:

Presión máxima	:	51.8	kN/m^2
Presión de hundimiento	:	200.0	kN/m^2
Factor de seguridad mínimo	:	3.859	
Factor de seguridad admisible	:	3.000	

FS =3.859 > FSadm = 3.000 -> **Cumple a hundimiento.**

Situación persistente. Combinación característica.

Esfuerzos en la base de la zapata:

Sección	Resultante en la base de la zapata		
x (m)	N (kN/m)	H (kN/m)	M (kNm/m)
0.500	160.72	48.63	7.95

N: Resultante de las fuerzas verticales en el centro de la base de la zapata.
H: Resultante de las fuerzas horizontales en el centro de la base de la zapata.
M: Momento resultante respecto al centro de la base de la zapata.

Los esfuerzos N, H, M corresponden a la hipótesis que genera la presión máxima en el terreno.

Distribución de presiones:

Sección	Distribución de presión máxima			
x (m)	$\sigma 1$ (kN/m^2)	$\sigma 2$ (kN/m^2)	b (m)	Tipo
0.500	51.8	51.8	3.101	Uniforme

Comprobación a hundimiento:

Presión máxima	:	51.8	kN/m2
Presión de hundimiento	:	200.0	kN/m2
Factor de seguridad mínimo	:	3.859	
Factor de seguridad admisible	:	2.600	

FS =3.859 > FSadm = 2.600 -> **Cumple a hundimiento.**

8.2.4. ELU Rotura por flexión

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE ROTURA POR FLEXIÓN

Módulo 1

Alzado

Situación persistente. Combinación fundamental.

Sección 1 (x = 0.500m)

	Envolvente de esfuerzos			
	Axiles		Flectores	
Altura sobre zapata (m)	Nd max+ (kN/m)	Nd max- (kN/m)	Md max+ (kNm/m)	Md max- (kNm/m)
4.000	0.0	0.0	0.0	0.0
3.333	9.1	6.3	0.9	0.1
2.667	19.4	13.5	5.0	1.1
2.000	31.1	21.6	13.9	4.1
1.333	44.0	30.7	29.3	10.2
0.667	58.2	40.6	52.8	20.6
0.420	63.8	44.5	63.9	25.7
0.000	73.8	51.5	86.2	36.2

	Armadura vertical interior (lado tierras)				
	Esfuerzos armadura máxima		Armadura interior		
Altura sobre zapata (m)	Nd (kN/m)	Md (kNm/m)	As cálculo (cm2/m)	As mecánica (cm2/m)	As geométrica (cm2/m)
4.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9
3.333	9.1	0.9	0.0	0.0	1.0
2.667	14.9	5.0	0.2	8.0	3.8
2.000	24.1	13.9	0.6	8.1	4.0
1.333	34.3	29.3	1.4	8.3	4.3
0.667	45.6	52.8	2.5	8.4	4.6
0.420	50.1	63.9	3.0	8.4	4.8
0.000	58.0	86.2	3.9	8.5	5.0

	Armadura vertical exterior (lado visto)				
	Esfuerzos armadura máxima		Armadura exterior		
Altura sobre zapata (m)	Nd (kN/m)	Md (kNm/m)	As cálculo (cm2/m)	As mecánica (cm2/m)	As geométrica (cm2/m)
4.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9
3.333	9.1	0.9	0.0	0.0	1.0
2.667	19.4	4.9	0.0	0.0	1.1
2.000	31.1	13.7	0.0	0.0	1.2
1.333	44.0	29.0	0.0	0.0	1.3
0.667	58.2	52.3	0.0	0.0	1.4
0.420	63.8	63.4	0.0	0.0	1.4
0.000	73.8	85.4	0.0	0.0	1.5

Envolvente de armaduras

Altura sobre zapata (m)	Armadura interior (cm^2/m)	Armadura exterior (cm^2/m)
4.000	0.9	0.9
3.333	1.0	1.0
2.667	8.0	1.1
2.000	8.1	1.2
1.333	8.3	1.3
0.667	8.4	1.4
0.420	8.4	1.4
0.000	8.5	1.5

Zapata

Situación persistente. Combinación fundamental.

Sección 1 (x = 0.500 m)

	Armadura inferior				
Distancia a puntera (m)	Zarpa	Md max$^+$ (kNm/m)	As cálculo (cm^2/m)	As mecánica (cm^2/m)	As geométrica (cm^2/m)
0.296	Delantera	3.0	0.2	0.3	4.5
0.593	Delantera	10.8	0.7	1.0	4.5
0.890	Delantera	23.5	1.5	2.1	4.5
1.186	Delantera	41.1	2.6	3.5	4.5
1.483	Delantera	63.5	4.0	5.0	4.5
1.868	Trasera	0.0	0.0	0.0	4.5
2.134	Trasera	0.0	0.0	0.0	4.5
2.401	Trasera	0.0	0.0	0.0	4.5
2.667	Trasera	0.0	0.0	0.0	4.5
2.934	Trasera	0.0	0.0	0.0	4.5

	Armadura superior				
Distancia a puntera (m)	Zarpa	Md max$^-$ (kNm/m)	As cálculo (cm^2/m)	As mecánica (cm^2/m)	As geométrica (cm^2/m)
0.296	Delantera	-0.4	0.0	0.0	4.5
0.593	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
0.890	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
1.186	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
1.483	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
1.868	Trasera	-38.7	2.4	3.3	4.5
2.134	Trasera	-27.8	1.7	2.4	4.5
2.401	Trasera	-18.2	1.1	1.6	4.5
2.667	Trasera	-10.1	0.6	0.9	4.5
2.934	Trasera	-3.7	0.2	0.3	4.5

Envolvente de armaduras

Distancia a puntera (m)	Zarpa	Armadura inferior (cm^2/m)	Armadura superior (cm^2/m)
0.296	Delantera	4.5	4.5
0.593	Delantera	4.5	0.0
0.890	Delantera	4.5	0.0
1.186	Delantera	4.5	0.0
1.483	Delantera	5.0	0.0
1.868	Trasera	4.5	4.5
2.134	Trasera	4.5	4.5
2.401	Trasera	4.5	4.5
2.667	Trasera	4.5	4.5
2.934	Trasera	4.5	4.5

Resumen de verificaciones

Módulo 1: Verifica la comprobación para la situación persistente, combinación fundamental

8.2.5. ELS Fisuración

M_k: Flector máximo. Situación persistente. Combinación cuasi permanente.
N_k: Axil concomitante. Situación persistente. Combinación cuasi permanente.
w_k: Abertura de fisura.
w_{adm}: Abertura de fisura admisible.

Módulo 1

Alzado

Situación persistente. Combinación cuasi permanente.

Armadura vertical interior del alzado. Posición J.

Altura sobre zapata (m)	Armadura	N_k (kN/m)	M_k (kNm/m)	W_k (mm)	W_{adm} (mm)
4.000	Ø12/0.125 m	0.00	0.00	0.00	0.40
3.333	Ø12/0.125 m	6.65	0.60	0.00	0.40
2.667	Ø12/0.125 m	14.22	3.27	0.00	0.40
2.000	Ø12/0.125 m	22.71	9.11	0.02	0.40
1.333	Ø12/0.125 m	32.12	19.24	0.04	0.40
0.667	Ø12/0.125 m	42.44	34.75	0.08	0.40
0.420	Ø12/0.125 m	46.49	42.08	0.10	0.40
0.000	Ø12/0.125 m	53.68	56.76	0.13	0.40

Armadura vertical exterior del alzado. Posición M.

Altura sobre zapata (m)	Armadura	N_k (kN/m)	M_k (kNm/m)	W_k (mm)	W_{adm} (mm)
4.000	Ø6/0.175 m	0.00	0.00	0.00	0.40
3.333	Ø6/0.175 m	6.29	0.10	0.00	0.40
2.667	Ø6/0.175 m	13.50	1.15	0.00	0.40
2.000	Ø6/0.175 m	21.63	4.26	0.00	0.40
1.333	Ø6/0.175 m	30.67	10.52	0.00	0.40
0.667	Ø6/0.175 m	40.63	21.04	0.01	0.40
0.420	Ø6/0.175 m	44.55	26.24	0.01	0.40
0.000	Ø6/0.175 m	51.51	36.94	0.01	0.40

Zapata

Situación persistente. Combinación cuasi permanente.

Armadura transversal inferior de la zapata. Posición B.

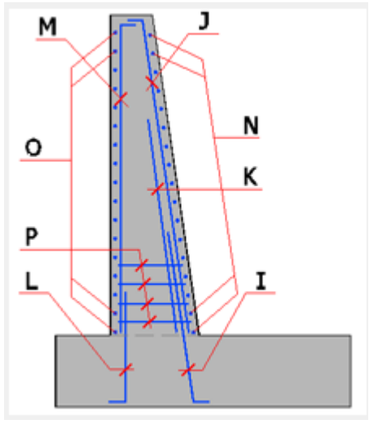
Distancia a puntera (m)	Zarpa	Armadura	N_k (kN/m)	M_k (kNm/m)	W_k (mm)	W_{adm} (mm)
0.296	Delantera	Ø8/0.100 m	0.00	0.26	0.00	0.40
0.593	Delantera	Ø8/0.100 m	0.00	3.77	0.02	0.40
0.890	Delantera	Ø8/0.100 m	0.00	11.46	0.07	0.40
1.186	Delantera	Ø8/0.100 m	0.00	23.35	0.15	0.40
1.483	Delantera	Ø8/0.100 m	0.00	39.43	0.25	0.40
1.868	Trasera	Ø8/0.100 m	0.00	0.00	0.00	0.40
2.134	Trasera	Ø8/0.100 m	0.00	0.00	0.00	0.40
2.401	Trasera	Ø8/0.100 m	0.00	0.00	0.00	0.40
2.667	Trasera	Ø8/0.100 m	0.00	0.00	0.00	0.40
2.934	Trasera	Ø8/0.100 m	0.00	0.00	0.00	0.40

Armadura transversal superior de la zapata. Posición E.

Distancia a puntera (m)	Zarpa	Armadura	Nk (kN/m)	Mk (kNm/m)	Wk (mm)	Wadm (mm)
0.296	Delantera	Ø8/0.100 m	0.00	0.00	0.00	0.40
0.593	Delantera	Ø8/0.100 m	0.00	0.00	0.00	0.40
0.890	Delantera	Ø8/0.100 m	0.00	0.00	0.00	0.40
1.186	Delantera	Ø8/0.100 m	0.00	0.00	0.00	0.40
1.483	Delantera	Ø8/0.100 m	0.00	0.00	0.00	0.40
1.868	Trasera	Ø8/0.100 m	0.00	-22.25	0.14	0.40
2.134	Trasera	Ø8/0.100 m	0.00	-14.82	0.09	0.40
2.401	Trasera	Ø8/0.100 m	0.00	-8.73	0.05	0.40
2.667	Trasera	Ø8/0.100 m	0.00	-4.24	0.03	0.40
2.934	Trasera	Ø8/0.100 m	0.00	-1.33	0.01	0.40

Resumen de verificaciones

Módulo 1: Verifica la comprobación para la situación persistente, combinación cuasi permanente



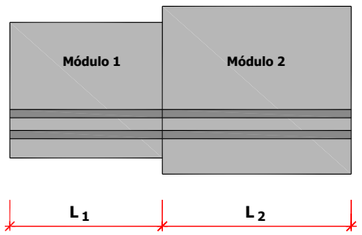
La armadura que se ha decidido colocar en los muros cumple con las comprobaciones realizadas:

ARMADURA TIPO 1 M 4,0		Disposición mínima CivilCAD (m)	Φ (mm)	d(m)	As min (cm2/m)	Φ (mm)	d (m)	Disposición	As (cm2/m)	
ALZADO	vertical (trasdós)	Φ 12 c/0,125	12	0,125	8,9	12	0,125	**Φ 12 c/0,125 m**	9,04	cumple
	Vertical (cara vista)	Φ 6 c/0,175	6	0,175	1,6	10	0,2	**Φ 10 c/0,20 m**	3,95	cumple
	horizontal	Φ 8 c/0,10	8	0,1	5	12	0,2	**Φ 12 c/0,20 m**	5,65	cumple
ZAPATA	Transv inferior	Φ 8 c/0,10	8	0,1	5,0	12	0,2	**Φ 12 c/0,20 m**	5,65	cumple
	Transv superior	Φ 8 c/0,10	8	0,1	5,0	12	0,2	**Φ 12 c/0,20 m**	5,65	cumple
	Long inf	Φ 8 c/0,10	8	0,1	5,0	12	0,2	**Φ 12 c/0,20 m**	5,65	cumple
	Long sup	Φ 8c/0,10	8	0,1	5,0	12	0,2	**Φ 12 c/0,20 m**	5,65	cumple

8.3. MURO H = 7 M

8.3.1. Entrada de datos

Planta del paramento



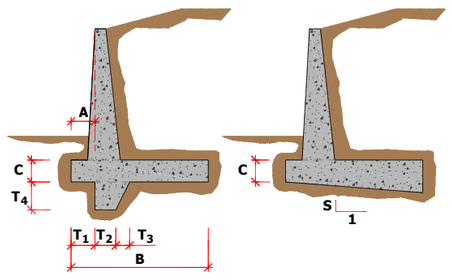
	Coordenadas Paramento				Longitud
	Punto inicial		Punto final		L
Módulo	X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)	(m)
1	0.000	0.000	1.000	0.000	1.000

Ángulo inicial de la zapata con el paramento $\alpha 1$: 100.000 g

Ángulo final de la zapata con el paramento $\alpha 2$: 100.000 g

Zapata

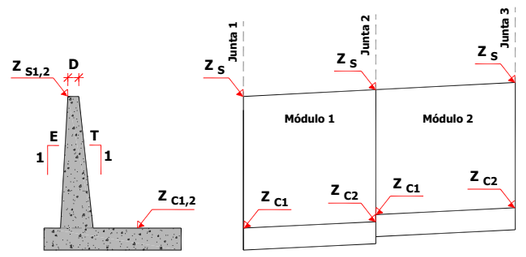
Dimensiones de la zapata



Módulo	A (m)	Ancho B (m)	Canto C (m)	Pendiente S
1	2.580	5.200	0.800	0.000

Espesor del hormigón de limpieza : 0.100 m

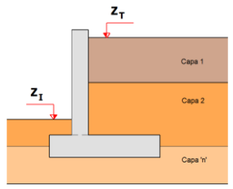
Alzado



Junta	Cota coronación Z_S (m)	Pendiente E	Canto coronación D (m)
1	7.0	0.050	0.350
2	7.0	0.050	0.350

Módulo	Cota zapata Z_{C1} (m)	Cota zapata Z_{C2} (m)	Pendiente trasdós T_1	Pendiente trasdós T_2
1	0.000	0.000	0.000	0.000

Definición de las cotas del terreno



Junta	Cota terreno en puntera Z_I (m)	Cota terreno tradós Z_T (m)
1	0.000	6.330
2	0.000	6.330

Definición de parámetros geotécnicos de las capas del terreno

Capa	Nombre	Tipo	Cota inferior (m)	Densidad natural (kW/m3)	Densidad saturada (kW/m3)
1		Granular	-10000.000	15.0	16.0

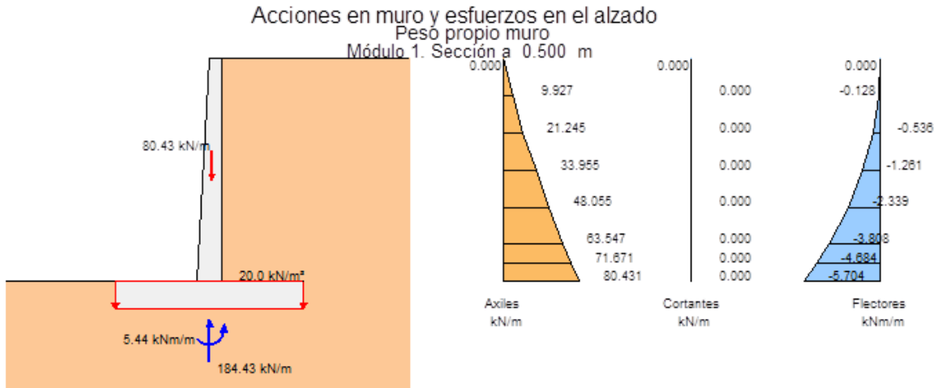
Capa	Nombre	Tipo	Ángulo de rozamiento (°)	Cohesión (kW/m2)	Presión de hundimiento (kW/m2)
1		Granular	34.0	0.0	200.0

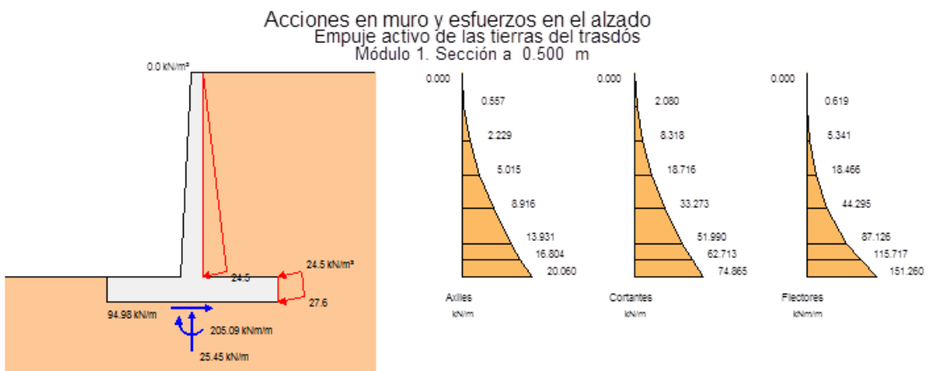
Definición de los parámetros contacto hormigón-terreno

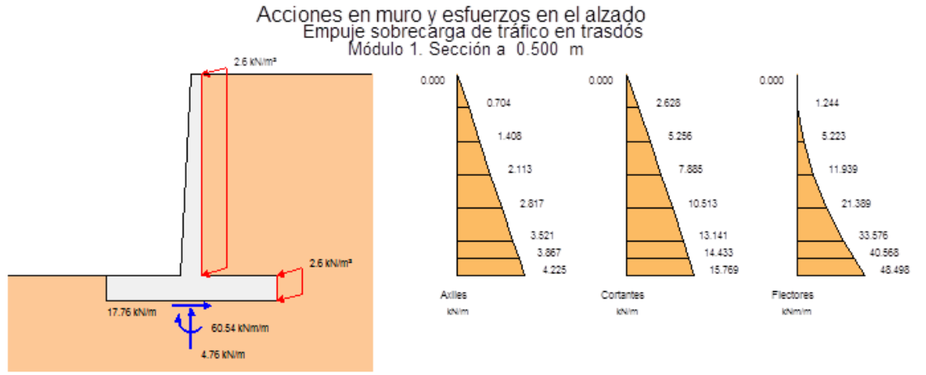
Capa	Nombre	Áng. roz. zapata-terreno (°)	Adherencia (kN/m2)	Áng. roz. alzado-terreno (°)
1		27.2	0.0	15.0

8.3.2. Acciones y esfuerzos

ESFUERZOS EN ALZADO Y ACCIONES EN ZAPATA







8.3.3. Comprobaciones ELU Geotécnicos

Situación persistente. Combinación cuasi permanente.

Acción	F normal (kN)	F roz. (kN)	F horiz. estab. (kN)	F desest. (kN)
Peso propio muro	184.4	94.8	0.0	0.0
Peso tierras trasdós	215.5	110.8	0.0	0.0
Peso tierras puntera	0.0	0.0	0.0	0.0
Empuje activo trasdós	5.4	2.8	0.0	105.1
Empuje pasivo puntera	-4.6	-2.4	17.2	0.0
Sobrecarga de tráfico. Empuje	0.5	0.3	0.0	19.9
Sobrecarga de tráfico. Acción vertical	0.0	0.0	0.0	0.0
Total	401.3	206.2	17.2	125.0

Fuerza estabilizadora:

Fuerza de rozamiento	:	206.2 kN
Fuerza horizontal estabilizadora	:	17.2 kN
Adherencia	:	0.0 kN
Total	:	223.5 kN

Fuerza desestabilizadora : 125.0 kN

Factor de seguridad : 1.788

Factor de seguridad admisible	:	1.500

FS = 1.788 > FSadmisible =1.500 -> **Cumple a deslizamiento.**

Situación persistente. Combinación característica.

Acción	F normal (kN)	F roz. (kN)	F horiz. estab. (kN)	F desest. (kN)
Peso propio muro	184.4	94.8	0.0	0.0
Peso tierras trasdós	215.5	110.8	0.0	0.0
Peso tierras puntera	0.0	0.0	0.0	0.0
Empuje activo trasdós	5.4	2.8	0.0	105.1
Empuje pasivo puntera	-4.6	-2.4	17.2	0.0
Sobrecarga de tráfico. Empuje	0.5	0.3	0.0	19.9
Sobrecarga de tráfico. Acción vertical	0.0	0.0	0.0	0.0
Total	401.3	206.2	17.2	125.0

Fuerza estabilizadora:

Fuerza de rozamiento	:	206.2 kN
Fuerza horizontal estabilizadora	:	17.2 kN
Adherencia	:	0.0 kN
Total	:	223.5 kN

Fuerza desestabilizadora	:	125.0 kN

Factor de seguridad	:	1.788
Factor de seguridad admisible	:	1.300

FS =1.788 > FSadmisible = 1.300 -> **Cumple a deslizamiento.**

Resumen de verificaciones

Módulo 1: Verifica la comprobación para la situación persistente, combinación cuasi permanente
Módulo 1: Verifica la comprobación para la situación persistente, combinación característica

ESTADO LÍMITE DE VUELCO

Módulo 1

Situación persistente. Combinación cuasi permanente.

Acción	M estab. (kNm)	M desest. (kNm)
Peso propio muro	485.0	0.0
Peso tierras trasdós	876.2	0.0
Peso tierras puntera	0.0	0.0
Empuje activo trasdós	0.0	227.1
Empuje pasivo puntera	4.6	0.0
Sobrecarga de tráfico. Empuje	0.0	69.0
Sobrecarga de tráfico. Acción vertical	0.0	0.0
Total	1365.7	296.1

Momento estabilizador	:	1365.7 kNm
Momento desestabilizador	:	296.1 kNm
Factor de seguridad	:	4.613
Factor de seguridad admisible	:	2.000

FS =4.613 > FSadm = 2.000 -> **Cumple a vuelco.**

Situación persistente. Combinación característica.

Acción	M estab. (kNm)	M desest. (kNm)
Peso propio muro	485.0	0.0
Peso tierras trasdós	876.2	0.0
Peso tierras puntera	0.0	0.0
Empuje activo trasdós	0.0	227.1
Empuje pasivo puntera	4.6	0.0
Sobrecarga de tráfico. Empuje	0.0	69.0
Sobrecarga de tráfico. Acción vertical	0.0	0.0
Total	1365.7	296.1

Momento estabilizador	:	1365.7 kNm
Momento desestabilizador	:	296.1 kNm
Factor de seguridad	:	4.613
Factor de seguridad admisible	:	1.800

FS =4.613 > FSadm = 1.800 -> **Cumple a vuelco.**

Resumen de verificaciones

Módulo 1: Verifica la comprobación para la situación persistente, combinación cuasi permanente
Módulo 1: Verifica la comprobación para la situación persistente, combinación característica

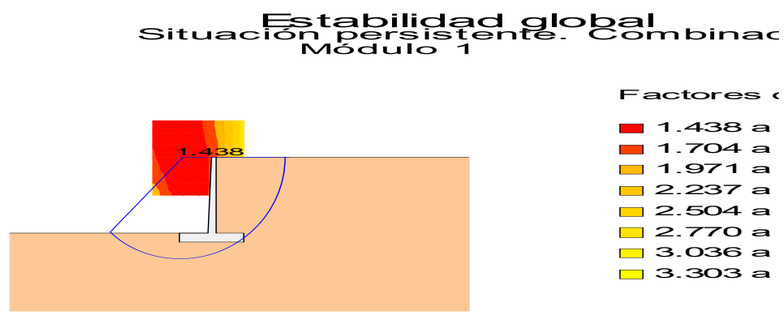
ESTADO LÍMITE DE ESTABILIDAD GLOBAL

El cálculo a estabilidad global se realiza con el método aproximado de Fellenius, considerando únicamente superficies de rotura circulares y con distribuciones de presiones intersticiales hidrostáticas (con variación lineal entre la zarpa delantera y la trasera).

El proyectista deberá valorar la verificación de la estabilidad global con métodos más precisos en función de la geometría, la estratificación y el flujo de agua.

Módulo 1

Situación persistente. Combinación cuasi permanente.

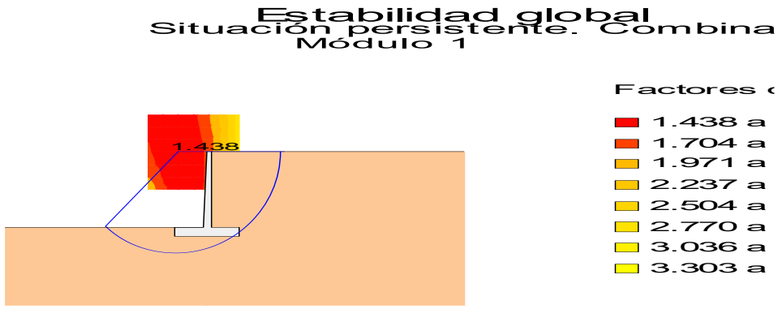


Factor de seguridad	:	1.438
Factor de seguridad admisible	:	1.500

FS =1.438 < FSadm = 1.500 -> **No cumple a estabilidad global.**

Con la coacción que introduce el hormigón ciclópeo colocado a partir de la puntera del muro, la hipótesis que plantea el círculo de deslizamiento pésimo no es posible, puesto que pasaría por la zona rigidizada. Considerando que el valor que presenta el coeficiente de seguridad si tener en cuenta este efecto es cercano al valor 1.5 que indica la normativa, el incremento de la estabilidad que introduce el relleno de hormigón asegura el cumplimiento de la estabilidad global por tanto, se cumple la comprobación.

Situación persistente. Combinación característica.



Factor de seguridad	:	1.438
Factor de seguridad admisible	:	1.300

FS = 1.438 > FSadm = 1.300 -> **Cumple a estabilidad global.**

Resumen de verificaciones

Módulo 1: No cumple a estabilidad global para la situación persistente, combinación cuasi permanente
Módulo 1: Verifica la comprobación para la situación persistente, combinación característica

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE HUNDIMIENTO DEL TERRENO

Para el cálculo de las presiones en el terreno se ha considerado una ley de distribución uniforme (método de la zapata equivalente).

Módulo 1

Situación persistente. Combinación cuasi permanente.

Esfuerzos en la base de la zapata:

Sección	Resultante en la base de la zapata		
x	N	H	M
(m)	(kW/m)	(kW/m)	(kNm/m)
0.500	401.28	107.74	-26.32

N: Resultante de las fuerzas verticales en el centro de la base de la zapata.
H: Resultante de las fuerzas horizontales en el centro de la base de la zapata.
M: Momento resultante respecto al centro de la base de la zapata.
Los esfuerzos N, H, M corresponden a la hipótesis que genera la presión máxima en el terreno.

Distribución de presiones:

Sección	Distribución de presión máxima			
x	$\sigma 1$	$\sigma 2$	b	Tipo
(m)	(kN/m^2)	(kN/m^2)	(m)	
0.500	79.2	79.2	5.069	Uniforme

Comprobación a hundimiento:

Presión máxima	:	79.2	kN/m^2
Presión de hundimiento	:	200.0	kN/m^2
Factor de seguridad mínimo	:	2.526	
Factor de seguridad admisible	:	3.000	

FS =2.526 < FSadm = 3.000 -> **No cumple a hundimiento.**

Aunque el programa indica que para la altura de muro máxima el coeficiente de seguridad frente al hundimiento es algo inferior a 3, si se obtiene la presión efectiva que realmente actúa en el terreno como la diferencia entre el peso ejercido por el volumen de la zapata y el volumen del terreno que ocupaba su lugar previamente a la excavación de la zapata, el valor de la presión calculado disminuye, obteniéndose un coeficiente:

σadm	200	kN/m2
ϒH.A	25	kN/m2
ϒtierras	15	kN/m2

Tipo muro	altura muro sobre terreno actual(m)	Lzap (m)	canto zap (m)	∑V (kN)	Peso zapata (kN)	Peso tierras (kN)	Δ Peso efectivo (kN)	∑V*(kN)	σzap* (kN/m2)	Fs hund
1 y 2	6,33	5,2	0,8	401,3	104	62,4	41,6	338,9	65,2	3,069

Donde:

- ∑V es la suma de todas las acciones verticales en la base de la zapata (ver comprobación deslizamiento)
- ∑V* es la suma efectiva de las acciones sobre la zapata
- σzap* es la tensión efectiva bajo la zapata utilizando el valor de ∑V*

Por tanto, se cumple la comprobación.

Situación persistente. Combinación característica.

Esfuerzos en la base de la zapata:

Sección	Resultante en la base de la zapata		
x	N	H	M
(m)	(kN/m)	(kN/m)	(kNm/m)
0.500	401.28	107.74	-26.32

N: Resultante de las fuerzas verticales en el centro de la base de la zapata.

H: Resultante de las fuerzas horizontales en el centro de la base de la zapata.

M: Momento resultante respecto al centro de la base de la zapata.

Los esfuerzos N, H, M corresponden a la hipótesis que genera la presión máxima en el terreno.

Distribución de presiones:

Sección	Distribución de presión máxima			
x	σ1	σ2	b	Tipo
(m)	(kN/m2)	(kN/m2)	(m)	
0.500	79.2	79.2	5.069	Uniforme

Comprobación a hundimiento:

Presión máxima	:	79.2	kN/m2
Presión de hundimiento	:	200.0	kN/m2
Factor de seguridad mínimo	:	2.526	
Factor de seguridad admisible	:	2.600	

FS =2.526 < FSadm = 2.600 -> **No cumple a hundimiento.**

8.3.4. ELU Rotura por flexión

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO DE ROTURA POR FLEXIÓN

Módulo 1

Alzado

Situación persistente. Combinación fundamental.

Sección 1 (x =0.500 m)

	Envolvente de esfuerzos			
	Axiles		Flectores	
Altura sobre zapata	Nd max$^+$	Nd max$^-$	Md max$^+$	Md max$^-$
(m)	(kN/m)	(kN/m)	(kNm/m)	(kNm/m)
6.330	0.0	0.0	0.0	0.0
5.275	15.3	10.5	2.7	0.4
4.220	34.1	23.5	15.3	4.6
3.165	56.5	39.0	44.3	16.8
2.110	82.5	57.0	96.2	41.1
1.055	112.0	77.5	177.2	82.0
0.536	127.8	88.5	229.7	109.4
0.000	145.0	100.5	293.9	143.6

	Armadura vertical interior (lado tierras)				
	Esfuerzos armadura máxima		Armadura interior		
Altura sobre zapata	Nd	Md	As cálculo	As mecánica	As geométrica
(m)	(kN/m)	(kNm/m)	(cm^2/m)	(cm^2/m)	(cm^2/m)
6.330	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9
5.275	11.8	2.7	0.0	7.9	3.6
4.220	26.7	15.3	0.7	8.1	4.1
3.165	44.6	44.3	2.0	8.4	4.6
2.110	65.7	96.2	4.2	8.5	5.0
1.055	89.7	177.2	7.3	8.8	5.5
0.536	102.7	229.7	9.2	9.1	5.8
0.000	116.9	293.9	11.3	9.5	6.0

	Armadura vertical exterior (lado visto)				
	Esfuerzos armadura máxima		Armadura exterior		
Altura sobre zapata	Nd	Md	As cálculo	As mecánica	As geométrica
(m)	(kN/m)	(kNm/m)	(cm^2/m)	(cm^2/m)	(cm^2/m)
6.330	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9
5.275	15.3	2.6	0.0	0.0	1.1
4.220	34.1	15.1	0.0	0.0	1.2
3.165	56.5	43.9	0.0	0.0	1.4
2.110	82.5	95.4	0.0	0.0	1.5
1.055	112.0	175.9	0.0	0.0	1.7
0.536	127.8	228.1	0.0	0.0	1.7
0.000	145.0	291.9	0.0	0.0	1.8

Envolvente de armaduras

Altura sobre zapata (m)	Armadura interior (cm^2/m)	Armadura exterior (cm^2/m)
6.330	0.9	0.9
5.275	7.9	1.1
4.220	8.1	1.2
3.165	8.4	1.4
2.110	8.5	1.5
1.055	8.8	1.7
0.536	9.2	1.7
0.000	11.3	1.8

Zapata

Situación persistente. Combinación fundamental.

Sección 1 (x = 0.500m)

	Armadura inferior				
Distancia a puntera (m)	Zarpa	Md max$^+$ (kNm/m)	As cálculo (cm^2/m)	As mecánica (cm^2/m)	As geométrica (cm^2/m)
0.473	Delantera	11.8	0.4	0.6	7.2
0.945	Delantera	40.5	1.4	2.0	7.2
1.418	Delantera	86.3	3.0	4.1	7.2
1.891	Delantera	149.0	5.2	6.7	7.2
2.363	Delantera	228.7	8.0	9.5	7.2
2.830	Trasera	0.0	0.0	0.0	7.2
3.304	Trasera	0.0	0.0	0.0	7.2
3.778	Trasera	0.0	0.0	0.0	7.2
4.252	Trasera	0.0	0.0	0.0	7.2
4.726	Trasera	0.0	0.0	0.0	7.2

	Armadura superior				
Distancia a puntera (m)	Zarpa	Md max$^-$ (kNm/m)	As cálculo (cm^2/m)	As mecánica (cm^2/m)	As geométrica (cm^2/m)
0.473	Delantera	-0.8	0.0	0.0	7.2
0.945	Delantera	-2.5	0.1	0.1	7.2
1.418	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
1.891	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
2.363	Delantera	0.0	0.0	0.0	0.0
2.830	Trasera	-158.0	5.5	7.1	7.2
3.304	Trasera	-105.0	3.6	4.9	7.2
3.778	Trasera	-62.2	2.1	3.0	7.2
4.252	Trasera	-30.5	1.0	1.5	7.2
4.726	Trasera	-11.0	0.4	0.6	7.2

Envolvente de armaduras

Distancia a puntera (m)	Zarpa	Armadura inferior (cm^2/m)	Armadura superior (cm^2/m)
0.473	Delantera	7.2	7.2
0.945	Delantera	7.2	7.2
1.418	Delantera	7.2	0.0
1.891	Delantera	7.2	0.0
2.363	Delantera	9.5	0.0
2.830	Trasera	7.2	7.2
3.304	Trasera	7.2	7.2
3.778	Trasera	7.2	7.2
4.252	Trasera	7.2	7.2
4.726	Trasera	7.2	7.2

Resumen de verificaciones

Módulo 1: Verifica la comprobación para la situación persistente, combinación fundamental

8.3.5. ELS Fisuración

M_k: Flector máximo. Situación persistente. Combinación cuasi permanente.
N_k: Axil concomitante. Situación persistente. Combinación cuasi permanente.
w_k: Abertura de fisura.
w_{adm}: Abertura de fisura admisible.

Módulo 1

Alzado

Situación persistente. Combinación cuasi permanente.

Armadura vertical interior del alzado. Posición J.

Altura sobre zapata (m)	Armadura	N_k (kN/m)	M_k (kNm/m)	W_k (mm)	W_{adm} (mm)
6.330	Ø16/0.150 m	0.00	0.00	0.00	0.30
5.275	Ø16/0.150 m	11.19	1.73	0.00	0.30
4.220	Ø16/0.150 m	24.88	10.03	0.01	0.30
3.165	Ø16/0.150 m	41.08	29.14	0.04	0.30
2.110	Ø16/0.150 m	59.79	63.34	0.10	0.30
1.055	Ø16/0.150 m	81.00	116.89	0.17	0.30
0.536	Ø16/0.150 m	92.34	151.60	0.22	0.30
0.000	Ø16/0.150 m	104.72	194.05	0.27	0.30

Armadura vertical exterior del alzado. Posición M.

Altura sobre zapata (m)	Armadura	N_k (kN/m)	M_k (kNm/m)	W_k (mm)	W_{adm} (mm)
6.330	Ø6/0.150 m	0.00	0.00	0.00	0.30
5.275	Ø6/0.150 m	10.48	0.49	0.00	0.30
4.220	Ø6/0.150 m	23.47	4.80	0.00	0.30
3.165	Ø6/0.150 m	38.97	17.21	0.00	0.30
2.110	Ø6/0.150 m	56.97	41.96	0.01	0.30
1.055	Ø6/0.150 m	77.48	83.32	0.01	0.30
0.536	Ø6/0.150 m	88.47	111.03	0.01	0.30
0.000	Ø6/0.150 m	100.49	145.56	0.02	0.30

Zapata

Situación persistente. Combinación cuasi permanente.

Armadura transversal inferior de la zapata. Posición B.

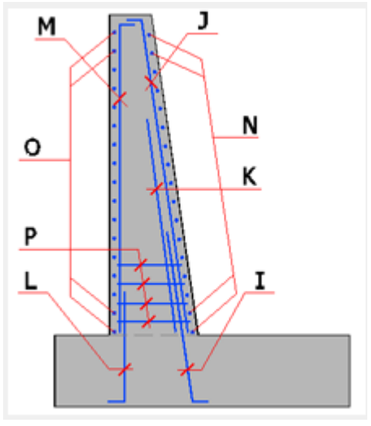
Distancia a puntera (m)	Zarpa	Armadura	N_k (kN/m)	M_k (kNm/m)	W_k (mm)	W_{adm} (mm)
0.473	Delantera	Ø12/0.100 m	0.00	0.00	0.00	0.30
0.945	Delantera	Ø12/0.100 m	0.00	6.12	0.01	0.30
1.418	Delantera	Ø12/0.100 m	0.00	29.00	0.04	0.30
1.891	Delantera	Ø12/0.100 m	0.00	68.59	0.10	0.30
2.363	Delantera	Ø12/0.100 m	0.00	124.88	0.19	0.30
2.830	Trasera	Ø12/0.100 m	0.00	0.00	0.00	0.30
3.304	Trasera	Ø12/0.100 m	0.00	0.00	0.00	0.30
3.778	Trasera	Ø12/0.100 m	0.00	0.00	0.00	0.30
4.252	Trasera	Ø12/0.100 m	0.00	0.00	0.00	0.30
4.726	Trasera	Ø12/0.100 m	0.00	0.00	0.00	0.30

Armadura transversal superior de la zapata. Posición E.

Distancia a puntera (m)	Zarpa	Armadura	Nk (kN/m)	Mk (kNm/m)	Wk (mm)	Wadm (mm)
0.473	Delantera	Ø10/0.100 m	0.00	-0.05	0.00	0.30
0.945	Delantera	Ø10/0.100 m	0.00	0.00	0.00	0.30
1.418	Delantera	Ø10/0.100 m	0.00	0.00	0.00	0.30
1.891	Delantera	Ø10/0.100 m	0.00	0.00	0.00	0.30
2.363	Delantera	Ø10/0.100 m	0.00	0.00	0.00	0.30
2.830	Trasera	Ø10/0.100 m	0.00	-98.25	0.22	0.30
3.304	Trasera	Ø10/0.100 m	0.00	-65.46	0.15	0.30
3.778	Trasera	Ø10/0.100 m	0.00	-38.93	0.09	0.30
4.252	Trasera	Ø10/0.100 m	0.00	-19.17	0.04	0.30
4.726	Trasera	Ø10/0.100 m	0.00	-6.20	0.01	0.30

Resumen de verificaciones

Módulo 1: Verifica la comprobación para la situación persistente, combinación cuasi permanente



La armadura que se ha decidido colocar en los muros cumple con las comprobaciones realizadas:

ARMADURA TIPO 1 M 6,33		Disposición mínima CivilCAD (m)	Φ (mm)	d(m)	As min (cm2/m)	Φ (mm)	d (m)	Disposición	As (cm2/m)	
ALZADO	vertical (trasdós)	Φ 16 c/0,15	16	0,15	13,3	16	0,15	**Φ 16 c/0,15 m**	13,4	cumple
	vertical (cara vista)	Φ 6 c/0,15	6	0,15	1,86667	10	0,2	**Φ 10 c/0,20 m**	3,95	cumple
	horizontal	Φ 8 c/0,10	8	0,1	5	12	0,2	**Φ 12 c/0,20 m**	5,65	cumple
ZAPATA	Transv inferior	Φ 12 c/0,10	12	0,1	11,3	16	0,15	**Φ 16 c/0,15 m**	13,4	cumple
	Transv superior	Φ 10c/0,10	10	0,1	7,9	12	0,125	**Φ 12 c/0,125 m**	9,04	cumple
	Long inf	Φ 10 c/0,10	10	0,1	7,9	12	0,125	**Φ 12 c/0,125 m**	9,04	cumple
	Long sup	Φ 10c/0,10	10	0,1	7,9	12	0,125	**Φ 12 c/0,125 m**	9,04	cumple

ANEJO Nº 15: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 15: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ÍNDICE

1. OBJETIVO DEL ESTUDIO
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA
3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS DESVÍOS DE TRÁFICO
   - 3.1. Generalidades
   - 3.2. Tipos de desvíos
4. SEÑALIZACIÓN

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 15: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1. OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objetivo de este anejo es describir los desvíos de tráfico a realizar durante la ejecución de las obras de la intersección de El Rosario en la TF-5.

Dichas obras se componen de la ampliación de calzada que albergara la totalidad de la intersección conformada por una glorieta ovalada y ejecución del viaducto superior que ser ala encargada de sustentar el tronco de la vía TF-5 igualando la rasante con la vía ya existente fuera del ámbito de actuación.

Los desvíos ejecutados tendrán como objetivo permitir todos los movimientos posibles de vehículos, minimizando las molestias generadas por los nuevos itinerarios que sean necesarios implantar con carácter temporal.

Para el planteamiento de estos se tendrá en cuenta las intensidades de tráfico existentes en las zonas afectadas, así como el número de carriles, de tal forma que los mismos no supongan una restricción en la capacidad de la vía y permitan una circulación cómoda y segura en todo momento.

Se tendrán en cuenta los criterios indicados en la *Norma 8.3-IC Señalización de Obras*, así como el *Manual de ejemplos de señalización de obras fijas* del Ministerio de Fomento para la redacción del presente Anejo.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

La zona objeto de las obras se localiza en el trazado actual de la carretera TF-5, a su paso por los términos de San Juan de La Rambla y Los Realejos, en la zona conocida como El Rosario.

El tramo de carretera a mejorar abarca unos 400 m aproximadamente, localizados entre los kilómetros 43 a 44 del viario (en su paso por el Barranco de Ruiz).

La sección existente se conforma por dos carriles de 3,50 m de ancho con arcenes de ancho variable a lo largo del tramo referido, llegando en el caso más favorable a tener un ancho de calzada de hasta 13 m.



Imagen 1. Sección del vial.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS DESVÍOS DE TRÁFICO

3.1. GENERALIDADES

Para la ejecución de las obras proyectadas en el presente proyecto, se estima que aplicarán los esquemas de desvíos que se adjuntan, del "Manual de ejemplos de señalización de obras fijas" del Ministerio de Fomento.

Los desvíos de tráfico se llevarán a cabo de manera diurna puesto que no intervendrán en la alta ocupación de la vía durante el día.

Debido al tipo de obra a realizar y teniendo en cuenta, además, que parte de los trabajos se desarrollarán en horario diurno, aun siendo así se deben extremar aún más las condiciones de seguridad y salud laboral, dada la proximidad de las obras con la vía, que continuará en funcionamiento durante las mismas; es decir, será necesario mantener una mayor separación entre el tajo de obra y el tráfico vehicular.

Para poder mantener el tráfico, siempre deberán estar habilitados dos carriles de sentidos opuestos.

3.2. TIPOS DE DESVÍOS

Tal como se indica en la descripción del proyecto, la obra pretende ensanchar la calzada mediante la inclusión de un enlace a distinto nivel, para lo cual será necesario ampliar en algunos tramos del lado derecho en el lado mar de la plataforma existente.

3.2.1. Desvío 1 (Interior de la calzada)

Se plantea inicialmente el estrechamiento y desplazar los dos carriles existentes hacia el interior de la calzada, manteniendo el arcén y disponiendo de un ancho de 3,50 m de ancho por carril, permitiendo el trabajo en una franja exterior del ámbito de actuación.

Durante dicho desvío se llevarán a cabo principalmente los trabajos relativos a la obtención de la nueva plataforma, esto es, demoliciones necesarias, ejecución de los muros de contención, reposición de servicios afectados y ordenación de los accesos a las viviendas colindantes.

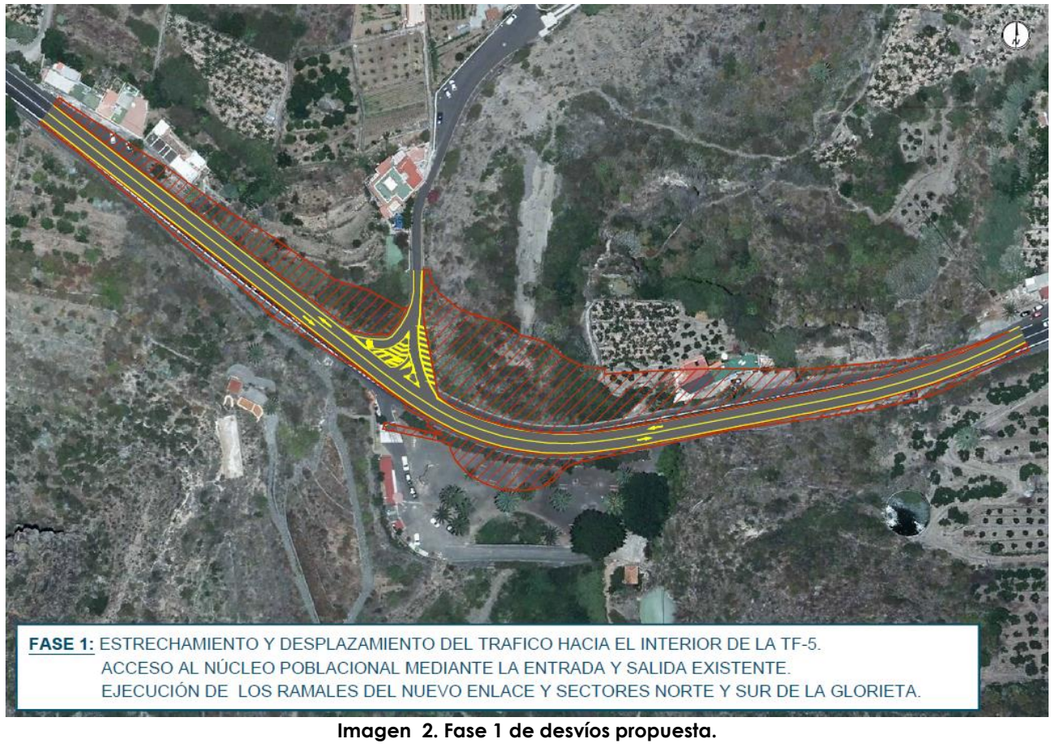


Imagen 2. Fase 1 de desvíos propuesta.

3.2.2. Desvío 2 (Exterior de la calzada)

Se dispondrán carriles en ambos extremos de la calzada, correspondiéndose a los nuevos ramales, de tal forma que se pueda trabajar en la zona central.

Durante este desvío se llevarán acabo los trabajos de ejecución de las pilas que sostendrán el viaducto superior de la glorieta, así como el incremento de rasante y la ejecución del viaducto como tal.



Imagen 3. Fase 2 de desvíos propuesta.

3.2.3. Desvío 3 (Exterior e interior de la calzada)

De igual manera que la fase anterior, se dispondrán carriles en ambos extremos de la calzada, igualmente entrara en funcionamiento el tronco de la vía TF-5.

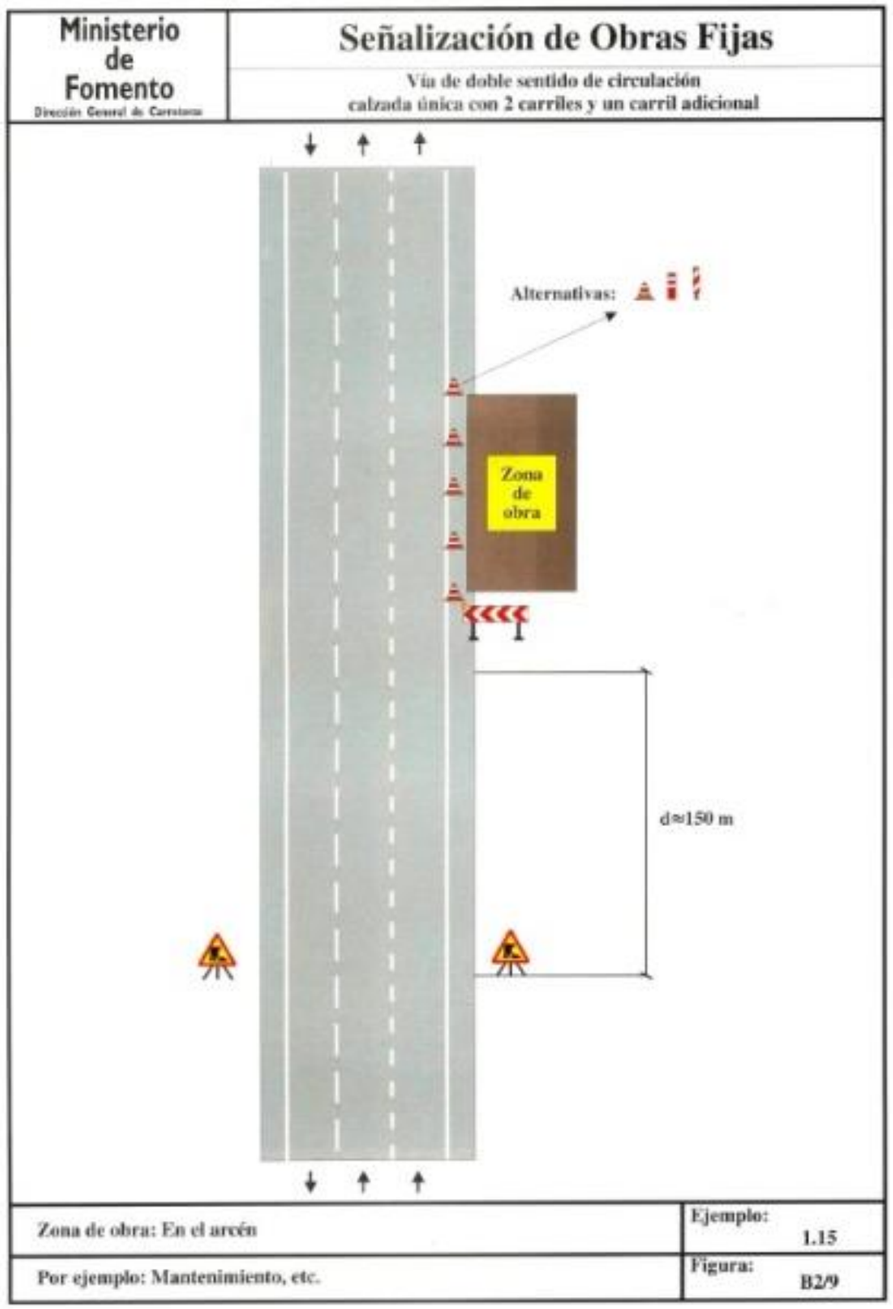
De este modo, dichos desvíos podrán facilitar las labores de trabajo en la parte inferior del viaducto del tronco, donde se llevarán a cabo las uniones de los tramos del nuevo enlace, uniéndose los márgenes de la glorieta ovalada.

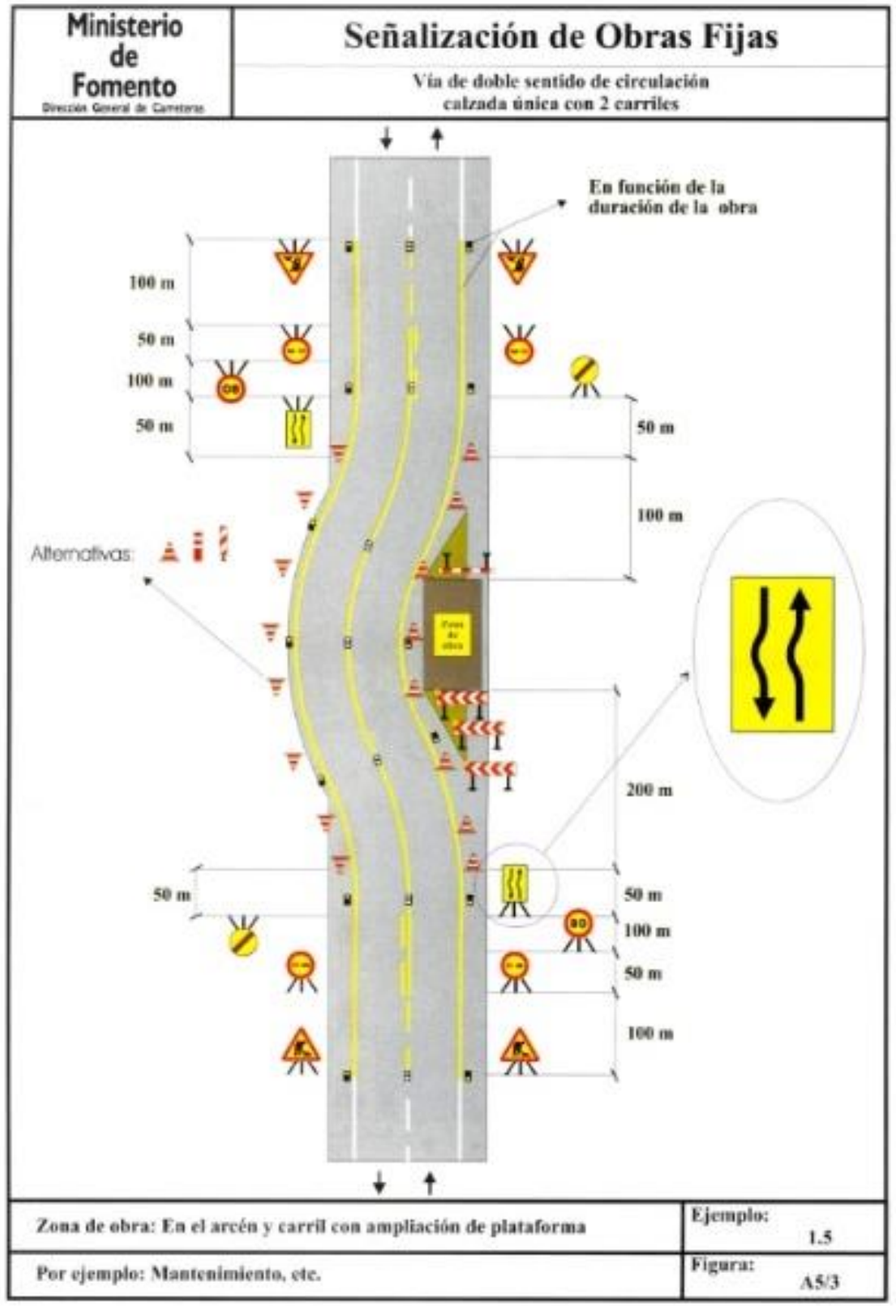


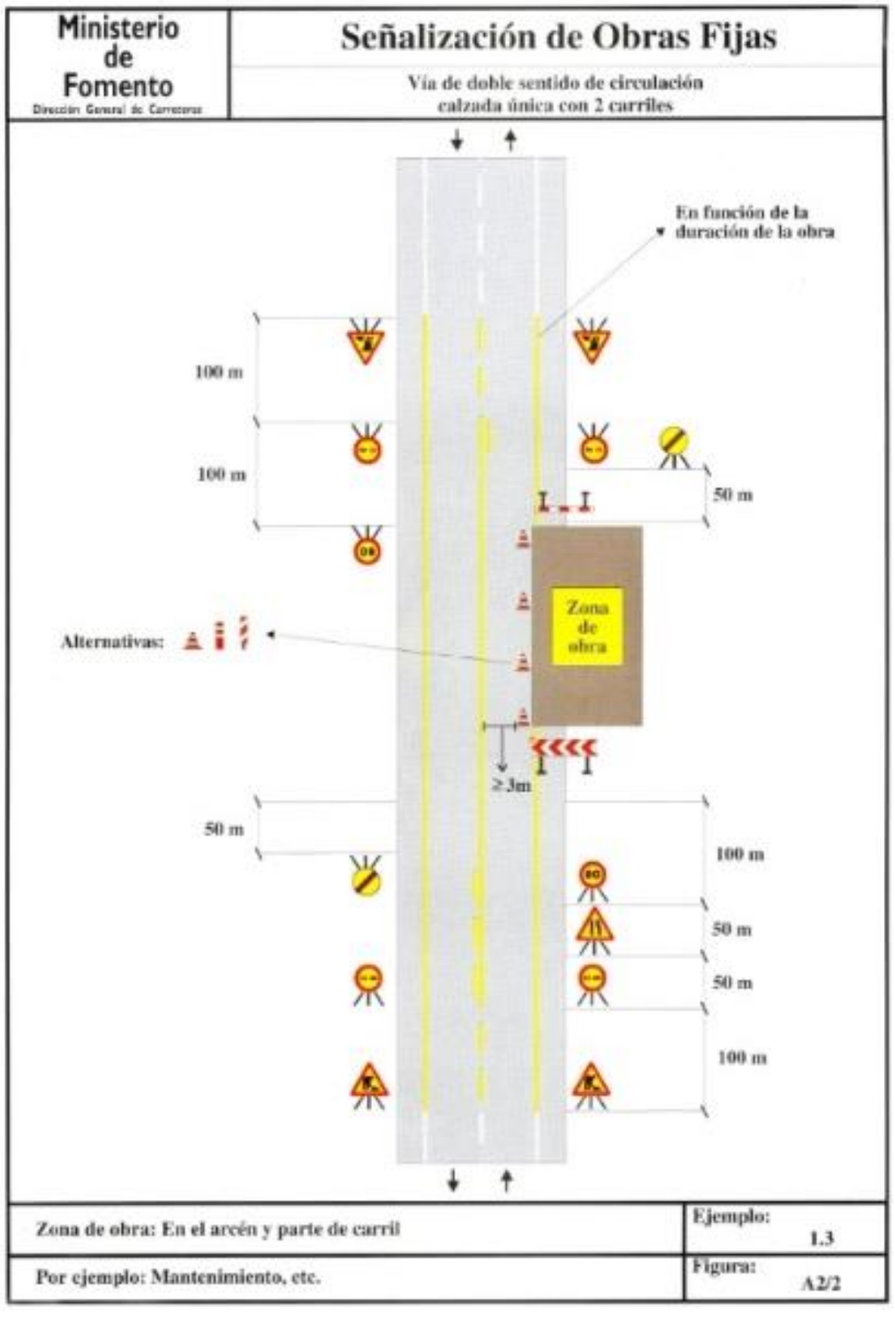
Imagen 4. Fase 3 de desvíos propuesta.

4. SEÑALIZACIÓN

Se procederá según el modelo el E*jemplo 1.4 Vía de doble sentido de circulación y calzada única con 2 carriles*, del *Manual de ejemplos de señalización de obras fijas* del Ministerio de Fomento, para la señalización y el guiado de carriles hacia el recorrido alternativo.


Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras
Señalización de Obras Fijas
Vía de doble sentido de circulación
calzada única con 2 carriles y un carril adicional
Alternativas:
Zona de obra
d≈150 m
Zona de obra: En el arcén
Por ejemplo: Mantenimiento, etc.
Ejemplo: 1.15
Figura: B2/9


Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras
Señalización de Obras Fijas
Vía de doble sentido de circulación
calzada única con 2 carriles
En función de la duración de la obra
100 m
50 m
100 m
50 m
50 m
100 m
Alternativas:
200 m
50 m
50 m
100 m
50 m
100 m
Zona de obra: En el arcén y carril con ampliación de plataforma
Por ejemplo: Mantenimiento, etc.
Ejemplo: 1.5
Figura: A5/3


Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras
Señalización de Obras Fijas
Vía de doble sentido de circulación
calzada única con 2 carriles
En función de la duración de la obra
100 m
100 m
50 m
Zona de obra
Alternativas:
≥ 3m
50 m
100 m
50 m
50 m
100 m
Zona de obra: En el arcén y parte de carril
Ejemplo: 1.3
Por ejemplo: Mantenimiento, etc.
Figura: A2/2

ANEJO Nº 16: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTNCIÓN DE VEHÍCULOS

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 16: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL
3. SEÑALIZACIÓN VERTICIAL
   - 3.1. Señales de diseño fijo
   - 3.2. Señales de diseño variable
4. BALIZAMIENTO
   - 4.1. Generalidades
   - 4.2. Descripción
5. ELEMENTOS DE DEFENSA

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 16: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS

1. INTRODUCCIÓN

Se incluye en este proyecto todos los elementos complementarios de señalización y seguridad vial para la correcta puesta en servicio de la obra.

2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

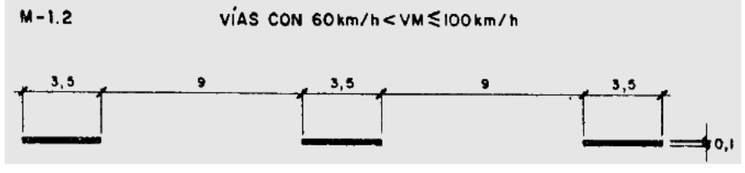
Para definir la señalización horizontal se ha tenido en cuenta la *Norma de Carreteras 8.2-IC Marcas viales*, aprobada por Orden de 16 de julio de 1987.

Todo lar marcas viales proyectaas serán reflectoras en color blanco, definiéndose su forma y características en los planos y artículos correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Las marcas viales empleadas son las siguientes:

Líneas longitudinales discontinuas

- ***M-1.2.*** Línea discontínua utilizada para separar carriles del mismo sentido, con posibilidad de cambio de carril, en vías con VM comprendidad entre 60 y 100 Km/h. Su anchura es de 10 cm, con longitud de trazo de 3,50 m a intervalos de 9,00 m.

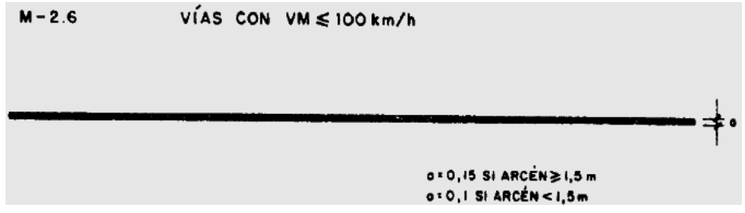


Líneas longitudinales continuas

- ***M-2.2.*** Línea contínua utilizada para separar carriles de la calzada con doble dirección, utilizada como indicativo de prohibición del adelantamiento por no disponer de la visibilidad necesaria para completarlo, una vez inicial, o para desistir de él. Línea continua de 10 cm de anchura.

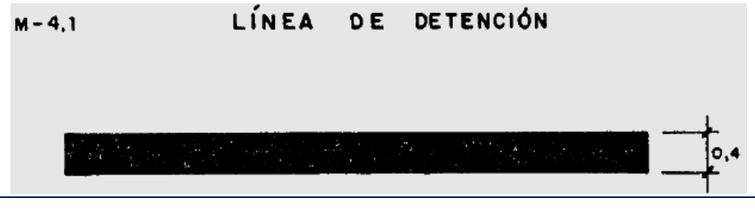


- ***M-2.6.*** Línea continua utilizada como borde de calzada, siendo su anchura de 15 cm por existir arcén de anchura mayor de 1,50 m.

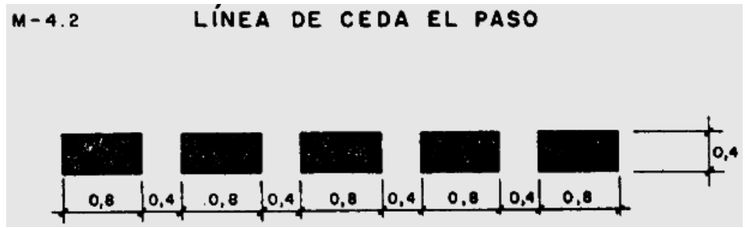


Líneas transversales

- ***M-4.1.*** Marca transversal continua, de 30 cm, dispuesta a lo ancho del carril en la entrada y salida del ramal para marcar la zona de detención de los vehículos.

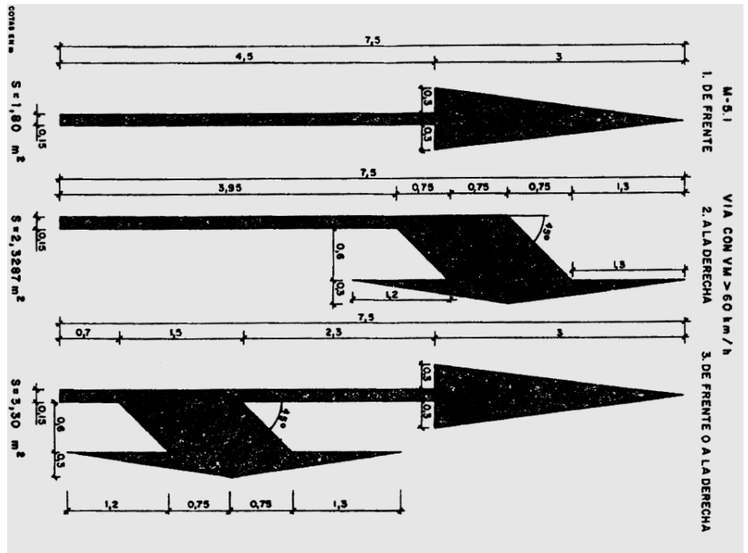


- ***M-4.2.*** Marca transversal discontiínua en *Ceda el Paso*, de 40 cm de ancho, con trazos de 0,80 m y vanos de 0,40 m.



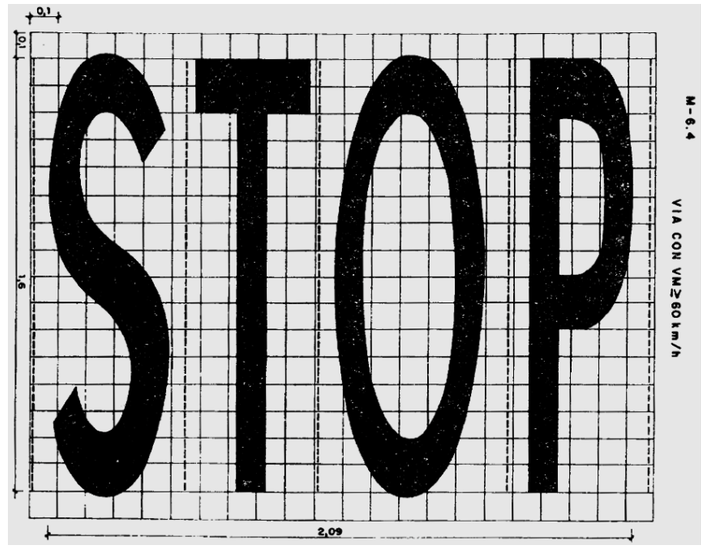
Flechas

- ***M-5.1.*** Flecha indicadora del sentido de circulación y de las posibilidades existentes de circulación. Sus dimensiones, para una vía de VM mayor de 60 Km/h se indican en la siguiente imagen.

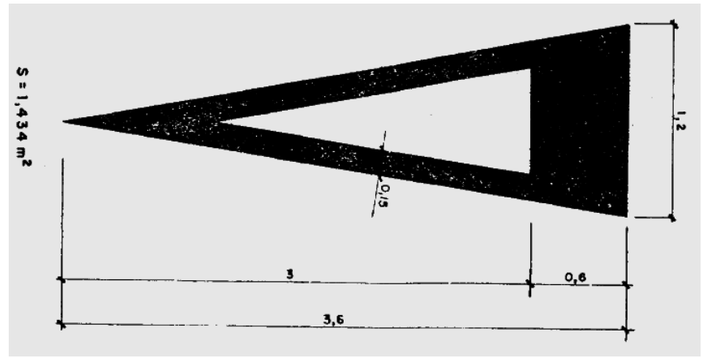


Inscripciones

- ***M-6.4.*** Inscripción de STOP, que indica al conductor la obligación de detener su vehículo ante una próxima línea de detención o, si ésta no existiera, inmediatamente antes de la calzada a la que se aproxima, y de ceder el paso a los vehículos que circulen por esa calzada.



- ***M-6.5.*** Inscripción de *Ceda el Paso*, que indica al conductor la obligación que tiene de ceder el paso a los vehículos que circulan por la calzada a la que se aproxima, y de detenerse sie es preciso delante de la línea de *Ceda el Paso*.



Para las marcas viales anteriormente descritas se utilizará pintura plástica en frío de dos componentes. La aplicación de la misma se realizará por pulverización.

El carácter reflectante de las marcas viales se consigue mediante la incorporación, para premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a la pintura anteriormente citada.

3. SEÑALIZACIÓN VERTICIAL

La señalización verticla se ha proyectado siguiendo la *Norma de Carreteras 8.1-IC Señalización vertical*, aprobada por la Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo.

En los planos de planta se han representado las distintas señales proyectadas con su clave identificativa.

Se han clasificado las señales verticales en los siguientes grupos:

- Señales de díselo fijo
- Señales de diseño variable

3.1. SEÑALES DE DISEÑO FIJO

Señales de advertencia de peligro

De forma triangular, identificados en planos mediante la letra *P* seguida de un número comprendido entre 1 y 99. El tamaño de las señales utilizadas, así como su nivel de reflectancia, es el que se expone a continuación:

TIPO DE VÍA	Según 8.1-IC	
	Tamaño	Reflectancia
Carretera convencional con arcén	135 cm	Clase RA2

Señales de reglamentación

De forma circular normalmente, excepto la R-1 triangular, identificadas en los planos mediante la letra *R* seguida de un número. Tanto el tamaño de las señales utilizadas como su nivel de reflectancia se define a continuación:

TIPO DE VÍA	Según 8.1-IC	
	Tamaño	Reflectancia
SEÑAL TRIANGULAR (R-1)		
Carretera convencional con arcén	135 cm	Clase RA2
SEÑALES CIRCULARES		
Carretera convencional con arcén	90 cm	Clase RA2

Señales de indicaciones generales

De forma rectangular, identificadas en los planos mediante la letra *R* seguida de un numero. Tanto el tamaño de las señales utilizadas como su nivel de reflectancia se define a continuación:

TIPO DE VÍA	Según 8.1-IC	
	Tamaño	Reflectancia
Carretera convencional con arcén	90 x 135 cm	Clase RA2

3.2. SEÑALES DE DISEÑO VARIABLE

Las señales de orientación se han diseñado teniendo en cuenta la *Norma de Carreteras 8.1-IC Señalización vertical*, aprobada por la Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo.

- ***Carteles laterales y carteles flecha.*** Las características principales pueden observarse en los planos de señales de orientación del proyecto.
- ***Panel complementario.*** Se han incluido planes complementarios (tipo S-800) con la inscripción de "300 m" indicativo de la distancia a la prescripción. Las dimensiones del mismo serán de 0,85x0,30 m y su nivel de reflectancia el correspondiente a la señal a que acompañan (en este caso Nivel RA2)

4. BALIZAMIENTO

4.1. GENERALIDADES

El objeto es definir la forma y situación, junto con su valoración, de todos los elementos necesarios para encauzar el tráfico por el trazado previsto, aumentando las condiciones de seguridad del usuario e impidiendo su salida de la calzada en los puntos de mayor peligro.

4.2. DESCRIPCIÓN

El balizamiento previsto está compuesto por hitos de vértice, captafaros y balizas cilíndricas abatibles.

El balizamiento se ha efectuado de acuerdo con la Orden Circular nº 309/90 C y E sobre hitos de arista y el apartado 3 del Anexo 1 del Reglamento General de Circulación.

4.2.1. Hitos de vértice

Es un elemento de balizamiento en forma semicilíndrica en su cara frontal, provisto de triángulos simétricamente opuestos de material retrorreflectante indicando su divergencia.

El tipo a utilizar será de 1,70 m a 2,00 m de diámetro.

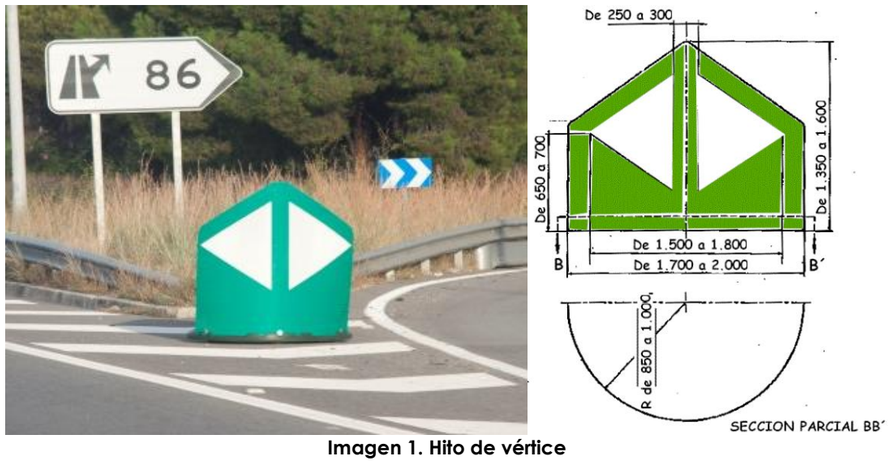


Imagen 1. Hito de vértice

4.2.2. Captafaros reflectantes

Se instalarán captafaros en los arcenes del tronco de las carreteras, en las intersecciones, en los enlaces, en las curvas de radio menor de 250 m y sobre la barrera de seguridad flexible.



Imagen 2. Captafaros reflectantes

Los captafaros adheridos al pavimento serán reflectantes de doble cara, una de color ámbar y la otra blanca, de 100x100 mm y 17 mm de altura (aproximadamente). En la barrera flexible, se instalarán captafaros de forma trapecial consistiendo en una pieza plástica con un perfil que encaja perfectamente en la doble onda de la barrera. Ambos tipos de captafaros están definidos en los planos de detalle.

La separación de las losetas captafaros en el pavimento será de 24 m en los arcenes del tronco de la traza y en los arcenes de ramales de enlace será de 7 m y de 12,50 m en las entradas y salidas de la carretera. En las curvas de radio menor de 250 m, la separación será de 4 m y también se instalarán losetas captafaros en el perímetro de isletas e intersecciones con una separación de 2 m.

Los captafaros empleados en barreras de seguridad flexible se instalarán cada 8 m en curvas de radio inferior a 700 m y cada 12 m en el resto de las curvas y tramos rectos.

4.2.3. Balizas cilíndricas

Son elementos fabricados con polietileno de gran flexibilidad que les permiten soportar grandes impactos y la degradación por los rayos solares. Disponibles en varios colores y niveles reflectantes.



Imagen 3. Balizas cilíndricas

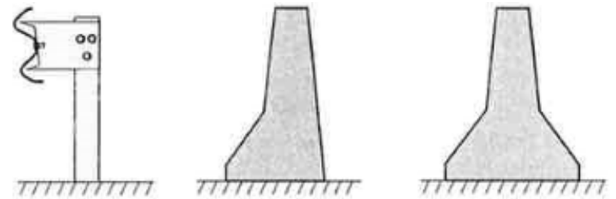
Se implantarán balizas cilíndricas, abatibles o no, intercaladas (en forma de cuña y separadas 1,5 m) en el cebreado de las divergencias y convergencias de ramales de enlace con el tronco de la CIR TF5. O bien se implantarán balizas divergentes.

5. ELEMENTOS DE DEFENSA

El empleo de sistemas de contención se ha proyectado siguiendo la *Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos*.

En los planos se han representado los distintos elementos proyectados, clasificándose los mismos en los siguientes grupos:

- Según el tipo de material constituyente: de hormigón y metálicos.
- Según su geometría y funcionalidad:
  - Barreras metálicas simple
  - Barreras de hormigón simple
  - Barreras de hormigón doble



Se situarán como norma general paralelas al eje de la carretera, de forma que intercepten la trayectoria de los vehículos fuera de control que, de no estar aquellas, llegarían a alcanzar los desniveles u obstáculos.

En el margen exterior de la carretera (lado mar) se dispondrán barreras metálicas tipo bionda junto a la coronación de los nuevos muros a ejecutar.

El resto de las barreras se emplearán complementando la anterior en zonas puntuales del trazado.

ANEJO Nº 17: OBRAS COMPLEMENTARIAS

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 17: OBRAS COMPLEMENTARIAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. CANALIZACIÓN FIBRA ÓPTICA
3. LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 17: OBRAS COMPLEMENTARIAS

1. INTRODUCCIÓN

En las actuaciones definidas en el presente documento no se ha definido ningún tipo de Obra Complementaria.

2. CANALIZACIÓN FIBRA ÓPTICA

Se contempla la reposición de la línea de fibra óptica propiedad del Cabildo insular de Tenerife.

3. LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Se ha incluido una partida alzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras, por importe de 15.000 €, conforme a lo dispuesto por la Orden Circular 15/2003 sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras -Remates de obras-.

Esta partida, de acuerdo con la tabla siguiente de la citada Orden Circular se ha valorado en 48.000 €:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL						LIMPIEZA Y TERMINACIÓN			
De	600.000	€	a	1.200.000	€	3.000	a	9.000	€
De	1.200.000	€	a	3.000.000	€	4.800	a	18.000	€
De	3.000.000	€	a	6.000.000	€	12.000	a	30.000	€
De	6.000.000	€	a	12.000.000	€	18.000	a	42.000	€
De	12.000.000	€	a	30.000.000	€	27.000	a	54.000	€
De	30.000.000	€	a	60.000.000	€	36.000	a	60.000	€
	Mayor	de		60.000.000	€	48.000	a	72.000	€

ANEJO Nº 18: INTEGRACIÓN AMBIENTAL

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 18: INTEGRACIÓN AMBIENTAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. JISTIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
3. REPASO A LOS ASPECTOS CONTENIDOS EN LA LEY
   - 3.1. Hábitats o elementos singulares
   - 3.2. Especies protegidas de la Flora y fauna
   - 3.3. Usos Tradicionales del Suelo
   - 3.4. Restos Arqueológicos e Historicos
   - 3.5. Paisaje
   - 3.6. Patrimonio
4. IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES
   - 4.1. Generación de residuos no especiales
   - 4.2. Generación de residuos especiales
   - 4.3. Emisiones atmosféricas
   - 4.4. Vertido de aguas residuales
   - 4.5. Afección al suelo
   - 4.6. Generación de ruidos
   - 4.7. Afecciones diversas
5. EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES
   - 5.1. Valoración individual de los aspectos medioambientales
   - 5.2. Valoración global de los aspectos medioambientales
6. MEDIDAS PROPUESTAS PARA REDUCIR LOS ASPECTOS ASOCIADOS
   - 6.1. Ahorro de recursos
   - 6.2. Aplicación de criterios ambientales para reducir impactos

APÉNDICES:

APÉNDICE Nº 1: VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 18: INTEGRACIÓN AMBIENTAL

1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo, se estudiarán los aspectos medioambientales de la actuación correspondiente con el proyecto de "Estudio de variantes para reordenar la intersección de El Rosario, T.M de San Juan de la Rambla y desarrollo de la alternativa elegida".

2. JISTIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Es de aplicación **la Ley 4/2017 de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias**, normativa en materia de evaluación de impacto ambiental en la Comunidad Autónoma de Canarias.

La Disposición adicional primera de la citada Ley establece que la evaluación de impacto ambiental se realizará de conformidad con la **Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental**.

Atendiendo a dicha normativa de aplicación, al no y encontrarse las obras proyectadas entre los supuestos contemplados en las letras A y B del Anexo previstos en la citada Ley 4/2017, ni realizarse sobre Espacio Natural Protegido o Red Natura 2000, no sería necesario someter al trámite de Evaluación de Impacto Ambiental dicha actuación.

En las siguientes imágenes, se observa el ámbito de actuación y la distancia dichos espacios.



Imagen 1. Espacios Naturales Protegidos

La actuación se encuentra dentro de los citados Espacios Naturales Protegidos, siendo los que se destacan a continuación:

- T-42. Barranco de Ruiz.
- T-34. Campeches, Tigaiga y Ruiz.

3. REPASO A LOS ASPECTOS CONTENIDOS EN LA LEY

3.1. HÁBITATS O ELEMENTOS SINGULARES

Hay evidencia de la existencia de hábitats o elementos singulares próximas al ámbito de la actuación, aunque en una superficie muy pequeña. Se muestran en la siguiente imagen:



Imagen 2. Hábitats o elementos singulares

El más próximo al ámbito se trata de Bosques de Olea y Ceratonia. Son formaciones termófilas presentes siempre a escasa altitud y en climas de secos a semiáridos o sobre sustratos hídricamente desfavorables (rocosos, arcillosos, etc.).

Aun siendo el hábitat o elemento singular más cercano, no se produce adicción ninguna por parte del presente proyecto.

3.2. ESPECIES PROTEGIDAS DE LA FLORA Y FAUNA

Hay evidencia de la existencia de especies protegidas de flora o fauna en el ámbito de la actuación. En la siguiente imagen se puede observar que la actuación se encuentra dentro de una cuadrícula de especies protegidas, que se corresponde con Siempreviva arbórea. Dichas especies no serán afectadas por la realización de las obras.



RELACIÓN DE ESPECIES PROTEGIDAS PRESENTES EN LA CUADRÍCULA

Nombre científico	Nombre común	Endémica	Origen
Limonium arboreum	Siempreviva arbórea	✓	Nativo Seguro (NS)

INFORMACIÓN GENERAL DE LAS ESPECIES PROTEGIDAS

Distribución por islas	EH	LP	LG	TF	GC	FV	LZ
Limonium arboreum	×	✓	×	✓	×	×	×

Categoría de protección en el Catálogo Canario de Especies Protegidas[1]

	Isla	Categoría
Limonium arboreum	La Palma	Protección especial
	Tenerife	Protección especial

Imagen 3. Especies Protegidas

3.3. USOS TRADICIONALES DEL SUELO

En la zona de actuación no se ven afectados los usos tradicionales del suelo.

3.4. RESTOS ARQUEOLÓGICOS E HISTORICOS

No hay constancia que exista en la zona de actuación restos arqueológicos ni históricos. No obstante, si se produjese algún hallazgo durante la fase de construcción, se paralizarían de inmediato las obras y se notificaría rápidamente al Cabildo Insular de Tenerife.

3.5. PAISAJE

Se considera que una intervención en este punto del espacio y debido a la escasa fragilidad paisajística de la zona, no tiene repercusión alguna.

3.6. PATRIMONIO

En el ámbito de actuación se encuentra el BIC "Molina de gofio del Risco de las Pencas".

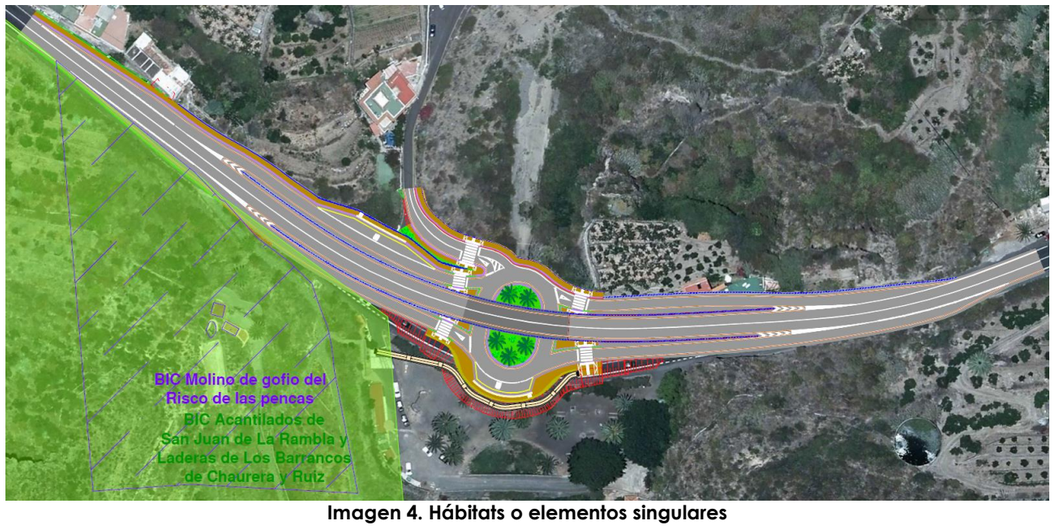


Imagen 4. Hábitats o elementos singulares

4. IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES

En cada uno de los siguientes apartados se identifican los aspectos medioambientales que se pueden generar en una obra como la contemplada en este proyecto. Para cada uno de los aspectos identificados se propone una gestión específica para, de esta manera, poder reducir los impactos sobre el medioambiente y, en consecuencia, las medidas correctoras a aplicar con posterioridad al posible impacto.

4.1. GENERACIÓN DE RESIDUOS NO ESPECIALES

4.1.1. Escombros y restos de obra

Identificación

Principalmente se originarán en la demolición de muros de cerramiento, pavimentos, instalaciones enterradas tales como: arquetas y pozos de registro. La regulación de las operaciones de la gestión de los escombros y restos de obra viene fijada por el Decreto 201/1994.

Gestión post-obra

Valorización: Utilización en la construcción.
Tratamiento: Deposición en depósito de tierras y escombros. Deposición de residuos no especiales.

4.1.2. Tierras no aptas de la obra

Identificación

Se originan generalmente en obra civil y en edificación y son tierras no aptas para su utilización. Se trata básicamente de arcillas, terrenos con yesos, con materias orgánicas, etc. Cuando las tierras son aptas se reutilizan para terraplenes, áridos para hormigones y mezclas bituminosas y otros usos de la propia obra.

Gestión en obra

Acopios separativos con destino a vertedero autorizado. Antes de evacuar las tierras se verificará que no estén mezcladas con otros residuos.

Gestión post-obra

Tratamiento: Deposición en depósito de tierras y escombros. Deposición de residuos inertes.

4.2. GENERACIÓN DE RESIDUOS ESPECIALES

Como norma general, en el caso de generación de productos peligrosos, los requisitos ambientales aplicables serán:

- Inscripción en el Registro de Pequeños Productores de Residuos Peligrosos y comunicación a la Viceconsejería de Medio Ambiente de las variaciones que se produzcan en los datos aportados para la inscripción en el registro (Artículo 2 y 4 del Decreto 51/1995).
- Se deben entregar los residuos peligrosos a gestor autorizado y disponer de los documentos asociados a la entrega a dicho gestor (Real Decreto 833/1988, Art. 4.2. Orden de 28 de febrero de 1989 y Art. 3 y 5 del Orden de 30 diciembre de 2003).

4.2.1. Aceites usados de maquinaria o similar

Identificación

Se generan en operaciones de mantenimientos de maquinaria de obras públicas o vehículos de obras.

Gestión en obra

Segregación en bidones o depósitos específicos con destino a un gestor autorizado. Estos recipientes han de permanecer cerrados para evitar que penetre agua de lluvia y deben identificarse debidamente.

Gestión Post-obra

Valorización: Regeneración de aceites minerales.

4.2.2. Filtros usados de aceite

Identificación

Básicamente se generan en operaciones de mantenimiento de maquinaria de obras públicas.

Gestión en obra

Vertido en origen del aceite contenido y segregación del aceite y del filtro, por separado, en un contenedor con destino a un gestor autorizado.

Gestión Post-obra

Valorización: Extracción del aceite del filtro por prensado u otro método de separación. Reciclaje de metales.

4.3. EMISIONES ATMOSFÉRICAS

4.3.1. Generación de polvo en operaciones con maquinaria

Identificación

Se producen generalmente por tránsito de maquinaria, operaciones de movimiento de tierras, plantas de áridos y derribos.

Gestión

En este tipo de actividad, se deben considerar las pautas siguientes:

- Evitar el tránsito de vehículos con exceso de velocidad.
- Regar con cubas de riego los tramos de obra que pueden generar polvo.
- Evitar, si es posible, la realización de actividades de movimientos de tierras en situaciones de viento fuerte o muy fuerte.
- Cubrir la caja de los camiones con lonas, en el caso de transporte de tierras en zonas urbanas.
- Mejorar los firmes de los caminos: pavimentación, compactación, riego periódico y barrido periódico.

4.3.2. Combustión de gasóleo o similar en maquinaria de obra

Identificación

Mayoritariamente se trata de maquinaria de obras públicas y vehículos de obra. Es importante que estos vehículos se sometan rigurosamente a las inspecciones técnicas de vehículos (ITV), cuando proceda.

Gestión

En este tipo de actividad deben considerarse las pautas siguientes:

- Evitar el tráfico de vehículos con exceso de velocidad.
- Asegurar el correcto estado de mantenimiento de la maquinaria.
- Conducir con lentitud en el caso de máquinas móviles.
- Adquirir maquinaria con catalizadores de tres vías.
- Adquirir máquinas y vehículos de bajo consumo.

4.4. VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES

4.4.1. Aguas sanitarias procedentes de instalaciones provisionales

Identificación

Es importante planificar esta actividad con tiempo para asegurar que, cuando la instalación provisional habilitada para estos usos llegue a la obra, se puede conectar de inmediato.

Prevención

Cuando la obra esté situada en zona urbana, y siempre que sea posible, las aguas sanitarias se han de conectar a la red pública. En caso de no ser posible, como ocurre en la mayoría de las obras, se han de verter en fosas sépticas impermeabilizadas debidamente o en depósitos químicos.

Tratamiento

Al final de la obra, un gestor autorizado ha de evacuar el contenido de las fosas sépticas y se ha de sanear el terreno mediante la retirada de la estructura de la fosa a un vertedero autorizado y la incorporación de nuevas tierras.

En el caso de los depósitos químicos, un gestor autorizado ha de retirar su contenido.

4.5. AFECCIÓN AL SUELO

4.5.1. Vertido accidental de hormigón en obra (potencial)

Identificación

Se genera normalmente en la fase de hormigonado de estructuras y en operaciones derivadas de la manipulación del hormigón.

Prevención

Incorporar este aspecto a la formación medioambiental de los trabajadores de la obra para que eviten este tipo de vertidos.

Tratamiento

Retirar el suelo afectado y trasladarlo a un vertedero autorizado.

4.5.2. Aceites procedentes de vertidos accidentales en la obra (potencial)

Identificación

Se produce normalmente en reparaciones de maquinaria sobre suelo no protegido y averías. En la gestión de este aspecto es vital la colaboración e implicación de los mecánicos del taller de maquinaria.

Prevención

Deben considerarse las pautas siguientes:

- Incorporar este aspecto a la formación medioambiental de los trabajadores de la obra para que eviten este tipo de vertidos.
- Tener la maquinaria en perfecto estado de mantenimiento.
- Realizar los mantenimientos y reparaciones de maquinaria sobre superficies impermeables con cubeta de recogida y, cuando no sea posible, usar plásticos.
- Inspeccionar diariamente el parque de maquinaria de la obra para detectar fugas visibles (goteos).

Tratamiento

En caso de que se produzcan vertidos accidentales en el suelo, deberá sanearse el terreno y solicitar a un gestor autorizado que retire los residuos especiales.

4.5.3. Vertido accidental de gasóleo en obra (potencial)

Identificación

Se produce como consecuencia de fugas en depósitos en obra, en derrames en operaciones de suministro de combustible en la máquina o en accidentes durante su trasporte.

Prevención

Deben considerarse las pautas siguientes:

- Incorporar este aspecto a la formación medioambiental de los trabajadores de obra para que eviten este tipo de vertidos.
- Colocar los depósitos de gasóleo en obra sobre superficies impermeables dotadas de cubetas de contención de derrames.

Tratamiento

En caso de que se produzcan vertidos accidentales sobre el suelo, se debe sanear el terreno y solicitar a un gestor autorizado la retirada de los residuos especiales.

4.6. GENERACIÓN DE RUIDOS

4.6.1. Ruidos procedentes de operaciones con martillos perforadores hidráulicos o de aire comprimido

Identificación

En el momento de la compra o subcontratación de estas máquinas, se debe verificar la existencia de la marca CE.

Se pueden planificar mediciones periódicas de ruido, cuando sea necesario.

Gestión

Deben considerarse las pautas siguientes:

- Mantener la maquinaria en perfecto estado (revisiones de motor, silenciadores, etc.).
- Planificar las actividades para minimizar el uso de esta maquinaria.
- Utilizar estas máquinas sólo en horarios permitidos por las ordenanzas locales.
- Proveer de protectores auditivos a los trabajadores, cuando sea necesario.

4.6.2. Procedente de maquinaria pesada de obras públicas

Identificación

En el momento de la compra o subcontratación de estas máquinas, se debe verificar la existencia de la marca CE.

Gestión

Deben considerarse las pautas siguientes:

- Mantener la maquinaria en perfecto estado de mantenimiento (revisiones de motor, silenciadores, etc.).
- Conducir con suavidad y si aceleraciones innecesarias.
- Planificar las actividades para minimizar el unos de esta maquinaria.
- Utilizar estas máquinas sólo en horarios permitidos por las ordenanzas locales.
- Proveer de protectores auditivos a los trabajadores, cuando sea necesario.

4.6.3. Ruidos procedentes de operaciones de carga y descarga de materiales

Identificación

Este tipo de ruido se produce en las operaciones de carga y descarga de materiales a granel, prefabricados, equipos, etc.

Gestión

Deben considerarse las pautas siguientes:

- Realizar las descargas especialmente ruidosas dentro de los horarios permitidos por las ordenanzas locales.
- Planificar la maniobra de descarga para minimizar el ruido.
- Proveer de protectores auditivos a los trabajadores, cuando sea necesario.

4.6.4. Ruidos procedentes de pequeñas máquinas de obra

Identificación

En el momento de la compra o subcontratación de estas maquinarias se verificará la existencia de la marca CE.

Gestión

Deben considerarse las pautas siguientes:

- Mantener la maquinaria en perfecto estado mantenimiento.
- Realizar los trabajos en el taller del industrial siempre que sea posible.
- Planificar las actividades para minimizar el uso de esta maquinaria.
- Utilizar estas máquinas sólo en horarios permitidos por las ordenanzas locales.
- Sustituir las radiales por cizallas en las operaciones de corte de chatarra.
- Proveer de protectores auditivos a los trabajadores, cuando sea necesario.

4.7. AFECCIONES DIVERSAS

4.7.1. Rotura de servicios (potencial)

Identificación

Pueden resultar afectados: tuberías de agua, aguas sucias, gas combustible, productos químicos, suministro telefónico, suministro eléctrico, etc.

Prevención

Deben considerarse las pautas siguientes:

- Planificar adecuadamente las actividades para no dañar los servicios afectados.
- Establecer restricciones en el ámbito y la velocidad de circulación en determinadas zonas mediante la colocación de la señalización adecuada.
- Recopilación de información planos a los organismos y compañías afectadas.
- Identificar y señalizar las zonas más sensibles y prohibir el paso de la maquinaria pesada.
- Requerir la presencia de vigilantes de las diferentes compañías en determinadas operaciones en sus servicios.

Tratamiento

- Avisar a la compañía suministradora afectada para que corte el suministro y restringir la zona al personal autorizado.
- Reparar la avería y gestionar los aspectos medioambientales resultantes de acuerdo con su tipología.

4.7.2. Abandono de residuos de instalaciones, maquinaria o similar una vez terminada la obra

Identificación

Se trata de elementos o piezas obsoletas que, por dejadez o irresponsabilidad de la empresa propietaria, quedan abandonados en la finca ocupada por la obra, constituyéndose como una afectación para el medio.

Prevención

Deben considerarse las pautas siguientes:

- Los propietarios de los elementos relacionados con la construcción de la obra deben asegurar su total evacuación una vez terminados los trabajos.

Tratamiento

Retirar estos elementos y gestionarlos de acuerdo con su tipología a través de un gestor autorizado.

4.7.3. Vertido accidental de materiales de camiones o similares (potencial)

Identificación

Se produce fundamentalmente en el transporte en camión de materiales granulares y mezclas bituminosas en caliente. Se debe evitar la utilización de agua para la limpieza de los residuos vertidos.

Prevención

Deben considerarse las pautas siguientes:

- No sobrecargar a los camiones.
- Utilizar lonas para cubrir la carga, cuando sea necesario.
- Conducir suavemente.
- Sujetar la carga, cuando sea necesario, si se trata de productos no a granel.

Tratamiento

Recoger los materiales vertidos y segregarlos en los contenedores o acopios adecuados para ser gestionados de acuerdo con su tipología.

5. EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES

5.1. VALORACIÓN INDIVIDUAL DE LOS ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES

En el Apéndice Nº 1 de este anejo se presenta la tabla de valoración de los impactos de los aspectos medioambientales identificados en los apartados anteriores.

La valoración realizada deduce la correcta gestión de los aspectos reseñados.

5.2. VALORACIÓN GLOBAL DE LOS ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES

De la valoración global ponderada obtenida (1,30) se deduce que las actividades contempladas en este proyecto producirán impactos POCO SIGNIFICATIVOS, aunque hay que prestar especial atención a la correcta gestión de los siguientes aspectos:

- Generación de escombros y restos de obra.
- Generación de polvo en operaciones con maquinaria.
- Generación de ruido procedentes de maquinaria pesada.

Se recomienda seguir las indicaciones contenidas en este documento como guía para la correcta gestión de los citados aspectos medioambientales.

6. MEDIDAS PROPUESTAS PARA REDUCIR LOS ASPECTOS ASOCIADOS

Como se puede observar en el inventario de identificación de aspectos ambientales anteriormente presentado, con una óptima gestión en el tratamiento de los residuos generados, los impactos generados se reducen notablemente, al considerarse medidas correctoras en la propia gestión de tratamiento de los aspectos medioambientales identificados. Aun así, siempre quedan aspectos que pueden ocasionar impactos para lo cual se proponen dos vías de actuación: el ahorro de recursos y la costumbre de actuación con criterios medioambientales en la obra.

6.1. AHORRO DE RECURSOS

6.1.1. Utilización de tierra en la obra

Identificación

La utilización de material procedente de la excavación queda condicionada a la existencia de plantas de machaqueo en un entorno próximo a la obra.

Se realizarán los ensayos pertinentes para determinar que las tierras procedentes de la excavación son aptas para otros usos de la obra.

La extracción de tierras en obra sólo se realizará en zonas autorizadas.

Gestión

Se propone la reutilización de los materiales aptos procedentes de la excavación para su empleo en otros usos de la obra. Para el caso del presente proyecto su empleo puede ser para áridos de hormigones y mezclas bituminosas (ver capítulo siguiente), rellenos con suelos seleccionados y material drenante. Los excedentes se gestionarán para su utilización en obras cercanas.

La tierra vegetal se empleará en rellenar parterres y jardineras, o se gestionará su posible empleo en otras obras.

El material no apto procedente de la excavación se transportará a vertedero autorizado.

6.1.2. Consumo de áridos en la obra

Identificación

El ahorro de los áridos previstos queda condicionado a la existencia de plantas de machaqueo de hormigón y de reciclado de mezclas bituminosas en un entorno próximo a la obra.

Gestión

En caso de ser posible se proponen los siguientes usos:

- Siempre que sea posible, se han de utilizar subbases obtenidas del machaqueo de hormigones procedentes del derribo de obras de fábrica o edificios de la propia obra.
- Siempre que sea posible, se utilizarán mezclas bituminosas recicladas procedentes del fresado o demolición de los firmes en mal estado.

6.1.3. Consumo de agua en la obra

Identificación

El aprovechamiento de aguas manadas de manantiales o la extracción de aguas de pozos o galerías quedan condicionadas a los permisos pertinentes que la legislación vigente obligue. En particular queda condicionado a los permisos y dictámenes que en la materia gestione el Consejo Insular de Aguas.

Gestión

Se deben considerar los siguientes aspectos:

- Incluir estos aspectos en las charlas informativas medioambientales del personal de obra.
- Evaluar el consumo de agua de las actividades de obra para identificar desviaciones y fijar objetivos de ahorro.
- Planificar correctamente las actividades para optimizar el consumo de agua.
- Mantener la instalación de agua en correcto estado de mantenimiento para evitar fugas.
- Utilizar fluxómetros en lugar de grifos.
- Se ha de utilizar, siempre que sea posible, agua no potable en las actividades de obra (p.e. riegos para evitar polvo).

6.1.4. Consumo de electricidad en la obra

Identificación

Estos ahorros tienen relación directa con la maquinaria eléctrica empleada en las obras públicas.

Gestión

Se deben considerar los siguientes aspectos:

- Usar racionalmente el alumbrado y los equipos eléctricos de las oficinas de obra.
- Planificar correctamente las actividades para optimizar el uso de los equipos eléctricos de la obra.
- Mantener correctamente los equipos eléctricos.
- Dimensionar adecuadamente la maquinaria de obra.
- Realizar seguimientos del consumo de energía eléctrica para identificar desviaciones y fijar objetivos de ahorro.

6.1.5. Consumo de carburante en la obra

Identificación

Estos ahorros tienen relación directa con la maquinaria y vehículos empleados en las obras públicas. Además del cumplimiento de la legislación que proceda, se ha de considerar el sometimiento riguroso a las inspecciones técnicas de vehículos.

Gestión

Se deben considerar los siguientes aspectos:

- Parar la maquinaria en operaciones de espera y, en general, siempre que sea posible.
- Planificar las operaciones y recorridos de forma que se optimicen rendimientos y tiempos de ejecución.
- Evitar el tráfico de maquinaria y vehículos con exceso de velocidad en la obra.
- Asegurar el correcto estado de mantenimiento de la maquinaria.
- Realizar maniobras suaves.
- Adquirir maquinaría con catalizadores de tres vías.
- Adquirir maquinaria y vehículos de bajo consumo.

6.2. APLICACIÓN DE CRITERIOS AMBIENTALES PARA REDUCIR IMPACTOS

Las "buenas prácticas medioambientales" descritas en este apartado vienen a completar las que implícitamente se incorporan en el apartado de identificación y gestión de los aspectos ambientales. Muchas de ellas pueden considerarse obvias, pero del repaso y aplicación de las mismas pueden evitarse impactos innecesarios.

- Observar un estricto cumplimiento de las indicaciones de los encargados y de las instrucciones de trabajo de la empresa.
- Ejercicio de la corresponsabilidad de los diferentes agentes de la obra en lo que se refiere al medioambiente. Se recomienda incluir en los contratos de los subcontratistas la necesidad de observar sus responsabilidades con el medioambiente y verificar su ejecución a través de inspecciones previamente planificadas.
- Minimización en la generación de residuos. La manera más eficaz de reducir el volumen de residuos es reutilizarlos. Se recomienda una correcta gestión de almacenes y acopios. Posibilidad de acuerdos concretos con proveedores relativos a los embalajes.
- Planificar debidamente la contratación del gestor autorizado para la recogida de residuos. Se recomienda incluir en la contratación del gestor autorizado en el plan de obras para que los primeros residuos generados en la obra se puedan segregar correctamente.
- Contratación anticipada del contador provisional de obra. Se recomienda incluir este aspecto en el plan de obras para asegurar la contratación del contador provisional en el momento apropiado, evitando así el comienzo de la actividad con grupos electrógenos, con el consiguiente consumo de gasóleo, generación de ruido y emisiones.
- Planificar la contratación de grúas. Se recomienda incluir este aspecto en el plan de obras para asegurar su ejecución en el momento apropiado de modo que evite el empleo de camiones grúa, que aumentan los costes, los consumos y las emisiones contaminantes.
- Realizar seguimientos al consumo eléctrico de la obra. Se recomienda definir un programa de inspecciones y lecturas periódicas para detectar a tiempo posibles desviaciones y plantear objetivos de ahorro energético.
- Ahorro de agua en las operaciones de mojado de ladrillos y otros prefabricados antes de su colocación. Se recomienda mojar todo un palet de ladrillos mediante su introducción en contenedores de agua con ayuda de las grúas de obra.
- Conducción adecuada de los vehículos y máquinas.
- Utilización de maquinaria y vehículos con bajo consumo de combustible. Se recomienda definir políticas y procedimientos que obliguen a utilizar vehículos y maquinaría de bajo consumo.
- Planificar las zonas accesibles a vehículos y maquinaria de obra.
- Garantizar el correcto mantenimiento de la maquinaria de obra.
- Realizar un correcto mantenimiento del almacén. Un almacén desordenado es una fuente potencial de residuos tales como excedentes, productos caducados, derrames, etc.
- Mantener los materiales contenidos en sacos de papel a cubierto.
- Control y almacenamiento correcto de las piezas para el montaje de los encofrados.
- Colocación de los depósitos de gasóleo en cubetas.
- Acopiar los materiales en el momento y en la zona de utilización.
- Limpieza periódica de la obra.
- Correcta gestión de los puntos de luz en instalaciones provisionales.
- Control del ruido de la maquinaria de obra. Se recomienda utilizar maquinaria que disponga de la marca CE.
- Minimización de la contaminación acústica de los compresores. Se recomienda utilizar maquinaria que disponga de la marca CE.
- Minimización de la contaminación acústica de las cubas de hormigón. Se recomienda que en obras urbanas las cubas se sitúen en zonas alejadas de edificaciones.
- Evitar, siempre que sea posible, la realización de trabajos contaminantes en obra. Se recomienda que actividades que generen impactos medioambientales se eliminen y se realice su ejecución en fábrica o taller (p.e. ejecución de barandillas).
- Eliminación del polvo provocado por el tránsito de maquinaria con sistemas de pulverización de agua.

APÉNDICE Nº 1: VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES

GRUPO	ASPECTO MEDIOAMBIENTAL	EVALUACIÓN				PONDERACIÓN				VALORACIÓN
		NS	PS	S	MS	NS	PS	S	MS	
GENERACIÓN DE RESIDUOS NO ESPECIALES	ESCOMBROS Y RESTOS DE OBRA		2				0.2			0.4
	TIERRAS NO APTAS DE LA OBRA	1				0.1				0.1
GENERACIÓN DE RESIDUOS ESPECIALES	ACEITES USADOS DE MAQUINARIA O SIMILAR	1				0.1				0.1
	FILTROS USADOS DE ACEITE	1				0.1				0.1
EMISONES ATMOSFÉRICAS	GENERACIÓN DE POLVO EN OPERACIONES CON MAQUINARIA		2				0.2			0.4
	COMBUSTIÓN DE CARBURANTES EN MAQUINARIA DE OBRA	1				0.1				0.1
VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES	AGUAS SANITARIAS PROCEDENTES DE INSTALACIONES PROVISIONALES	1				0.1				0.1
AFECCIÓN DEL SUELO	VERTIDO ACCIDENTAL DE HORMIGÓN EN OBRA (POTENCIAL)	1				0.1				0.1
	ACEITES PROCEDENTES DE VERTIDOS ACCIDENTALES EN LA OBRA (POTENCIAL)	1				0.1				0.1
	VERTIDO ACCIDENTAL DE GASÓLEO EN OBRA (POTENCIAL)	1				0.1				0.1
GENERACIÓN DE RUIDO	OPERACIONES CON MARTILLOS PERFORADORES	1				0.1				0.1
	PROCEDENTE DE MAQUINARIA PESADA DE OBRAS PUBLICAS		2				0.2			0.4
	PROCEDENTE DE OPERACIONES DE CARGA Y DESCARGA DE MATERIALES	1				0.1				0.1
	PROCEDENTE DE PEQUEÑA MAQUINARIA DE OBRA	1				0.1				0.1
AFECCIONES DIVERSAS	ROTURA DE SERVICIOS	1				0.1				0.1
	ABANDONO DE RESTO DE INSTALACIONES	1				0.1				0.1
	VERTIDO ACCIDENTAL DE MATERIAL DESDE CAMIONES	1				0.1				0.1
		VALORACIÓN GLOBAL								1.30

0 <	NADA SIGNIFICATIVA (NS)	≤ 1
1 <	POCO SIGNIFICATIVA (PS)	≤ 2
2 <	SIGNIFICATIVA (S)	≤ 3
3 <	MUY SIGNIFICATIVA (MS)	≤ 4

ANEJO Nº 19: INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 19: INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

ÍNDICE

1. FINALIDAD Y OBJETO
2. ZONIFICACIÓN
3. CONOCIMIENTOS Y COMPRESIÓN DEL TERRITORIO
4. MEDIDAS AMBIENTALES Y PAISAJISTICAS

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 19: INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

1. FINALIDAD Y OBJETO

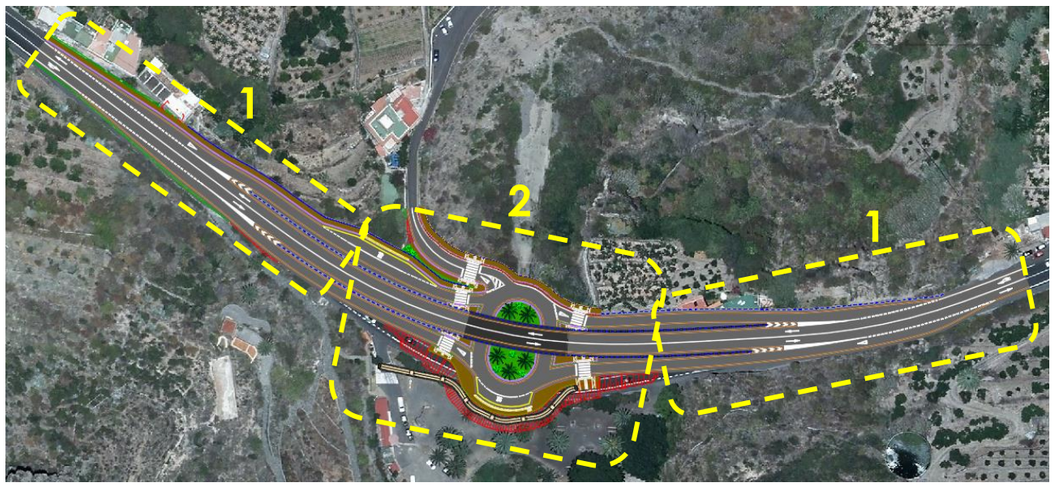
Las obras y actividades tienen consecuencias sobre el paisaje, por ello se requiere la realización de un documento técnico que considere los criterios y medidas a adoptar para la adecuada integración de las obras y actividades en el paisaje.

Este documento servirá de base para la consideración del paisaje en el proyecto de la intersección con el objetivo de mantener la calidad paisajística del entorno.

2. ZONIFICACIÓN

En el trazado de la intersección se observan varias zonas:

- TRAMO 1: Anterior y posterior a la intersección.
- TRAMO 2: Barranco Ruiz



3. CONOCIMIENTOS Y COMPRESIÓN DEL TERRITORIO

En este apartado se realizará brevemente la descripción del estado del paisaje, determinando los principales componentes, sus valores paisajísticos y su fragilidad, por tramos indicados en el apartado anterior. Asimismo, en formato tabla, se podrá consultar la descripción de la actuación y medidas de integración propuestas.

	CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE		
	DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES	**VALORES PAISAJÍSTICOS**	**FRAGILIDAD PAISAJÍSTICA**
TRAMO 1: ANTERIOR A LA INTERSECCIÓN	Vía con acerado antropizada	Sin valores paisajísticos destacados, excepto en sentido Icod donde se ve el Espacios Naturales Protegidos "Campeches, Tigaiga y Ruiz ".	Escasa fragilidad por la total intervención humana.
TRAMO 1: POSTERIOR A LA INTERSECCIÓN	Vía con acerado antropizada	Sin valores paisajísticos destacados, excepto en sentido Los Realejos donde se ve el Espacios Naturales Protegidos "Campeches, Tigaiga y Ruiz ".	Escasa fragilidad por la total intervención humana.
TRAMO 2: BARRANCO RUIZ	Vía con acerado antropizada, barranco y taludes sin accesibilidad, pasos de peatones, alcorques con plantaciones y riego localizado. Afluencia media-alta.	Variedad de vegetación endémica. Visión del Espacios Naturales Protegidos "Campeches, Tigaiga y Ruiz " y "Barranco Ruiz".	Alta, sobre todo en el cruce del barranco.

4. MEDIDAS AMBIENTALES Y PAISAJISTICAS

En este apartado se tratará de identificar brevemente las medidas que se han tenido en cuenta para la integración ambiental y paisajística de las actuaciones. Describiendo las actuaciones previstas y resume las medidas de integración propuestas.

Para la integración ambiental del TRAMO 1 y dado la totalidad de la intervención humana en los mimos, no se procederá a realizar ningún tipo de actuación de integración en los tramos de la vía.

En cambio, para el TRAMO 2, puesto sé que ejecutara la totalidad de la infraestructura en el cauce denominado "Barranco Ruiz", se realizaran las siguientes actuaciones para la integración paisajística de la misma. Se crean nuevas zonas verdes, donde se realiza el aprovechamiento de los trasplantes previstos en zonas. Utilizando trasplante de Phoenix canariensis y otras especies endémicas.

ANEJO Nº 20: COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 20: COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. RESPUESTAS RECIBIDAS

APENDICES:

APÉNDICE Nº 1: SOLICITUD DE INFORMACIÓN
APÉNDICE Nº 2: RESPUESTAS RECIBIDAS

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 20: COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

1. INTRODUCCIÓN

Se ha solicitado información sobre la situación actual, y posibles actuaciones futuras en la zona de influencia a los Ayuntamientos de San Juan de La Rambla y de Los Realejos, así como al Consejo Insular de Aguas de Tenerife.

También, a la vista de la inspección visual realizada en la zona, se ha solicitado a BALTEN información sobre los posibles servicios existentes de su titularidad inventariados.

En el Apéndice nº 1 se adjuntan las mencionadas solicitudes de información.

2. RESPUESTAS RECIBIDAS

Hasta la fecha, solo ha respondido el Excmo. Ayuntamiento de la Villa de San Juan de la Rambla, describiendo las infraestructuras municipales existentes en el ámbito de actuación.

Esta respuesta junto con las recibidas en un futuro por parte de los organismos mencionados se adjuntan en el Apéndice nº2 del presente documento.

APÉNDICE Nº 1: SOLICITUD DE INFORMACIÓN

AYUNTAMIENTO DE LOS REALEJOS
AVDA. CANARIAS, 6
38410 LOS REALEJOS

San Cristóbal de La Laguna, 7 de diciembre de 2023

ASUNTO: SOLICITUD DE INFORMACIÓN DE SERVICIOS Y PROPIEDADES PARA EL PROYECTO DE REORDENACIÓN DE LA INSTERSECCIÓN DE EL ROSARIO. T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA.

El Cabildo Insular de Tenerife ha contratado a la empresa TRAZAS INGENIERÍA, S.L. la redacción del "Estudio de variantes para reordenar la Intersección d El Rosario, T.M. de San Juan de la Rambla y desarrollo de la alternativa elegida".

A efectos del inventario de servicios y propiedades que puedan quedar afectados por las obras y su posterior estudio de reposición, rogamos nos faciliten toda la información que considere relevante a tales efectos, tanto de servicios existentes como de posibles proyectos en desarrollo.

El ámbito de estudio se muestra en el plano que se adjunta a este escrito.

Agradeciendo de antemano su colaboración, reciba un cordial saludo.

Por TRAZAS INGENIERÍA, S.L.

C/. Doradilla, 1 - Ctra. Gral. del Norte
38206 - SAN LÁZARO - LA LAGUNA
Tfno.: 922 53 14 98 Fax: 922 53 14 88
E-mail: info@trazasing.com www.trazasing.com

Fdo.: Emilio José Grande de Azpeitia

TRAZAS INGENIERÍA · C/ Doradilla, nº 1
Ctra. General del Norte, San Lázaro
· 38206 San Cristóbal de La Laguna
Tfno.: 922 53 14 98 · Fax: 922 53 14 88
E-mail: info@trazasing.com · www.trazasing.com



BALTEN
C/ PANAMÁ, 26. EDIFICIO NAVINTE, NAVE Nº 1
POLÍGONO COSTA SUR
38009 SANTA CRUZ DE TENERIFE

San Cristóbal de La Laguna, 7 de diciembre de 2023

ASUNTO: SOLICITUD DE INFORMACIÓN DE SERVICIOS Y PROPIEDADES PARA EL PROYECTO DE REORDENACIÓN DE LA INSTERSECCIÓN DE EL ROSARIO. T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA.

El Cabildo Insular de Tenerife ha contratado a la empresa TRAZAS INGENIERÍA, S.L. la redacción del "Estudio de variantes para reordenar la Intersección d El Rosario, T.M. de San Juan de la Rambla y desarrollo de la alternativa elegida".

A efectos del inventario de servicios y propiedades que puedan quedar afectados por las obras y su posterior estudio de reposición, rogamos nos faciliten toda la información que considere relevante a tales efectos, tanto de servicios existentes como de posibles proyectos en desarrollo.

El ámbito de estudio se muestra en el plano que se adjunta a este escrito.

Agradeciendo de antemano su colaboración, reciba un cordial saludo.

Por TRAZAS INGENIERÍA, S.L.

TRAZAS INGENIERÍA
C/. Doradilla, 1 - Ctra. Gral. del Norte
38206 - SAN LÁZARO - LA LAGUNA
Tfno.: 922 53 14 98 Fax: 922 53 14 88

Fdo.: Emilio José Grande de Azpeitia

TRAZAS INGENIERÍA · C/ Doradilla, nº 1
Ctra. General del Norte, San Lázaro
· 38206 San Cristóbal de La Laguna
Tfno.: 922 53 14 98 · Fax: 922 53 14 88
E-mail: info@trazasing.com · www.trazasing.com



CONSEJO INSULAR DE AGUAS
C/ LEONCIO RODRÍGUEZ, 7. EDIFICIO EL CABO
38003 SANTA CRUZ DE TENERIFE

San Cristóbal de La Laguna, 7 de diciembre de 2023

ASUNTO: SOLICITUD DE INFORMACIÓN DE SERVICIOS Y PROPIEDADES PARA EL PROYECTO DE REORDENACIÓN DE LA INSTERSECCIÓN DE EL ROSARIO. T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA.

El Cabildo Insular de Tenerife ha contratado a la empresa TRAZAS INGENIERÍA, S.L. la redacción del "Estudio de variantes para reordenar la Intersección d El Rosario, T.M. de San Juan de la Rambla y desarrollo de la alternativa elegida".

A efectos del inventario de servicios y propiedades que puedan quedar afectados por las obras y su posterior estudio de reposición, rogamos nos faciliten toda la información que considere relevante a tales efectos, tanto de servicios existentes como de posibles proyectos en desarrollo.

El ámbito de estudio se muestra en el plano que se adjunta a este escrito.

Agradeciendo de antemano su colaboración, reciba un cordial saludo.

Por TRAZAS INGENIERÍA, S.L.

C/. Doradilla, 1 - Ctra. Gral. del Norte
38206 - SAN LÁZARO - LA LAGUNA
Tfno.: 922 53 14 98 Fax: 922 53 14 88
E-mail: info@trazasing.com www.trazasing.com

Fdo.: Emilio José Grande de Azpeitia

TRAZAS INGENIERÍA · C/ Doradilla, nº 1
Ctra. General del Norte, San Lázaro
· 38206 San Cristóbal de La Laguna
Tfno.: 922 53 14 98 · Fax: 922 53 14 88
E-mail: info@trazasing.com · www.trazasing.com



AYUNTAMIENTO DE SAN JUAN DE LA RAMBLA
C/ 19 DE MARZO, 31
38428 SAN JUAN DE LA RAMBLA

San Cristóbal de La Laguna, 7 de diciembre de 2023

ASUNTO: SOLICITUD DE INFORMACIÓN DE SERVICIOS Y PROPIEDADES PARA EL PROYECTO DE REORDENACIÓN DE LA INSTERSECCIÓN DE EL ROSARIO. T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA.

El Cabildo Insular de Tenerife ha contratado a la empresa TRAZAS INGENIERÍA, S.L. la redacción del "Estudio de variantes para reordenar la Intersección d El Rosario, T.M. de San Juan de la Rambla y desarrollo de la alternativa elegida".

A efectos del inventario de servicios y propiedades que puedan quedar afectados por las obras y su posterior estudio de reposición, rogamos nos faciliten toda la información que considere relevante a tales efectos, tanto de servicios existentes como de posibles proyectos en desarrollo.

El ámbito de estudio se muestra en el plano que se adjunta a este escrito.

Agradeciendo de antemano su colaboración, reciba un cordial saludo.

Por TRAZAS INGENIERÍA, S.L.

C/. Doradilla, 1 - Ctra. Gral. del Norte
38206 - SAN LÁZARO - LA LAGUNA
Tfno.: 922 53 14 98 Fax: 922 53 14 88
E-mail: info@trazasing.com www.trazasing.com

Fdo.: Emilio José Grande de Azpeitia

TRAZAS INGENIERÍA · C/ Doradilla, nº 1
Ctra. General del Norte, San Lázaro
· 38206 San Cristóbal de La Laguna
Tfno.: 922 53 14 98 · Fax: 922 53 14 88
E-mail: info@trazasing.com · www.trazasing.com



APÉNDICE Nº 2: RESPUESTAS RECIBIDAS

Área de Movilidad
Consejería con Delegación Especial en Carreteras
Servicio Administrativo de Carreteras

Fecha: 19/01/2024
Ref: MTP/JCGM
Asunto: Rdo. Doc. Ayto S.J. Rambla relativo al expte. ESTUDIO VARIANTES REORDENACIÓN INTERSECC DE EL ROSARIO **(E2022009991)**

Destinatario:

TRAZAS INGENIERÍA, SL
egraazp@trazasing.com

Adjunto se remite respuesta del Ayuntamiento de San Juan de la Rambla (entrada REGAGE23e00085061604), ante solicitud realizada en esa Administración Local por la mercantil TRAZAS INGENIERÍA, SL, adjudicataria del contrato de servicios de **"Estudio de variantes para la reordenación de la intersección del Rosario, T.M. de San Juan de La Rambla" (E2022009991),** de que le fuera facilitada toda la información posible en cuanto a los servicios y propiedades que puedan resultar afectados por las obras incluidas en el citado proyecto.

Lo que se notifica para su conocimiento y efectos oportunos.

LA JEFA DEL SERVICIO,
Fdo.: Mercedes Torres Pascual

Plaza del Cabildo s/n
38003 - Santa Cruz de Tenerife
www.tenerife.es

Código Seguro De Verificación	sCvU30ajLnB10GmUuN7XQg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Mª Mercedes Torres Pascual - Jefe de Servicio Servicio Administrativo de Carreteras	Firmado	22/01/2024 10:31:21
Url De Verificación	https://sede.tenerife.es/verifirma/code/sCvU30ajLnB10GmUuN7XQg%3D%3D		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).	Página	1/1

AYUNTAMIENTO
DE LA VILLA DE
SAN JUAN DE LA RAMBLA
TENERIFE

Exp: 2022-002449

Mediante escrito de fecha 07-12-2023 (RE Nº: 2023-006551/ 07-12-2023), la empresa TRAZAS INGENIERÍA, S.L., en calidad de adjudicataria de la redacción del "Estudio de variantes para reordenar la Intersección de El Rosario, T.M. de San Juan de la Rambla y desarrollo de la alternativa elegida", contratada por el Cabildo Insular de Tenerife, y a efectos del inventario de servicios y propiedades que puedan quedar afectados por las obras y su posterior estudio de reposición, solicita que se faciliten toda la información que se considere relevante a tales efectos, tanto de servicios existentes como de posibles proyectos en desarrollo.

A tenor de lo anterior tengo a bien comunicar lo siguiente:

En la zona de actuación, enlace La Rambla, Carretera Insular TF-5, se encuentran varias infraestructuras municipales, que se prevé que se verán afectadas con motivo de la ejecución de las obras. Existen canalizaciones de la red de agua potable y red de alumbrado público que cruzan la vía en cuestión. Las canalizaciones de la red de agua, provienen de la zona del Risco Las Pencas (aguas arriba de la vía) y alimentan una parte de la población (aguas abajo). Respecto de la red de alumbrado público, indicar que existe una línea que cruza la vía con el fin de alimentar el alumbrado de la zona recreativa. Además de lo anterior, existe la previsión de dotar de baja tensión a las instalaciones del Molino de Gofio ubicado en la zona del Camino Risco Las Pencas, aguas arriba de la vía. Para ello, se encuentra en la zona un monolito con esa intención.

Por otro lado, indicar que en el momento de la creación la vía en cuestión, C-820, actual TF-5, se interrumpió el antiguo camino que parte de La Rambla y comunica con La Vera, en las medianías del municipio. Este camino, es uno de los más relevantes de este término municipal y muy transitado por senderistas, ya que transcurre por el Sitio de Interés Científico T-42, Barranco de Ruiz, y por el Paisaje Protegido, T-34 Los Campeches, Tigaiga y Ruíz. Por este motivo, desde hace varios años el Ayuntamiento viene reclamando que se realice una infraestructura que pueda conectar el camino a través de la TF-5, a la que no se le ha dado solución a día de hoy. Por lo tanto, es por lo que sugiero que esta circunstancia sea tenida en cuenta y se le dé solución en el desarrollo del proyecto técnico que se va a llevar a cabo en la zona.

Finalmente, indicar que en la zona existen otras infraestructuras de carácter privado, como es el caso de canalizaciones de riego, que previsiblemente se verán afectadas por las obras. En este sentido, comentar que esta Entidad Local no tiene identificadas dichas infraestructuras, por lo que se sugiere que se contacte con los diferentes propietarios con el fin de conocer con mayor concreción las mismas.

TRAZAS INGENIERÍA, S.L.
Calle Doradilla, 1
38206 SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA,.-

Firmado por:	JUAN AGUSTÍN SIVERIO GONZÁLEZ - Alcalde Presidente	Fecha: 13-12-2023 10:33:47
Registrado en:	SALIDA - Nº: 2023-004286	Fecha: 14-12-2023 13:03

Nº expediente administrativo: 2022-002449 Código Seguro de Verificación (CSV): B5B669290E9308B191A3320A1C336073
Comprobación CSV: https://sede.sanjuandelarambla.es//publico/documento/B5B669290E9308B191A3320A1C336073

ANEJO Nº 21: EXPROPIACIONES

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 21: EXPROPIACIONES

ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA
   - 1.1. Objeto del estudio
   - 1.2. Concepto y objeto de la expropiación
   - 1.3. Normativa aplicable
   - 1.4. Fuentes de información y datos empleados
2. EXPROPIACIONES
3. VALORACIÓN DE LAS EXPROPIACIONES

APÉNIDES:

APÉNDICE Nº 1: PLANTA DE EXPROPIACIONES SOBRE OROTOFOTO
APÉNDICE Nº 2: PLANTA DE EXPROPIACIONES SOBRE CARTOGRAFÍA
APÉNDICE Nº 3: POLIGONAL DE EXPROPIACIÓN
APÉNDICE Nº 4: FICHAS CATASTRALES

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 21: EXPROPIACIONES

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. OBJETO DEL ESTUDIO

La finalidad del Anejo de Expropiaciones e Indemnizaciones es doble, en primer lugar, ha de servir para poder ajustarse a los requisitos necesarios que, ineludiblemente, debe reunir todo proyecto para cumplimentar el trámite de su aprobación por la Dirección General de Infraestructura Viaria, de conformidad con la legislación vigente y, en segundo lugar, igualmente debe servir de base de partida para la incoación y subsiguiente tramitación del expediente de expropiación por el Servicio de Expropiaciones correspondiente de los bienes y derechos afectados por la ejecución de las obras contenidas en el proyecto de referencia.

De acuerdo con la OC 22/07 sobre "Instrucciones complementarias para tramitación de proyectos", para adelantar el inicio del expediente expropiatorio, una vez redactado el correspondiente Proyecto de Trazado, y aprobado provisionalmente, se someterá al trámite de información pública previsto en el artículo 19.1 de la Ley de Expropiación Forzosa, incluyendo la relación individualizada de bienes y derechos afectados.

Por consiguiente, este anejo tiene la finalidad de definir, con toda la precisión posible, los terrenos, bienes y derechos que son estrictamente necesarios para la correcta ejecución de las obras contempladas en el *Estudio de Variantes para reordenar la intersección de El Rosario, T.M. de San Juan de La Rambla y desarrollo de la alternativa elegida*.

1.2. CONCEPTO Y OBJETO DE LA EXPROPIACIÓN

La Ley de 16 de diciembre de 1954, reguladora de la Expropiación Forzosa, define la expropiación como "cualquier forma de privación singular de la propiedad privada o de derechos o intereses patrimoniales legítimos, cualesquiera que fueren las personas o entidades a que pertenezcan, acordada imperativamente, ya implique venta, permuta, censo, arrendamiento, ocupación temporal o mera cesación de su ejercicio" (artículo 1.1).

Con esta formulación se ha pasado de la tradicional consideración de la propiedad inmueble necesaria para las obras públicas como objeto prácticamente único del procedimiento expropiatorio, a definir como expropiación cualquier alteración de una situación jurídica patrimonial, real u obligacional, y, por consiguiente, también sobre bienes muebles e incorporales. No se comprenden, sin embargo, los derechos de la personalidad y los familiares, bienes fuera de comercio.

1.3. NORMATIVA APLICABLE

La normativa actualmente vigente y que, por tanto, será de aplicación en este proyecto, es la siguiente;

- Normativa Estatal
  - Ley de 16 de diciembre de 1954 sobre expropiación forzosa, y sus modificaciones aprobada.
  - Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana
- Normativa Autonómica
  - Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales de Canarias, más concretamente el *Título VII: Expropiación forzosa*.

1.4. FUENTES DE INFORMACIÓN Y DATOS EMPLEADOS

1.4.1. Fuentes de información

Las fuentes de información empleadas para la redacción de este anejo y para la determinación de las propiedades afectadas y la identificación de sus propietarios son:

- Infraestructuras de datos espaciales de canarias (IDECAN)
- Cartográfica de Canarias, S.A. (GRAFCAN)
- Cartografía y datos catastrales disponibles en la Sede Electrónica del Catastro, Ministerio de Hacienda.
- Ayuntamiento de Los Realejos
- Ayuntamiento de San Juan de La Rambla

1.4.2. Origen y características de la cartografía utilizada

La cartografía utilizada para la realización del presente Proyecto de Construcción es la oficial del Gobierno de Canarias, elaborada y distribuida por la empresa pública Cartografía Canaria, S.A. (GRAFCAN, S.A). Además, se ha hecho un levantamiento de la zona de actuación para obtener una cartografía con mayor detalle.

La cartografía utilizada proviene del mapa topográfico a escala 1:5.000, dado que el ámbito de actuación se encuentra principalmente sobre suelo rural.

El sistema de representación plana utilizado es la proyección Universal Transversa de Mercator (UTM). Todas las coordenadas UTM pertenecen al Huso 28 incluso las correspondientes al territorio existente al Oeste del meridiano 18º.

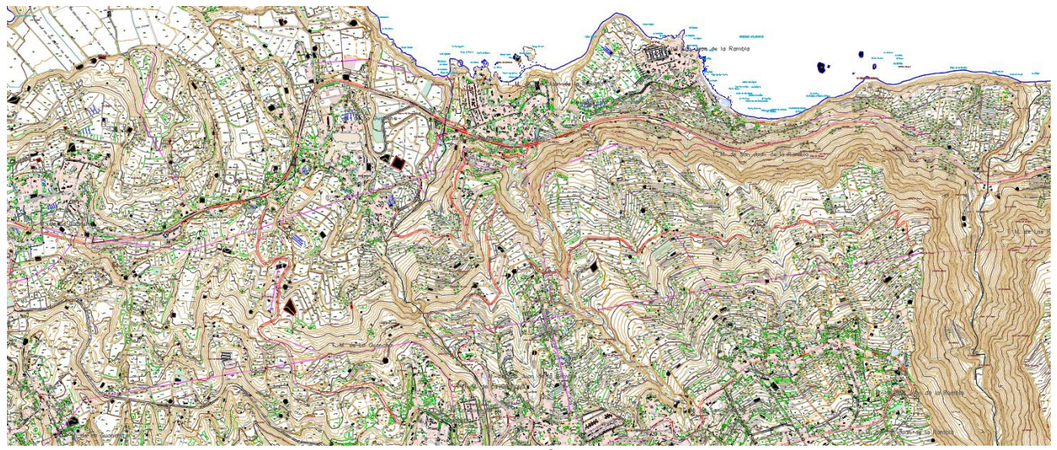


Imagen 1. Mapa topográfico 1:5000 utilizado

Con fecha noviembre de 2023, se realizan los trabajos correspondientes con un levantamiento topográfico del ámbito del presente proyecto, realizado con métodos fotogramétricos mediante dron.

Para ello se realizaron varios vuelos fotogramétricos con dron de alta fija con los que se ha calculado el levantamiento topográfico mediante restitución fotogramétrica.

El vuelo cumplió con todas las condiciones técnicas específicas para la producción de cartografía a escala 1/1.000.



Imagen 2. Mapa topográfico elaborado a partir del vuelo fotogramétrico

1.4.3. Datos objeto de información

De todos los datos necesarios para incluir en el expediente de expropiaciones, se han centrado los esfuerzos en llegar al conocimiento de los siguientes datos:

- Definición física de cada parcela en el terreno
- Situación geográfica de la misma
- Identificación catastral
- Superficie expropiada
- Aprovechamiento del terreno

2. EXPROPIACIONES

Las expropiaciones necesarias para el desarrollo de este proyecto afectarán a las siguientes fincas:

FINCA Nº	REFERENCIA CATASTRAL			SUPERFICIE		USO	DESCRIPCIÓN FÍSICA
	Políg.	Parcela	Referencia	Total	Afectada		
REA001	002	00056	38031A002000560000AI	25.905	815,91	Agrario	E. Pastos
REA002	00060	02	000600200CS44A0001EM	220	143,26	Residencial	Edificio residencial
					74,15		Suelo sin edificar, obras de urbanización y jardinería
REA003	00060	1	000600100CS44A0001JM	145	91,17	Residencial	Edificio residencial
					1,61		Suelo sin edificar, obras de urbanización y jardinería
REA004	003	00637	38031A003006370000AX	1.914	58,84	Agrario	I. Improductivo
SJR001	001	00431	38034A001004310000MX	2.828	487,67	Agrario	PT. Plátanos regadío
SJR002	001	00413	38034A001004130000MY	1.507	54,26	Agrario	CR. Labor o labradío regadío
SJR003	003	00196	38034A003001960000ME	1.155	153,79	Agrario	I. Improductivo
SJR004	003	00195	38034A003001950000MJ	20.664	6.249,18	Agrario	PT. Plátanos regadío
					13.650,70		E. Pastos
					764,21		Estanques, depósitos

Tabla 1. Superficie afectada por parcela

3. VALORACIÓN DE LAS EXPROPIACIONES

El criterio llevado a cabo para valorar los terrenos a expropiar, ha consistido en aplicar valores de mercado, así como datos de otros proyectos realizados anteriormente con la Dirección General de Infraestructura Viaria.

Para la estimación del presupuesto de expropiación en el presente proyecto, se valoran de forma independiente el terreno y otros posibles elementos que sean susceptibles de valoración, como, por ejemplo, edificaciones, cerramiento, pozos, etc.

De la consideración de los parámetros "socioeconómicos" que gravitan sobre los diferentes terrenos y derechos afectados por el proyecto, juntamente con las características intrínsecas, agronómicas y urbanísticas de las fincas que se pretenden valorar, así como de la legislación específica de valoración en materia de expropiación forzosa, se realiza a continuación, una estimación del posible coste de las expropiaciones de los bienes y derechos afectados por la infraestructura viaria proyectada, así como las correspondientes indemnizaciones asociadas. Como se ha indicado, esto constituye una estimación. La valoración en detalle debiera ser objeto de un estudio pormenorizado que recoja las particularidades de las distintas parcelas afectadas, de acuerdo con la legislación y normativa de valoración vigente.

RÉGIMEN URBANÍSTICO	APROVECHAMIENTO – CULTIVO ACTUAL		PRECIO (€/m²)
Urbano	Suelo sin edificar, obras de urbanización y jardinería		22,00
	Residencial		
Rústico	Regadío	Frutales	18,00
		Cítricos	
		Regadío	
	Secano	Vid	12,00
	Terrenos abancalados		10,00
	Erial y/o pastos		2,50
	Improductivo		1,00

Tabla 2. Criterios de valoración de los suelos

A los efectos únicamente estimatorios de un presupuesto global, para la valoración de las expropiaciones se han tomado precios medios mayorados.

Tras consultar el mapa de cultivos del Gobierno de Canarias, se ha considerado aplicar a la parcela el aprovechamiento de suelo al que se dedica mayor superficie de la misma.

Con objeto de establecer esta estimación de costes, se recoge a continuación la metodología seguida y los valores unitarios aplicados, a partir de los cuales se obtienen estos costes.

Además, en algunas fincas se afecta a tanques de agua, cuartos de aperos. La afección a tuberías de riego se valora dentro de las reposiciones de servicios. El hecho de reponerlas supone que no implique un coste de compensación adicional al propietario, y por lo tanto no se ha incluido en este capítulo ninguna valoración adicional. Para todas estas afecciones adicionales se ha establecido la siguiente valoración:

AFECCIONES ADICIONALES	PRECIO (€/m²)
Edificaciones (viviendas)	1.000,00 €
Estanques, depósitos	60,00 €
Cuartos de aperos en buenas condiciones	200,00 €
Cuarto de apero en malas condiciones	60,00 €
Almacén en buenas condiciones	200,00 €
Almacén en malas condiciones	60,00 €
Invernadero en buenas condiciones	35,00 €
Invernadero en malas condiciones	15,00 €

Tabla 3. Afecciones Adicionales

Se adjunta a continuación, teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, la valoración de las expropiaciones necesarias.

FINCA Nº	REFRENCIA CATASTRAL			SUPERFICIE		USO	DESCRIPCIÓN FÍSICA	PRECIO (€/m²)	IMPORTE (€)
	Polígono	Parcela	Referencia	Total	Afectada				
REA001	002	00056	38031A002000560000AI	25.905	815,91	Agrario	E. Pastos	2,50 €	2.039,78 €
REA002	00060	02	000600200CS44A0001EM	220	143,26	Residencial	Edificio residencial	1.000,00 €	143.260,00 €
					74,15		Suelo sin edificar, obras de urbanización y jardinería	22,00 €	1.631,30 €
REA003	00060	01	000600100CS44A0001JM	145	91,17	Residencial	Edificio residencial	1.000,00 €	91.170,00 €
					1,61		Suelo sin edificar, obras de urbanización y jardinería	22,00 €	35,42 €
REA004	003	00637	38031A003006370000AX	1.914	58,84	Agrario	I. Improductivo	1,00 €	58,84 €
SJR001	001	00431	38034A001004310000MX	2.828	487,67	Agrario	PT. Plátanos regadío	18,00 €	8.778,06 €
SJR002	001	00413	38034A001004130000MY	1.507	54,26	Agrario	CR. Labor o labradío regadío	18,00 €	976,68 €
SJR003	003	00196	38034A003001960000ME	1.155	153,79	Agrario	I. Improductivo	1,00 €	153,79 €
SJR004	003	00195	38034A003001950000MJ	20.664	6.249,18	Agrario	PT. Plátanos regadío	18,00 €	112.485,24 €
					13.650,70		E. Pastos	2,50 €	34.126,75 €
					764,21		Estanques, depósitos	60,00 €	45.852,60 €

Por tanto, la **valoración de las expropiaciones asciende a la cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA MIL QUINIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS (440.568,46 €).**

APÉNDICE Nº 1: PLANTA DE EXPROPIACIONES SOBRE OROTOFOTO

T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA

T.M. LOS REALEJOS

SJR 002 001 00413 54,26

SJR 001 001 00431 487,67

REA 001 002 00056 815,91

REA 02 00060 02 217,41

REA 03 00060 01 92,78

REA 001 002 00056 815,91

REA 04 003 00637 58,84

SJR 003 003 00196 153,79

SJR 004 003 00198 20.664,12

LEYENDA

- LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- 38034A00300195 LÍMITE DE PARCELA Y REFERENCIA CATASTRAL
- ZONA DE EXPROPIACION PRIVADA
- TERRENOS PÚBLICOS
- PARCELAS YA EXPROPIADAS
- EDIFICACIÓN AFECTADA
- POLIGONAL EXPROPIACIÓN
- EDIFICACIÓN AFECTADA
- T.M. Nº / Polígono / Parcela / Superficie (m²) EXPROPIACIONES

CABILDO INSULAR DE TENERIFE

Director del proyecto:
LEONARDO SANTAMARÍA MEDIAVILLA
Jefe de Sección del Servicio Técnico de Carreteras, Movilidad y Paisaje

Empresa Consultora:
TRAZAS Ingeniería, S.L.

Autor:
EMILIO J. GRANDE DE AZPEITIA
Ingeniero de Caminos CC. Y PP.
Colegiado Nº:11.196

Título:
PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF-5. T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA

Escalas:
UNE A-3
Esc.: 1/2.000
0 20 40 60 80m

Plano:
ANEJO Nº 21: EXPROPIACIONES
Planta de expropiaciones sobre ortofoto

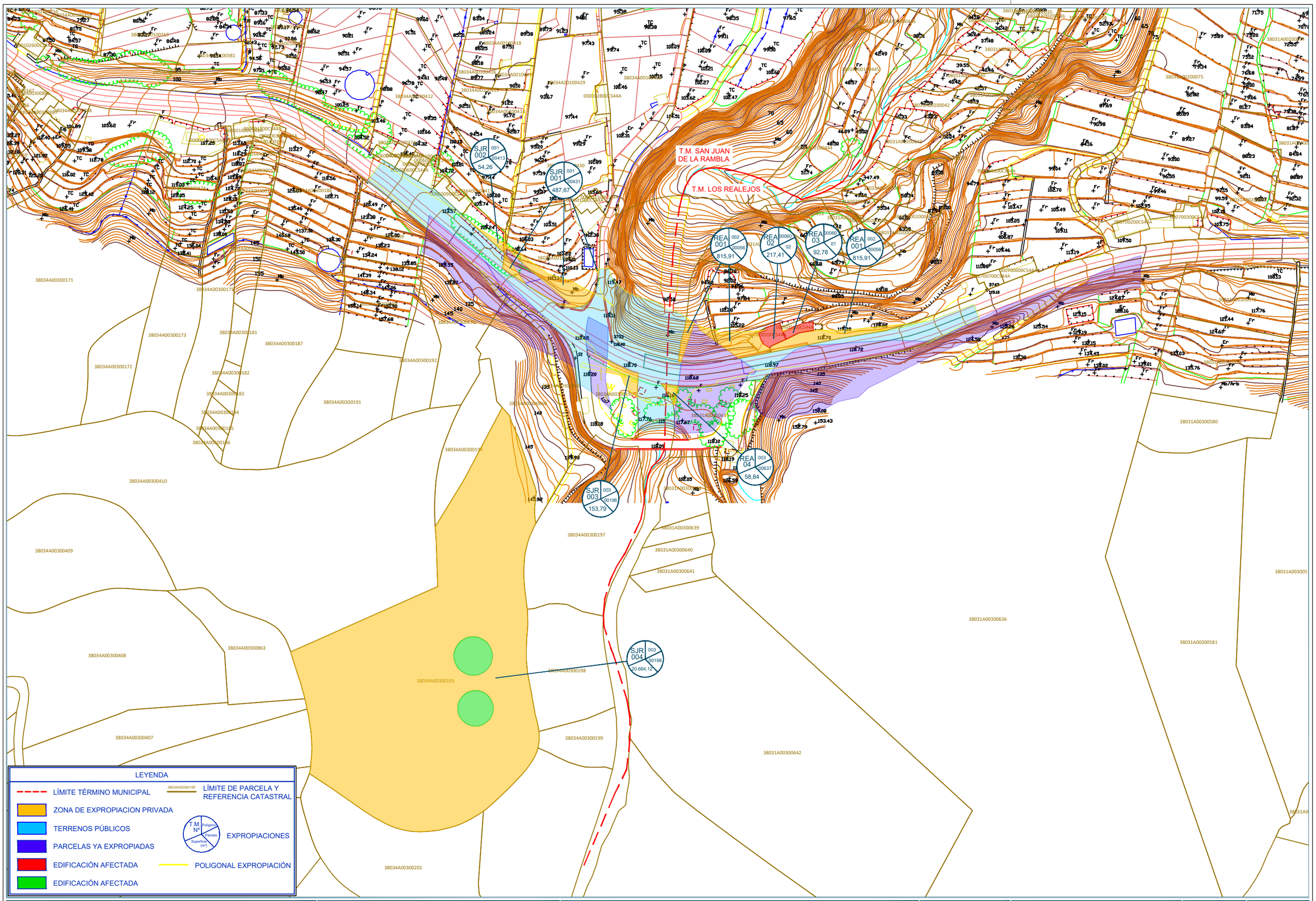
Fecha:
OCTUBRE 2025

Nº Plano:
A21.1

Revisión:
03

Hoja:
1 de 1

APÉNDICE Nº 2: PLANTA DE EXPROPIACIONES SOBRE CARTOGRAFÍA



CABILDO INSULAR DE TENERIFE

Director del proyecto:
LEONARDO SANTAMARÍA MEDIAVILLA
Jefe de Sección del Servicio Técnico de Carreteras, Movilidad y Paisaje

Empresa Consultora:
TRAZAS Ingeniería, S.L.

Autor:
EMILIO J. GRANDE DE AZPEITIA
Ingeniero de Caminos CC. Y PP.
Colegiado Nº:11.196

Título:
PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF-5. T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA

Escalas:
UNE A-3
Esc.: 1/2.000
0 20 40 60 80m

Plano:
ANEJO Nº 21: EXPROPIACIONES
Planta de expropiaciones sobre cartografía

Fecha: OCTUBRE 2025

Nº Plano: A21.2

Revisión: 03

Hoja: 1 de 1

APÉNDICE Nº 3: POLIGONAL DE EXPROPIACIÓN



CUADRO DE COORDENADAS		
PTO	NORTE	ESTE
P1	3141747.518	340562.796
P2	3141748.134	340561.383
P3	3141748.415	340560.969
P4	3141748.840	340560.662
P5	3141749.309	340559.764
P6	3141750.392	340558.077
P7	3141750.614	340557.619
P8	3141750.940	340556.926
P9	3141751.409	340556.340
P10	3141752.404	340554.587
P11	3141753.071	340553.212
P12	3141755.304	340550.512
P13	3141756.732	340548.146
P14	3141757.420	340547.099
P15	3141757.802	340546.136
P16	3141758.425	340545.353
P17	3141758.689	340544.926
P18	3141758.865	340544.433
P19	3141759.979	340542.769
P20	3141760.482	340541.896
P21	3141761.109	340541.117
P22	3141761.454	340540.438
P23	3141762.896	340538.499
P24	3141763.169	340538.287
P25	3141763.445	340537.869
P26	3141763.648	340537.396
P27	3141763.903	340536.963

CUADRO DE COORDENADAS		
PTO	NORTE	ESTE
P28	3141764.232	340536.584
P29	3141765.938	340534.114
P30	3141766.362	340533.182
P31	3141766.722	340532.827
P32	3141767.629	340531.633
P33	3141768.487	340529.776
P34	3141769.136	340529.013
P35	3141769.361	340528.557
P36	3141769.960	340527.756
P37	3141770.682	340526.423
P38	3141771.008	340526.042
P39	3141771.216	340525.574
P40	3141771.592	340525.230
P41	3141771.894	340524.832
P42	3141772.713	340523.369
P43	3141763.231	340516.273
P44	3141762.447	340517.138
P45	3141761.413	340518.862
P46	3141760.170	340520.430
P47	3141758.814	340522.226
P48	3141757.108	340524.384
P49	3141756.297	340525.650
P50	3141755.627	340526.398
P51	3141752.587	340530.368
P52	3141752.070	340531.230
P53	3141751.348	340531.954
P54	3141751.080	340532.363

CUADRO DE COORDENADAS		
PTO	NORTE	ESTE
P55	3141749.723	340533.846
P56	3141748.566	340535.166
P57	3141746.775	340537.260
P58	3141744.860	340539.574
P59	3141742.847	340541.814
P60	3141740.876	340544.086
P61	3141740.604	340544.507
P62	3141738.771	340546.571
P63	3141737.251	340548.243
P64	3141735.830	340549.990
P65	3141734.291	340551.767
P66	3141733.416	340552.867
P67	3141732.669	340553.557
P68	3141731.184	340555.568
P69	3141729.798	340557.029
P70	3141728.915	340558.242
P71	3141728.512	340558.565
P72	3141727.136	340560.033
P73	3141726.907	340560.487
P74	3141724.487	340563.047
P75	3141723.922	340563.873
P76	3141721.854	340566.073
P77	3141721.603	340566.509
P78	3141720.275	340568.014
P79	3141719.703	340568.835
P80	3141718.997	340569.555
P81	3141718.392	340570.351

CUADRO DE COORDENADAS		
PTO	NORTE	ESTE
P82	3141717.971	340570.661
P83	3141717.286	340571.710
P84	3141716.583	340572.745
P85	3141716.132	340573.032
P86	3141714.486	340575.235
P87	3141713.490	340576.675
P88	3141712.759	340577.377
P89	3141712.431	340577.756
P90	3141711.618	340579.021
P91	3141711.775	340579.142
P92	3141710.962	340580.130
P93	3141710.307	340580.992
P94	3141709.590	340581.805
P95	3141708.837	340582.714
P96	3141708.425	340583.140
P97	3141707.593	340584.366
P98	3141706.450	340585.714
P99	3141704.522	340588.343
P100	3141704.433	340588.527
P101	3141704.304	340588.675
P102	3141702.819	340590.386
P103	3141700.854	340592.472
P104	3141699.383	340594.179
P105	3141698.000	340595.826
P106	3141697.129	340596.833
P107	3141695.585	340598.218
P108	3141695.135	340598.909

CUADRO DE COORDENADAS		
PTO	NORTE	ESTE
P109	3141693.817	340599.958
P110	3141693.293	340600.591
P111	3141692.534	340601.432
P112	3141691.821	340602.570
P113	3141691.592	340603.170
P114	3141689.968	340605.543
P115	3141689.390	340606.136
P116	3141689.327	340606.340
P117	3141684.909	340612.642
P118	3141682.521	340616.289
P119	3141679.523	340621.126
P120	3141677.448	340624.656
P121	3141674.614	340629.740
P122	3141671.583	340635.508
P123	3141669.328	340640.002
P124	3141667.012	340644.795
P125	3141666.510	340644.562
P126	3141665.451	340646.290
P127	3141664.320	340647.884
P128	3141662.966	340649.377
P129	3141661.304	340650.508
P130	3141659.394	340650.977
P131	3141658.491	340650.996
P132	3141655.998	340655.440
P133	3141653.897	340659.250
P134	3141652.356	340658.788
P135	3141651.988	340659.395

CUADRO DE COORDENADAS		
PTO	NORTE	ESTE
P136	3141651.466	340660.407
P137	3141651.147	340660.263
P138	3141650.139	340661.977
P139	3141649.229	340663.402
P140	3141649.146	340663.696
P141	3141648.889	340664.125
P142	3141648.833	340664.198
P143	3141650.737	340655.075
P144	3141653.260	340643.000
P145	3141650.910	340642.509
P146	3141648.387	340654.584
P147	3141646.028	340665.876
P148	3141645.925	340666.311
P149	3141645.853	340666.569
P150	3141645.089	340666.843
P151	3141644.140	340667.158
P152	3141643.182	340667.440
P153	3141642.214	340667.691
P154	3141641.473	340667.884
P155	3141640.644	340668.402
P156	3141638.982	340669.515
P157	3141637.433	340670.779
P158	3141635.989	340672.161
P159	3141634.676	340673.670
P160	3141633.461	340675.257
P161	3141632.375	340676.936
P162	3141631.381	340678.667

CUADRO DE COORDENADAS		
PTO	NORTE	ESTE
P163	3141630.534	340680.478
P164	3141629.770	340682.318
P165	3141629.201	340684.235
P166	3141628.734	340686.177
P167	3141628.373	340688.144
P168	3141628.268	340690.139
P169	3141628.170	340692.134
P170	3141628.323	340694.127
P171	3141628.600	340696.107
P172	3141628.971	340698.071
P173	3141629.499	340699.993
P174	3141630.174	340701.874
P175	3141630.910	340703.732
P176	3141631.721	340705.096
P177	3141632.389	340705.839
P178	3141633.146	340706.492
P179	3141634.580	340707.881
P180	3141636.073	340709.211
P181	3141637.062	340710.132
P182	3141637.731	340711.333
P183	3141638.310	340712.823
P184	3141638.808	340714.759
P185	3141639.346	340716.678
P186	3141639.753	340718.636
P187	3141639.807	340719.774
P188	3141640.015	340720.609
P189	3141640.558	340723.528

CUADRO DE COORDENADAS		
PTO	NORTE	ESTE
P190	3141642.603	340723.479
P191	3141642.648	340724.228
P192	3141643.066	340726.391
P193	3141643.354	340728.371
P194	3141643.663	340730.346
P195	3141643.798	340731.628
P196	3141643.954	340732.799
P197	3141644.367	340732.787
P198	3141644.707	340734.577
P199	3141644.971	340736.569
P200	3141645.327	340738.536
P201	3141645.679	340740.504
P202	3141646.023	340742.594
P203	3141646.806	340742.995
P204	3141647.590	340743.612
P205	3141648.146	340744.436
P206	3141648.532	340745.285
P207	3141649.229	340745.243
P208	3141649.730	340753.088
P209	3141650.344	340761.708
P210	3141650.912	340768.827
P211	3141651.641	340776.950
P212	3141652.371	340784.169
P213	3141653.623	340794.891
P214	3141654.920	340804.396
P215	3141656.185	340812.579
P216	3141657.496	340820.245

CUADRO DE COORDENADAS		
PTO	NORTE	ESTE
P217	3141659.232	340829.227
P218	3141660.766	340835.964
P219	3141662.141	340841.257
P220	3141663.894	340846.687
P221	3141665.297	340850.034
P222	3141667.893	340855.124
P223	3141670.296	340859.651
P224	3141673.434	340865.562
P225	3141675.469	340867.602
P226	3141675.805	340870.870
P227	3141677.990	340876.497
P228	3141679.458	340880.223
P229	3141688.200	340876.765
P230	3141683.785	340865.416
P231	3141681.120	340858.219
P232	3141678.604	340850.997
P233	3141677.847	340848.660
P234	3141678.229	340848.540
P235	3141677.988	340847.759
P236	3141677.682	340846.583
P237	3141677.438	340845.269
P238	3141677.282	340843.932
P239	3141676.648	340837.803
P240	3141675.886	340830.458
P241	3141675.215	340824.000
P242	3141674.862	340820.614
P243	3141674.028	340812.621

CUADRO DE COORDENADAS		
PTO	NORTE	ESTE
P244	3141673.584	340808.351
P245	3141673.201	340803.978
P246	3141672.921	340799.695
P247	3141672.724	340795.017
P248	3141672.641	340790.726
P249	3141672.640	340787.702
P250	3141672.746	340782.533
P251	3141672.877	340777.978
P252	3141672.948	340773.527
P253	3141672.962	340768.827
P254	3141672.895	340762.978
P255	3141672.786	340758.430
P256	3141672.497	340750.466
P257	3141672.184	340743.834
P258	3141671.906	340738.622
P259	3141671.601	340733.220
P260	3141671.269	340727.184
P261	3141671.160	340723.789
P262	3141673.081	340723.769
P263	3141673.119	340722.019
P264	3141673.385	340719.442
P265	3141673.931	340716.778
P266	3141674.707	340714.288
P267	3141675.986	340711.353
P268	3141677.407	340708.893
P269	3141679.089	340706.590
P270	3141680.785	340704.652

CUADRO DE COORDENADAS		
PTO	NORTE	ESTE
P271	3141681.601	340703.576
P272	3141682.455	340702.229
P273	3141683.433	340700.248
P274	3141683.982	340698.751
P275	3141684.533	340696.524
P276	3141684.812	340694.850
P277	3141684.919	340694.043
P278	3141685.061	340693.455
P279	3141685.395	340692.937
P280	3141685.885	340692.454
P281	3141686.447	340691.899
P282	3141686.983	340691.316
P283	3141687.585	340690.583
P284	3141688.208	340689.718
P285	3141688.810	340688.744
P286	3141689.323	340687.764
P287	3141689.871	340686.486
P288	3141690.321	340685.161
P289	3141690.737	340683.640
P290	3141691.595	340680.178
P291	3141692.183	340677.982
P292	3141692.803	340675.930
P293	3141693.449	340674.087
P294	3141694.154	340672.382
P295	3141695.074	340670.548
P296	3141696.191	340668.772
P297	3141697.536	340667.081

CUADRO DE COORDENADAS		
PTO	NORTE	ESTE
P298	3141698.379	340666.194
P299	3141698.734	340665.845
P300	3141699.221	340665.217
P301	3141700.215	340664.047
P302	3141701.070	340663.211
P303	3141702.309	340662.210
P304	3141703.527	340661.419
P305	3141705.120	340660.617
P306	3141706.493	340660.107
P307	3141707.788	340659.761
P308	3141708.716	340659.589
P309	3141709.863	340659.443
P310	3141709.051	340651.156
P311	3141708.588	340651.273
P312	3141708.262	340651.439
P313	3141706.148	340653.056
P314	3141705.928	340653.075
P315	3141705.247	340653.061
P316	3141702.968	340653.201
P317	3141701.355	340653.401
P318	3141700.165	340653.529
P319	3141698.394	340653.866
P320	3141697.419	340654.043
P321	3141696.694	340654.211
P322	3141696.350	340654.312
P323	3141696.239	340654.129
P324	3141694.398	340655.188

CUADRO DE COORDENADAS		
PTO	NORTE	ESTE
P325	3141692.942	340656.169
P326	3141691.733	340657.120
P327	3141690.162	340658.606
P328	3141688.671	340660.237
P329	3141687.485	340661.722
P330	3141687.286	340661.463
P331	3141688.793	340659.567
P332	3141689.954	340658.100
P333	3141690.996	340656.781
P334	3141692.031	340655.462
P335	3141692.515	340654.645
P336	3141694.331	340651.012
P337	3141697.463	340645.045
P338	3141700.978	340638.737
P339	3141701.668	340637.543
P340	3141702.025	340636.783
P341	3141702.324	340635.842
P342	3141705.831	340624.448
P343	3141706.105	340623.742
P344	3141706.479	340623.091
P345	3141715.401	340610.317
P346	3141717.613	340607.263
P347	3141718.722	340605.663
P348	3141720.270	340603.344
P349	3141721.825	340600.904
P350	3141723.331	340598.433
P351	3141724.832	340595.837

CUADRO DE COORDENADAS		
PTO	NORTE	ESTE
P352	3141726.262	340593.249
P353	3141727.916	340590.319
P354	3141729.781	340587.207
P355	3141731.576	340584.394
P356	3141733.546	340581.493
P357	3141735.983	340578.135
P358	3141739.478	340573.460
P359	3141739.158	340573.220
P360	3141740.852	340570.922
P361	3141741.730	340569.706
P362	3141742.806	340568.637
P363	3141745.035	340565.933

CABILDO INSULAR DE TENERIFE

Director del proyecto:
LEONARDO SANTAMARÍA MEDIAVILLA
Jefe de Sección del Servicio Técnico de Carreteras, Movilidad y Paisaje

Empresa Consultora:
TRAZAS Ingeniería, S.L.

Autor:
EMILIO J. GRANDE DE AZPEITIA
Ingeniero de Caminos CC. Y PP.
Colegiado Nº:11.196

Título:
PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF-5. T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA

Escalas:
UNE A-3
E.H.: 1 / 1.000
0 10 20 30 40m

Plano:
ANEJO Nº 21: EXPROPIACIONES
Poligonal de expropiación

Fecha: OCTUBRE 2025

Nº Plano: A21.3

Revisión: 03

Hoja: 1 de 1

APÉNDICE Nº 4: FICHAS CATASTRALES

GOBIERNO DE ESPAÑA
VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO DE HACIENDA
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 38031A002000560000AI

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

BR RUIZ Polígono 2 Parcela 56

BARRANCO RUIZ. 38414 LOS REALEJOS [ICOD ALTO] [S.C. TENERIFE]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superficie construida: 270 m2

Año construcción: 1986

CONSTRUCCIÓN

Destino	Escalera/Planta/Puerta	Superficie m²
VIVIENDA	/00/01	179
VIVIENDA	/01/01	40
AGRARIO		51

CULTIVO

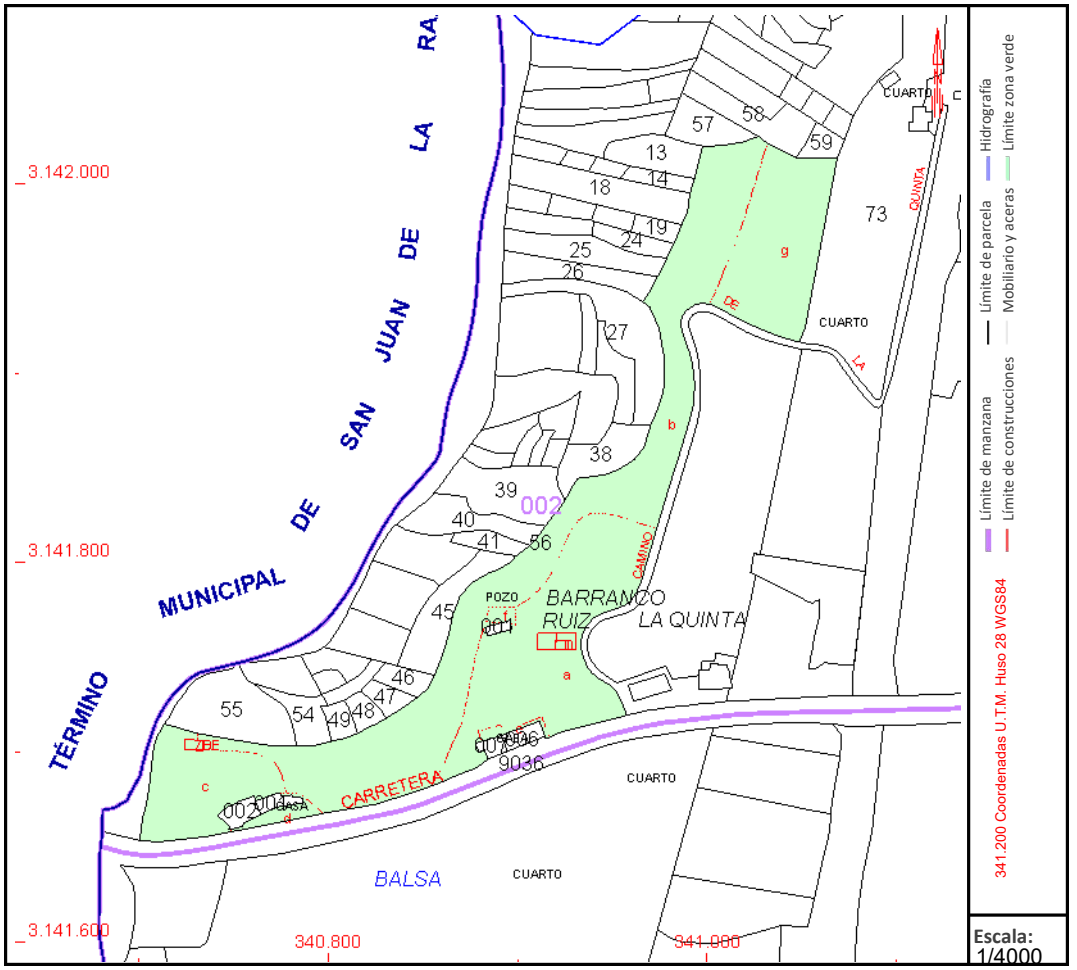
Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
a	PT Plátanos regadío	01	6.523
b	E- Pastos	02	11.650
c	PT Plátanos regadío	02	2.832
d	I- Improductivo	00	299
e	I- Improductivo	00	122
f	I- Improductivo	00	118
g	PT Plátanos regadío	01	4.131

PARCELA

Superficie gráfica: 25.905 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo: Parcela construida sin división horizontal



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Lunes , 20 de Octubre de 2025

GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO DE HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 000600200CS44A0001EM

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

BR RUIZ 2

38414 LOS REALEJOS [ICOD ALTO] [S.C. TENERIFE]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Residencial

Superficie construida: 303 m2

Año construcción: 1960

CONSTRUCCIÓN

Destino	Escalera/Planta/Puerta	Superficie m²
ALMACEN	/-1/01	71
VIVIENDA	/SM/01	116
VIVIENDA	/00/01	116

CULTIVO

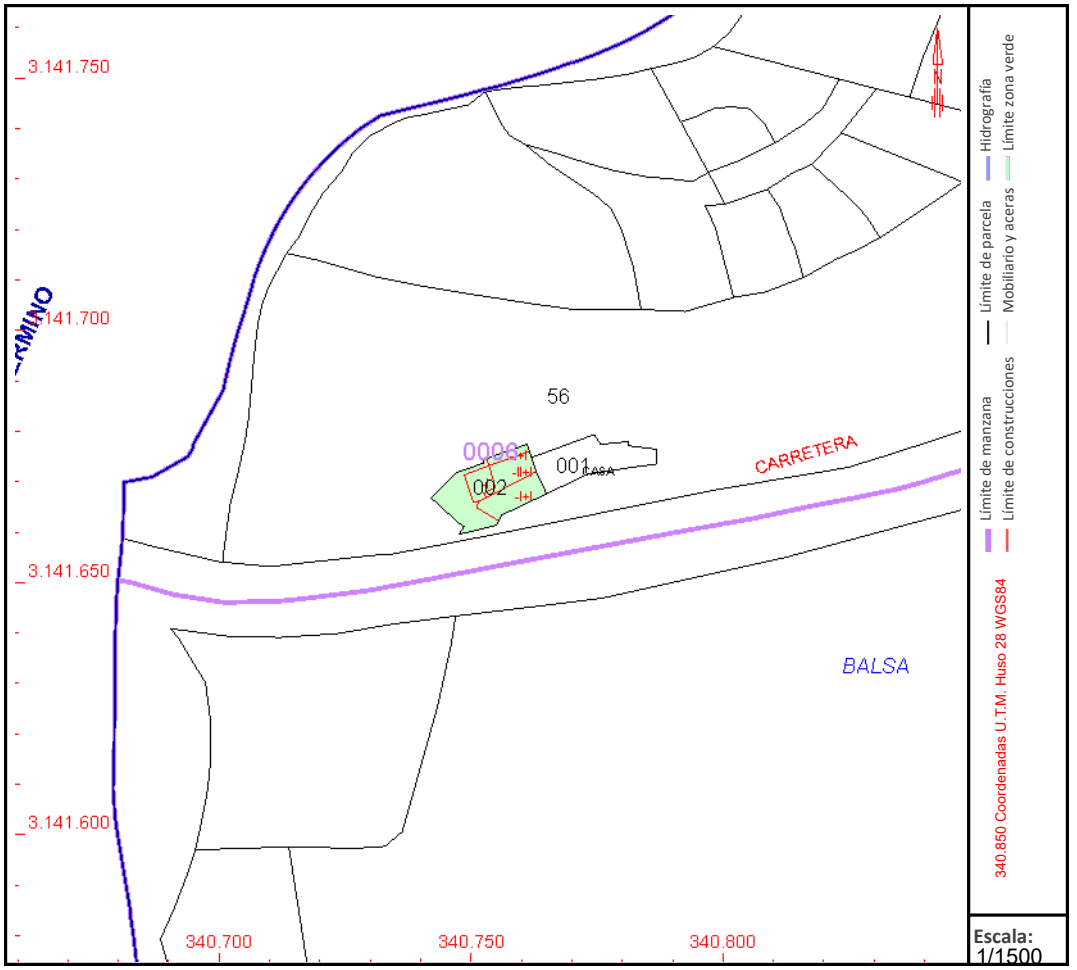
Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
0	I- Improductivo	00	77

PARCELA

Superficie gráfica: 220 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo: Parcela construida sin división horizontal



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Lunes , 20 de Octubre de 2025

GOBIERNO DE ESPAÑA
VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO DE HACIENDA
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 000600100CS44A0001JM

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
BR RUIZ 1
38414 LOS REALEJOS [ICOD ALTO] [S.C. TENERIFE]

Clase: RÚSTICO
Uso principal: Residencial
Superficie construida: 182 m2
Año construcción: 1960

CONSTRUCCIÓN

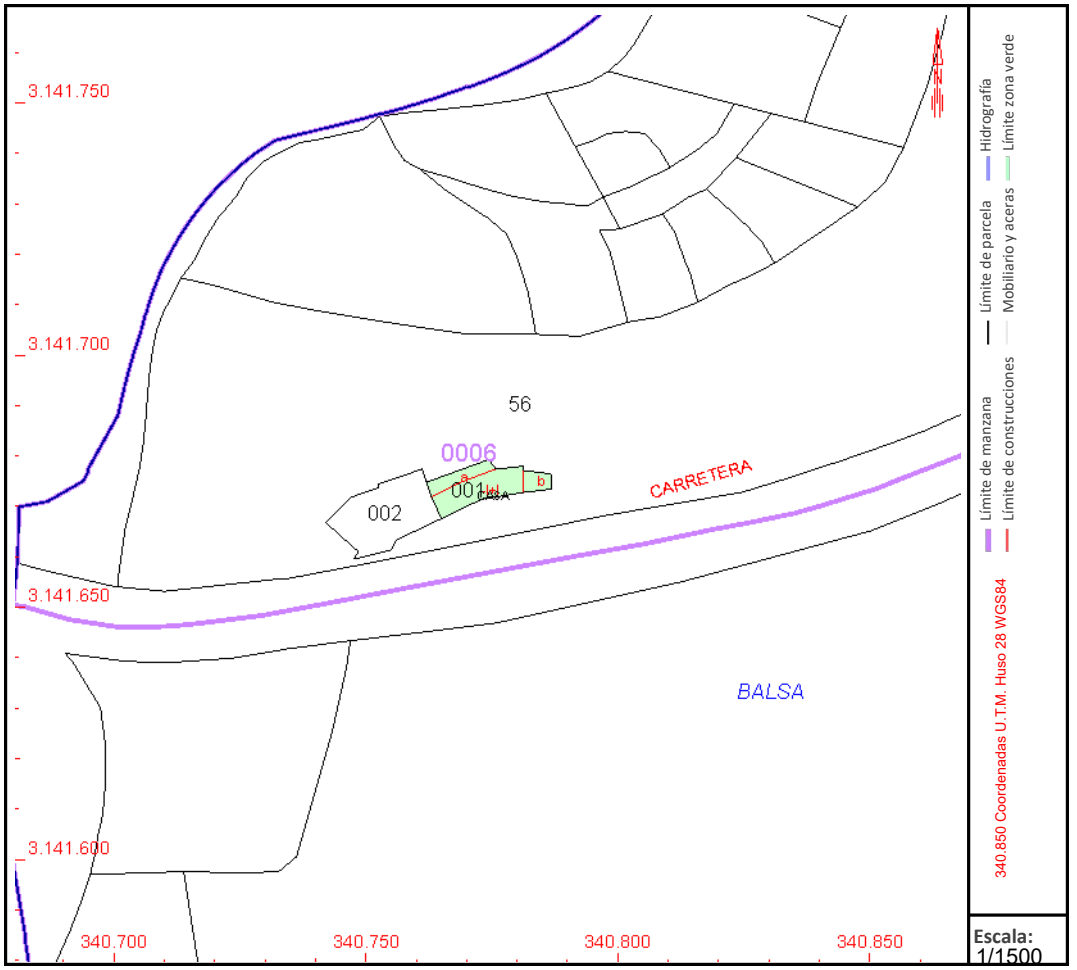
Destino	Escalera/Planta/Puerta	Superficie m²
VIVIENDA	1/-1/01	91
VIVIENDA	1/00/01	91

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
a	I- Improductivo	00	35
b	I- Improductivo	00	19

PARCELA

Superficie gráfica: 145 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo: Parcela construida sin división horizontal



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Lunes , 20 de Octubre de 2025

GOBIERNO DE ESPAÑA
VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO DE HACIENDA
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 38031A003006370000AX

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
Polígono 3 Parcela 637
BARRANCO RUIZ. LOS REALEJOS [S.C. TENERIFE]

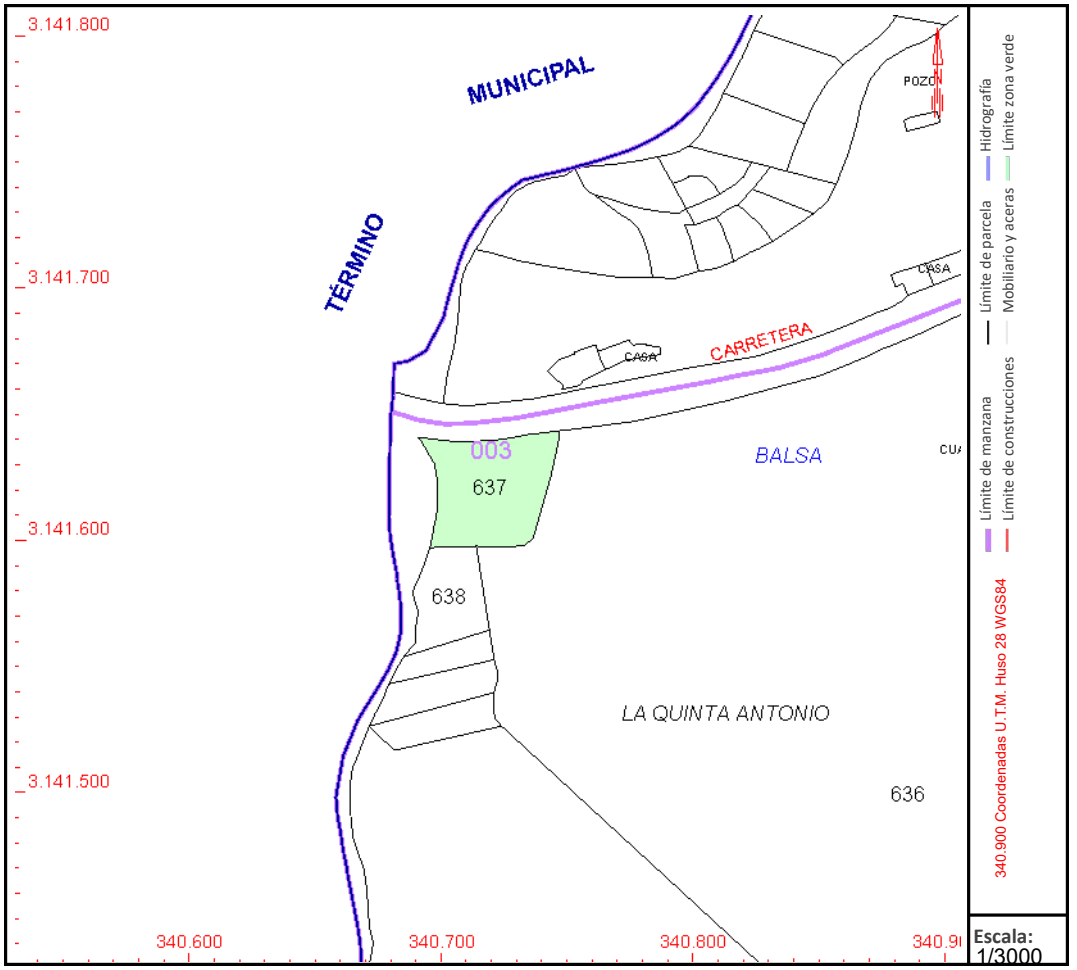
Clase: RÚSTICO
Uso principal: Agrario
Superficie construida:
Año construcción:

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
0	I- Improductivo	00	1.914

PARCELA

Superficie gráfica: 1.914 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Lunes , 20 de Octubre de 2025

GOBIERNO DE ESPAÑA
VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO DE HACIENDA
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 38034A001004310000MX

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 1 Parcela 431

LA HOYA. SAN JUAN DE LA RAMBLA [S.C. TENERIFE]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superficie construida: 108 m2

Año construcción: 2000

CONSTRUCCIÓN

Destino	Escalera/Planta/Puerta	Superficie m²
AGRARIO	1/00/01	108

CULTIVO

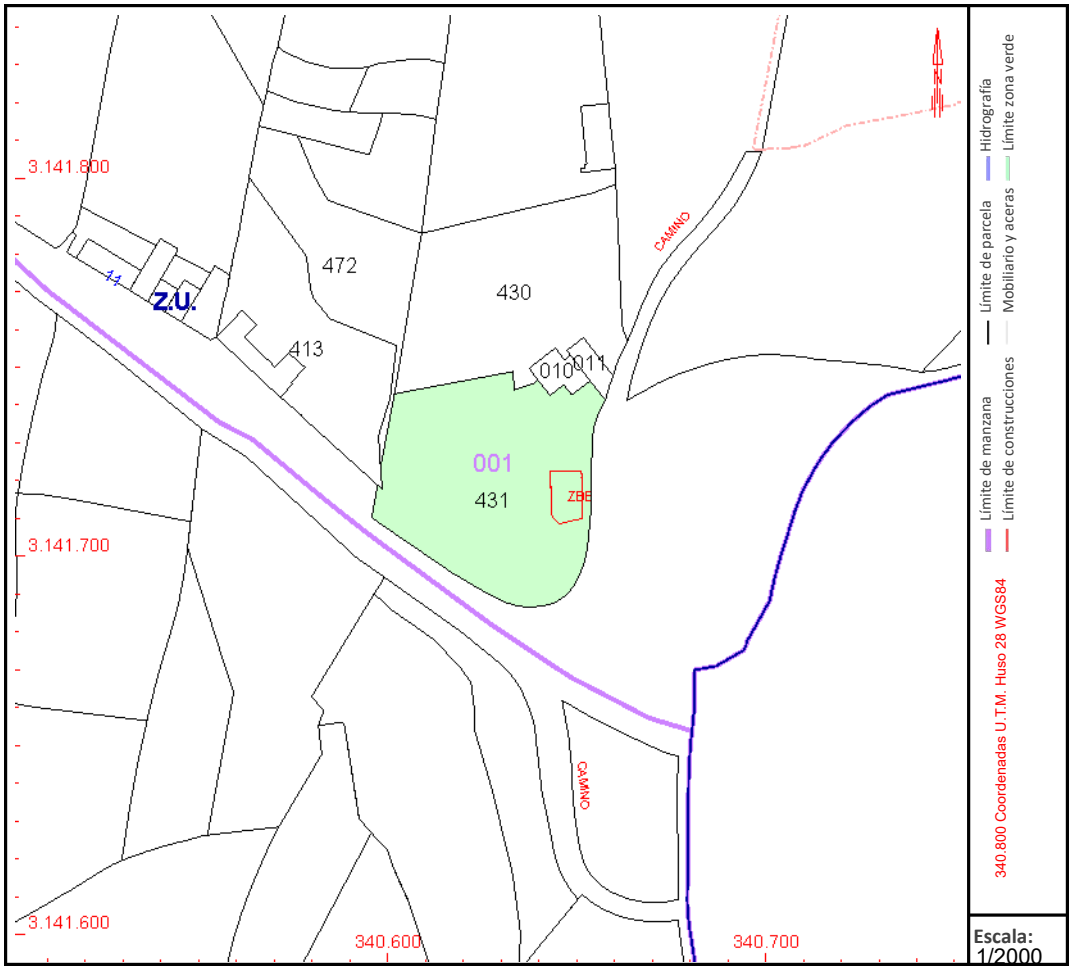
Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
0	PT Plátanos regadío	02	2.712

PARCELA

Superficie gráfica: 2.828 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo: Parcela construida sin división horizontal



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Lunes , 20 de Octubre de 2025

GOBIERNO DE ESPAÑA
VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO DE HACIENDA
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 38034A001004130000MY

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
Polígono 1 Parcela 413
LA HOYA. SAN JUAN DE LA RAMBLA [S.C. TENERIFE]

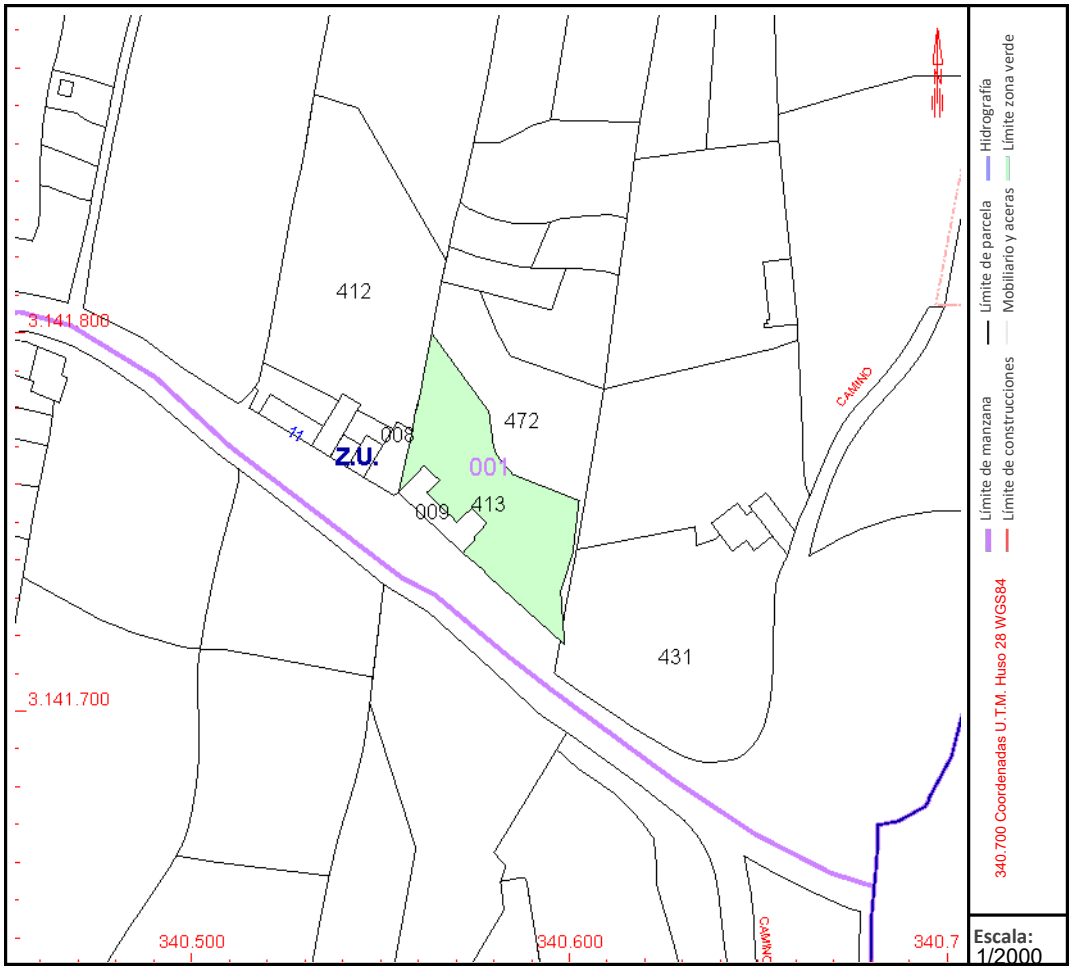
Clase: RÚSTICO
Uso principal: Agrario
Superficie construida:
Año construcción:

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
0	CR Labor o labradío regadío	01	1.507

PARCELA

Superficie gráfica: 1.507 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Lunes , 20 de Octubre de 2025

GOBIERNO DE ESPAÑA
VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO DE HACIENDA
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 38034A003001960000ME

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
Polígono 3 Parcela 196
BARRANCO RUIZ. SAN JUAN DE LA RAMBLA [S.C. TENERIFE]

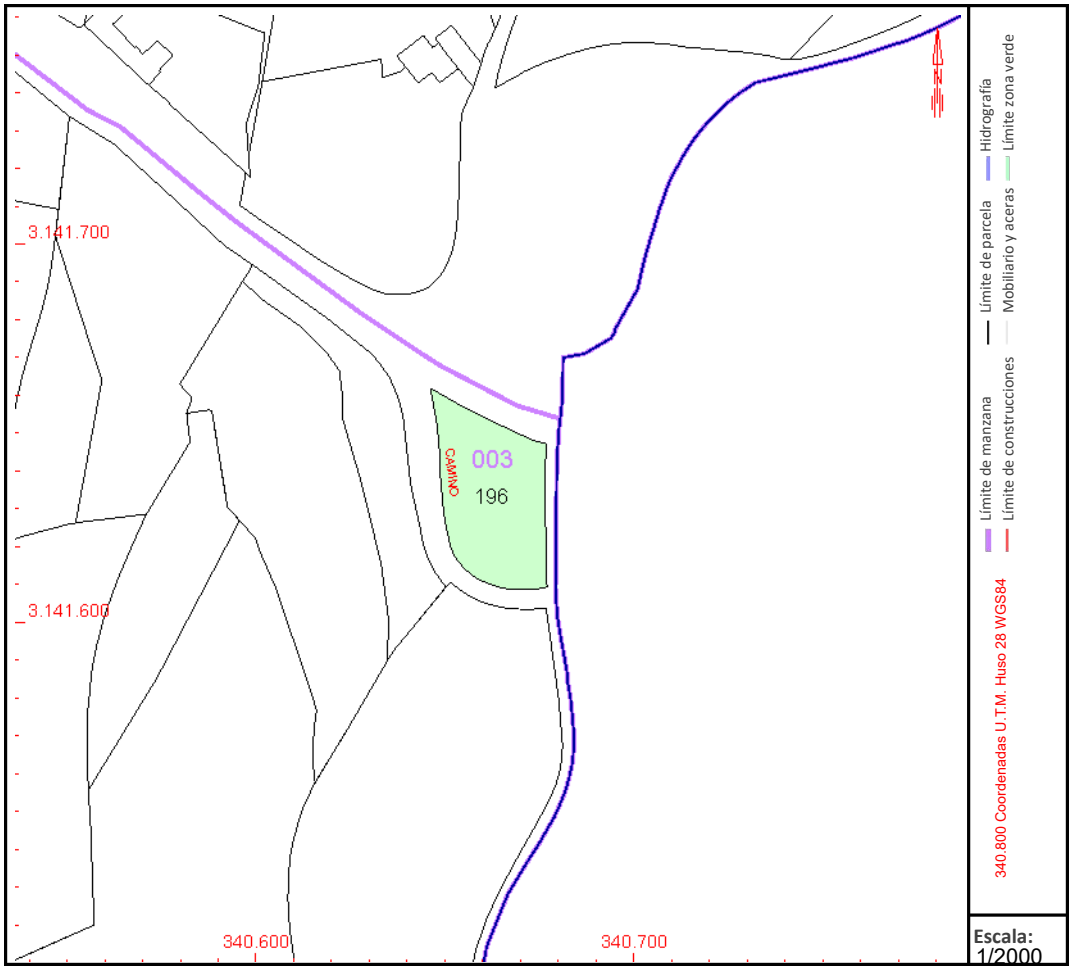
Clase: RÚSTICO
Uso principal: Agrario
Superficie construida:
Año construcción:

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
0	I- Improductivo	00	1.155

PARCELA

Superficie gráfica: 1.155 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Lunes , 20 de Octubre de 2025

GOBIERNO DE ESPAÑA
VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO DE HACIENDA
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 38034A003001950000MJ

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 3 Parcela 195

TACORONTES. SAN JUAN DE LA RAMBLA [S.C. TENERIFE]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superficie construida: 764 m2

Año construcción: 2000

CONSTRUCCIÓN

Destino	Escalera/Planta/Puerta	Superficie m²
AGRARIO	1/00/01	413
AGRARIO	1/00/02	351

CULTIVO

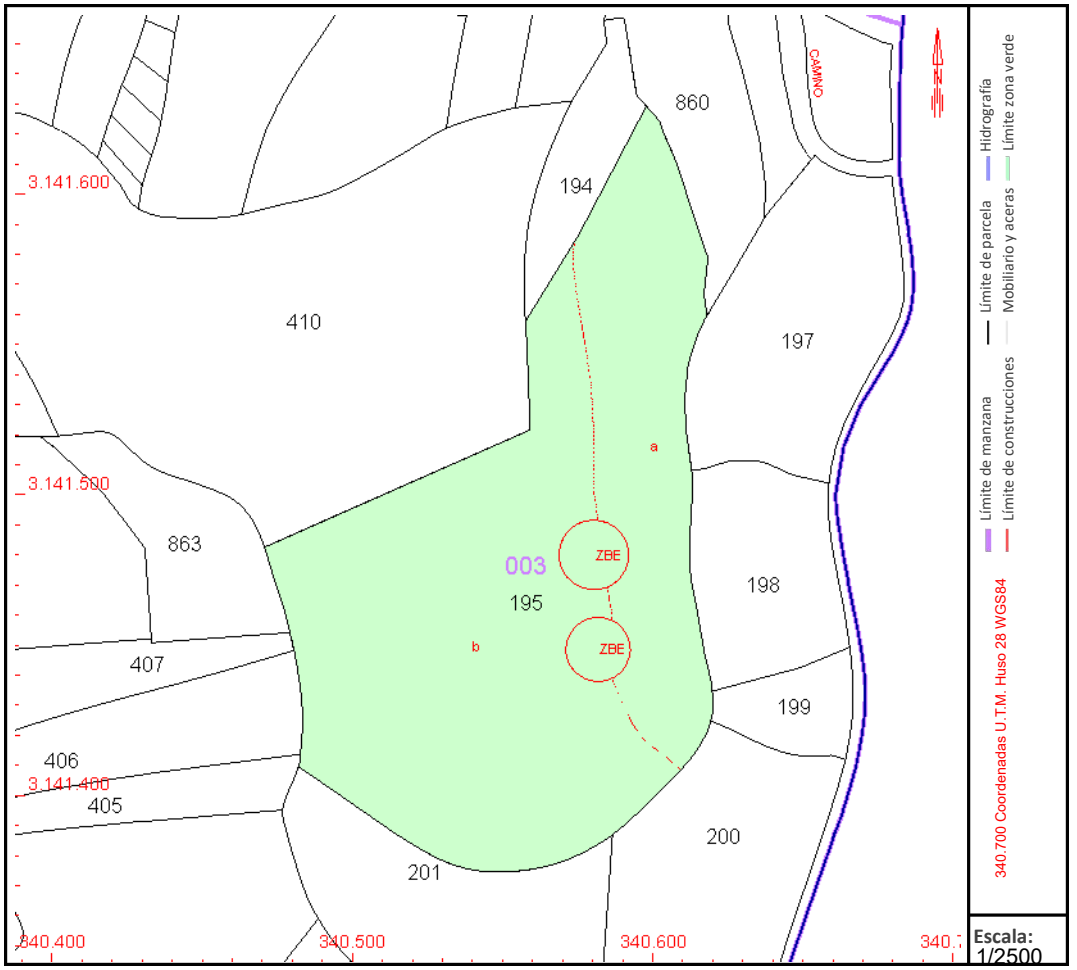
Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
a	PT PLÁTANO	05	6.249
b	E- PASTIZAL	01	13.651

PARCELA

Superficie gráfica: 20.664 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo: Parcela construida sin división horizontal



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Lunes , 20 de Octubre de 2025

ANEJO Nº 22: REPOSICIÓN DE SERVICIOS Y SERVIDUMBRES

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 22: REPOSICIÓN DE SERVICIOS Y SERVIDUMBRES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO
2. SERVICIOS EXISTENTES
   - 2.1. Instalación de abastecimiento
   - 2.2. Canalización de agua regenerada
   - 2.3. Líneas aéreas de telecomunicaciones
   - 2.4. Red de fibra óptica del Cabildo Insular de Tenerife
3. VALORACIÓN DE LA REPOSICIÓN DE SERVICIOS

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 22: REPOSICIÓN DE SERVICIOS Y SERVIDUMBRES

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El presente anejo se redacta con la finalidad de identificar los servicios existentes en la zona de actuación y definir la reposición de los que se verán afectados por la ejecución de las obras.

2. SERVICIOS EXISTENTES

De los trabajos de campo realizados y de las comunicaciones con las compañías que poseen instalaciones en la zona, se han identificado los siguientes servicios existentes en la zona de actuación:

- Instalación de abastecimiento, formadas por varias redes con tuberías de acero galvanizado (ø100, ø150 mm y ø200 mm) y una línea con tubería de PEAD (ø150 mm)
- Canalización de agua regenerada, propiedad de BALTEN, dotada de tubería FDC ø250 mm
- Diversas líneas aéreas de telecomunicaciones
- Red de fibra óptica del Cabildo Insular de Tenerife

A continuación se analizará, paraca cada uno de los servicios expuestos anteriormente, la afección que las obras producen en ellos y la propuesta de desvío que se realiza en el proyecto, y que aparece definida en el Plano nº 10 del documento.

2.1. INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO

Se trata de la red de abastecimiento de la zona, incluyendo al núcleo de El Rosario, estando formada principalmente por tuberías de acero galvanizado, y una línea de tubería de polietileno, tal y como se observa en la imagen siguiente.



Imagen 1. Red de abastecimiento existente



Imagen 2. Tuberías de abastecimiento existentes en la zona de actuación

Se define el desvío de las canalizaciones afectadas mediante su reposición, en posición externa a las obras a ejecutadas y con materiales similares a los existentes en la actualidad.

2.2. CANALIZACIÓN DE AGUA REGENERADA

Esta canalización discurre por el arcén derecho actual de la TF-5, viéndose afectada en toda la longitud de los nuevos Ramales 3 y 4 a construir.



Imagen 3. Pozo de registro de la canalización de agua regenerada

Para su reposición se ha definido un nuevo trazado, principalmente bajo la acera a construir en los Ramales 3 y 4, de forma que no se interrumpa el servicio hasta el momento de realizar la conexión con la red existente.

2.3. LÍNEAS AÉREAS DE TELECOMUNICACIONES

La afección a estas instalaciones se produce en las proximidades de la zona recreativa y en la ampliación de calzada por la construcción del Ramal 4.



Imagen 4. Línea aérea de telecomunicaciones afectada por las obras

Al igual que para la canalización de agua regenerada, como primeros trabajos a realizar para la reposición de esta instalación es la realización de un nuevo tendido que discurra fuera de la zona de obras para, una vez conectado con la red, se mantenga el servicio a todos los usuarios.

2.4. RED DE FIBRA ÓPTICA DEL CABILDO INSULAR DE TENERIFE

Esta instalación se trata del "Anillo de Fibra Óptica" que el Cabildo Insular de Tenerife tiene tendido por gran parte de la Isla de Tenerife. En el tramo que nos ocupa, discurre por el arcén izquierdo de la TF-5 por lo que, al igual que para las anteriores instalaciones, se debe desviar al nuevo trazado de los Ramales 1 y 2, tal y como se observa en la siguiente imagen.

3. VALORACIÓN DE LA REPOSICIÓN DE SERVICIOS

En el capítulo 01.08 del Presupuesto se definen, miden y valoran las actuaciones necesarias para la reposición de los servicios afectados aquí definidos.

ANEJO Nº 23: PLAN DE OBRA

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 23: PLAN DE OBRA

Los trabajos definidos en el presente documento suponen un plazo estimado de ejecución de **DIECIOCHO (18) MESES**, tal y como se comprueba del Plan de Obras estimado que se adjunta a continuación.

CAPÍTULO	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	TOTAL
INVERSIÓN CABILDO DE TENERIFE	119,09 €	246,09 €	246,09 €	246,09 €	246,09 €	246,09 €	188,36 €	310,23 €	210,68 €	205,45 €	178,00 €	137,31 €	137,31 €	137,31 €	148,44 €	175,88 €	72,45 €	87,45 €	**3.338,41 €**
Demoliciones y Movimiento de Tierras	40,69 €	40,69 €	40,69 €	40,69 €	40,69 €	40,69 €	40,69 €	40,69 €	40,69 €	40,69 €	40,69 €								447,58 €
Drenaje								18,44 €	18,44 €	18,44 €	18,44 €	18,44 €	18,44 €	18,44 €					129,10 €
Pavimentos asfálticos								103,43 €	103,43 €						103,43 €	103,43 €			413,72 €
Estructuras										98,20 €	98,20 €	98,20 €	98,20 €	98,20 €					491,00 €
Muros		127,00 €	127,00 €	127,00 €	127,00 €	127,00 €	127,00 €	127,00 €											889,03 €
Señalización, balizamiento y defensas									27,45 €	27,45 €						27,45 €	27,45 €	27,45 €	137,23 €
Reposiciones	57,73 €	57,73 €	57,73 €	57,73 €	57,73 €	57,73 €													346,38 €
Mantenimiento del tráfico	6,16 €	6,16 €	6,16 €	6,16 €	6,16 €	6,16 €	6,16 €	6,16 €	6,16 €	6,16 €	6,16 €	6,16 €	6,16 €	6,16 €	6,16 €	6,16 €	6,16 €	6,16 €	110,93 €
Varios																		15,00 €	15,00 €
Integración ambiental															24,34 €	24,34 €	24,34 €	24,34 €	97,35 €
Seguimiento ambiental	8,89 €	8,89 €	8,89 €	8,89 €	8,89 €	8,89 €	8,89 €	8,89 €	8,89 €	8,89 €	8,89 €	8,89 €	8,89 €	8,89 €	8,89 €	8,89 €	8,89 €	8,89 €	160,04 €
Gestión de Residuos	2,85 €	2,85 €	2,85 €	2,85 €	2,85 €	2,85 €	2,85 €	2,85 €	2,85 €	2,85 €	2,85 €	2,85 €	2,85 €	2,85 €	2,85 €	2,85 €	2,85 €	2,85 €	51,30 €
Seguridad y Salud	2,76 €	2,76 €	2,76 €	2,76 €	2,76 €	2,76 €	2,76 €	2,76 €	2,76 €	2,76 €	2,76 €	2,76 €	2,76 €	2,76 €	2,76 €	2,76 €	2,76 €	2,76 €	49,75 €
INVERSIÓN AYTO. SAN JUAN DE LA RAMBLA												25,83 €	25,83 €	25,83 €	25,83 €	25,83 €			**129,15 €**
Pavimentos peatonales												25,83 €	25,83 €	25,83 €	25,83 €	25,83 €			129,15 €
TOTAL MENSUAL (miles €)	119,09 €	246,09 €	246,09 €	246,09 €	246,09 €	246,09 €	188,36 €	310,23 €	210,68 €	205,45 €	178,00 €	163,14 €	163,14 €	163,14 €	174,27 €	201,71 €	72,45 €	87,45 €	3.467,56 €
TOTAL MENSUAL ACUMULADO (miles €)	119,09 €	365,18 €	611,27 €	857,36 €	1.103,45 €	1.349,54 €	1.537,90 €	1.848,13 €	2.058,81 €	2.264,25 €	2.442,25 €	2.605,40 €	2.768,54 €	2.931,68 €	3.105,94 €	3.307,66 €	3.380,11 €	3.467,56 €	
TOTAL MENSUAL (%)	3,43%	7,10%	7,10%	7,10%	7,10%	7,10%	5,43%	8,95%	6,08%	5,92%	5,13%	4,70%	4,70%	4,70%	5,03%	5,82%	2,09%	2,52%	
TOTAL MENSUAL ACUMULADO (%)	3,43%	10,53%	17,63%	24,73%	31,82%	38,92%	44,35%	53,30%	59,37%	65,30%	70,43%	75,14%	79,84%	84,55%	89,57%	95,39%	97,48%	100,00%	

En San Cristóbal de la Laguna, octubre de 2025

El autor del Proyecto

TRAZAS INGENIERÍA
C/. Doredilla, 1 - Ctra. Gral. del Norte
38204 - SAN LÁZARO - LA LAGUNA
Tfno.: 922 33 14 38 Fax: 922 33 14 60
C.I.F.: B-38450912
www.trazas.org.com

Fdo: Emilio J. Grande de Azpeitia

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Colegiado nº 11.194

Vº Bº el Director del Proyecto

Fdo: Leonardo Santamaría Mediavilla

Jefe de Sección del Servicio Técnico de Carreteras, Movilidad y Paisaje

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Colegiado nº 11.665

ANEJO Nº 24: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 24: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 24: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se determina la Clasificación del Contratista que, de exigirse en la licitación de las obras definidas en el presente Proyecto, en cumplimiento de lo previsto en:

- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Ley de Contratos del Sector Público, aprobada por Ley 9/2017, de 8 de noviembre.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Conforme al *Artículo 11. Determinación de los criterios de selección de las empresas*, del Real Decreto 1098/2001:

> *3. En los contratos de obras cuando el valor estimado del contrato sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de las Administraciones Públicas. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.*

Por otra parte, en el *Artículo 25. Grupos y subgrupos en la clasificación de contrastas de obras* del mencionado R.D. 1098/2001, se definen los diferentes grupos y subgrupos a utilizar para la clasificación de los contratistas de obras.

También, en el mismo R.D. 1098/2001, en el *Articulo 26. Clasificación de los empresarios en subgrupos* indica:

Los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.

Las categorías de los contratos de obras serán las siguientes:

- *Categoría 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 €.*
- *Categoría 2, si su cuantía es superior a 150.000 € e inferior o igual a 360.000 €.*
- *Categoría 3, si su cuantía es superior a 360.000 € e inferior o igual a 840.000 €.*
- *Categoría 4, si su cuantía es superior a 840.000 € e inferior o igual a 2.400.000 €.*
- *Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 € e inferior o igual a cinco millones de €.*
- *Categoría 6, si su cuantía es superior a cinco millones de €.*

> *Las categorías 5 y 6 no serán de aplicación en los subgrupos pertenecientes a los grupos I, J y K. Para dichos subgrupos la máxima categoría de clasificación será la categoría 4, y dicha categoría será de aplicación a los contratos de dichos subgrupos cuya cuantía sea superior a 840.000 euros.*

Conforme a todo lo anterior, se propone que el contratista esté clasificado en los siguientes grupos, según la justificación que se adjunta a continuación:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
B) Puentes, viaductos y grandes estructuras	2. De hormigón armado	5
G) Viales y pistas	4. Con firmes de mezclas bituminosas	5

ANEJO Nº 25: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 25: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. NTRODUCCIÓN
2. PRECIOS SIMPLES
   - 2.1. Mano de obra
   - 2.2. Maquinaria
   - 2.3. Materiales
3. CÁLCULO DE LOS PRECIOS
   - 3.1. Costes directos
   - 3.2. Costes indirectos
   - 3.3. Precios auxiliares
   - 3.4. Precios descompuestos
4. COSTE TOTAL DE LA MANO DE OBRA
5. RESUMEN DE COSTES TOTALES DE LA OBRA

APÉNDICES:

APÉNDICE Nº 1: LISTADO DE PRECIOS UNITARIOS
APÉNDICE Nº 2: LISTADO DE PRECIOS AUXILIARES
APÉNDICE Nº 3: LISTADO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 25: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1. NTRODUCCIÓN

Para la elaboración del presupuesto del presente proyecto, se divide el conjunto de la obra en una serie de capítulos, cada uno de los cuales se referirá a una parte concreta y diferenciable de la obra (demoliciones y desmontajes, movimiento de tierras, etc.)

Cada uno de estos capítulos contará con una serie de unidades de obra a las que les corresponderá un precio unitario y una medición.

Las mediciones en fase de proyecto se realizan a partir de los planos. El resultado de esas mediciones se incluye en el documento correspondiente del presupuesto.

El presente anejo tiene por objeto la justificación del precio de las diferentes unidades de obra que aparecen en el conjunto del proyecto. Para ello, se justifican los precios unitarios de la mano de obra, maquinaria y materiales, que luego se utilizan para componer los precios de las mencionadas unidades de obra.

El precio de ejecución material de una unidad se compone de costes directos y costes indirectos. En los siguientes epígrafes se describen estos conceptos.

2. PRECIOS SIMPLES

2.1. MANO DE OBRA

2.1.1. Aspectos generales

El coste horario de las diferentes categorías laborales contempladas en el presente Anejo se ha obtenido aplicando la fórmula tipo que se indica en la Orden de 21 de mayo de 1979 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo sobre aplicación de los artículos 130, 131 y 136 del Real Decreto 1.098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. Esta fórmula es la siguiente:

$$C = 1{,}40 \cdot A + B$$

en la que:

- C: Coste horario de la empresa
- A: Retribución total del trabajador que tiene carácter salarial exclusivamente
- B: Retribución total de trabajador que tiene carácter no salarial, por tratarse de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc.

El cálculo de los diferentes conceptos contributivos aplicables a las distintas categorías profesionales estudiadas se ha realizado de acuerdo con el Convenio Colectivo Provincial de la Construcción de Santa Cruz de Tenerife.

El 40% suplementario que indica la Orden Ministerial se desglosa, según la Ley 6/2018, de 29 de junio, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2018 como sigue, según lo indicado en el *Título VIII Cotizaciones Sociales*:

- Cotizaciones generales: 23,60 %
- Desempleo: 5,50 %
- Fondo de Garantía Social: 0,20 %
- Formación Profesional: 0,60 %

2.1.2. Percepciones económicas salariales

Se engloban aquí, como hemos advertido anteriormente, todas aquellas partidas referentes al total de los costes que a la empresa le supone el trabajador, que pueden entenderse como parte de su salario, directamente, es decir la suma de su salario base, más las primas por antigüedad, vacaciones, meses extraordinarios …

Según la tabla de retribuciones del Convenio del Sector de la Construcción de Santa Cruz de Tenerife 2017-2021, publicado en el BOP nº 33, de 16 de marzo, este concepto, según las distintas categorías, es el que se indica a continuación:

MOALT001	día	Equipo de trabajo en altura	1.150,00 €/día
MOCAP	h	Capataz	19,82 €/h
MOCOND01	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27 €/h
MOCOND02	h	Conductor camión hasta 7.500 kg	18,02 €/h
MOMAQ01	h	Maquinista	18,02 €/h
MOOF100	h	Oficial de primera	18,02 €/h
MOOF195	h	Oficial de primera jardinero	18,02 €/h
MOOF200	h	Oficial de segunda	17,75 €/h
MOPE100	h	Peón especializado	17,27 €/h
MOPE195	h	Peón especializado jardinería	17,27 €/h
MOPE200	h	Peón	17,03 €/h
MOPE295	h	Peón jardinería	17,03 €/h

El listado de la mano de obra prevista para en el proyecto, así como su coste horario, se incluye en el *Apéndice Nº 1* del presente Anejo.

2.2. MAQUINARIA

Para el cálculo del coste horario de las distintas máquinas que componen los equipos a emplear en la obra, se ha seguido el "Método de cálculo para la obtención del coste de Maquinaria en obras de carreteras ", publicado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, y que indica la fórmula a emplear, que consta de seis sumandos:

$$C = C_d + D\frac{V_t}{100} + C_h \cdot H \cdot \frac{V_t}{100} + MO_D + CC_H + CTM$$

donde:

- MO_D: Mano de obra durante los D días
- CC_H: Consumo de carburante durante H horas
- CTM: Coste correspondiente al transporte a obra de la maquinaria y al montaje y desmontaje de la misma.
- C: Coste directo.
- D: Días disponibles de la maquinaria
- C_d: Coeficiente unitario del día de puesta a disposición de la maquinara expresado en porcentaje e incluyendo días de reparaciones, períodos fuera de campaña y días perdidos en parque.
- V_t: Valor en euros de reposición de máquina. Se adopta el 100 % del capital invertido por las siguientes razones:
  1. La maquinaria, tras agotar su vida útil, todavía en España tiene valor residual, aunque sea muy pequeño.
  2. Que, si bien la máquina futura costará más, también será más perfecta, esto es, llevará incorporada alguna novedad, por consiguiente, lo que se compra no es la misma máquina, sino otra mejor.
- C_h: Coeficiente unitario de la hora de funcionamiento de la máquina, expresado en porcentaje.
- H: Horas de funcionamiento en los días D.

Estos coeficientes vienen expresados en los cuadros que se encuentran en el "Método" que se ha citado y son distintos para cada clase de maquinaria.

El listado de la maquinaria utilizada en el proyecto, así como su coste horario, se incluye en el *Apéndice Nº 1* del presente Anejo.

2.3. MATERIALES

El precio de los materiales se ha calculado según los precios proporcionados por los suministradores de los distintos materiales empleados en el proyecto más los gastos de transporte a obra, carga y descarga.

El listado de los materiales empleados en el proyecto, así como su coste unitario, se incluye en el *Apéndice Nº 1* del presente Anejo.

3. CÁLCULO DE LOS PRECIOS

3.1. COSTES DIRECTOS

Se consideran Costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales a los precios resultantes a pie de obra que quedan integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, así como los gastos del personal, combustible, energía, etc., que tenga lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria.

3.2. COSTES INDIRECTOS

Para la determinación de los costes indirectos se aplica lo previsto en el Artículo 67 del Reglamento General de Contratación del Estado:

$$K = K_1 + K_2$$

El segundo coeficiente K_2, relativo a los imprevistos se fija en el 1 %, mientras que el primer coeficiente K_1 se obtiene como porcentaje de los costes indirectos sobre los costes directos:

$$K_1 = \frac{C.I.}{C.D.}100$$

Los costes indirectos previstos durante el periodo de ejecución de las obras, que se considera de DIECIOCHO (18) MESES, se especifica como sigue:

CONCEPTO	COSTE	DURACIÓN	Nº UNIDADES	DEDICACIÓN	TOTAL
Ingeniero Caminos, CC. y PP.	75.000,00 €	1,50	1,00	0,25	28.125,00 €
Ing. Técnico Obras Públicas	65.000,00 €	1,50	1,00	0,75	73.125,00 €
Ing. Técnico Topógrafo	65.000,00 €	1,50	1,00	0,25	24.375,00 €
Oficina de obra (alquiler)	800,00 €	18,00	1,00	1,00	14.400,00 €
				TOTAL COSTES INDIRECTOS:	**140.025,00**

Por su parte los costes directos previstos durante el periodo de ejecución de las obras ascienden a la cantidad de 3.294.181,73 €.

$$K_1 = \frac{140.025,00}{3.294.181,73} = 4\ \%$$

Por lo tanto, se estima un porcentaje de Costes Indirectos del 5 %.

3.3. PRECIOS AUXILIARES

Los precios auxiliares utilizados para la confección de las unidades de obra incluidas en el proyecto se adjuntan en el *Apéndice Nº 2* del presente documento.

3.4. PRECIOS DESCOMPUESTOS

Los precios descompuestos que definen las unidades de obra incluidas en el proyecto se adjuntan en el *Apéndice Nº 3* del presente documento.

4. COSTE TOTAL DE LA MANO DE OBRA

En cumplimiento de lo indicado en el *artículo 100* de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, los costes salariales, en ejecución material, para la realización de las obras ascienden a la cantidad de QUINIENTOS OCHENTA Y SEIS MIL CUATROCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS (586.427,50 €).

Aplicando el porcentaje de 19 % correspondiente a los Gastos Generales y al Beneficio Industrial (13 % + 6 %), los costes salariales en Presupuesto Base de Licitación ascienden a la cantidad SEISCIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS (697.848,73 €).

5. RESUMEN DE COSTES TOTALES DE LA OBRA

CÓDIGO	CANTIDAD		CATEGORÍA	PRECIO (€)	IMPORTE (€)
MOALT001	3,00	día	Equipo de trabajo en altura	1.150,00	3.450,00 €
MOCAP	353,26	h	Capataz	19,82	7.001,53 €
MOCOND01	3.226,25	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	58.943,59 €
MOCOND02	795,98	h	Conductor camión hasta 7.500 kg	18,02	14.343,47 €
MOMAQ01	5.231,30	h	Maquinista	18,02	94.267,94 €
MOOF100	7.270,04	h	Oficial de primera	18,02	131.006,04 €
MOOF195	41,40	h	Oficial de primera jardinero	18,02	746,03 €
MOOF200	425,55	h	Oficial de segunda	17,75	7.553,48 €
MOPE100	8,28	h	Peón especializado	17,27	143,00 €
MOPE195	66,50	h	Peón especializado jardinería	17,27	1.148,46 €
MOPE200	15.635,10	h	Peón	17,03	266.265,71 €
MOPE295	91,50	h	Peón jardinería	17,03	1.558,25 €

Tabla 1. Cuadro de Precios de Mano de Obra

	COSTES DIRECTOS	COSTES INDIRECTOS
Importe	3.294.181,73	140.025,00 €

Tabla 2. Desglose de Costes Directos y Costes Indirectos

	IMPORTE
Mano de Obra	586.427,50 €
Materiales	1381.276,40 €
Maquinaria	302.169,34 €

Tabla 3. Desglose de los Costes Directos

PRESUPUESTO	
Presupuesto de Ejecución Material	**3.467.559,72 €**
13 % Gastos Generales	450.782,76 €
6 % Beneficio Industrial	208.053,58 €
Valor Estimado del Contrato	**4.126.396,06 €**
7 % I.G.I.C.	288.847,72 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**4.415.243,78 €**

Tabla 4. Desglose de impuestos (IGIC)

APÉNDICE Nº 1: PRECIOS UNITARIOS

Código	Resumen	Ud	Precio/Ud
MATBET101	Betún asfáltico 50/70	tn	632,14
MATBLO006	Bloque hormigón vibrado 6 cm	ud	0,75
MATPRI001	Emulsión asfáltica C60B3 CUR granel	tn	870,41
MATPRI002	Emulsión asfáltica C60B3 ADH granel	tn	904,44
MATPRI003	Emulsión asfáltica C60BF4 IMP granel	tn	1.069,78
MATSEÑ101	Placa triangular 175 cm lado con RA2	ud	303,91
MATSEÑ111	Placa circular ø90 cm con RA2	ud	168,65
MATSEÑ151	Placa cuadrada 90 cm con RA2	ud	181,49
MATSEÑ161	Placa rectangular 90x135 cm con RA2	ud	329,59
MATSEÑ171	Señal orientación/dirección 1.200x450 clase RA2	ud	292,65
MATSEÑ200	Poste 100x80x3 mm	ud	46,70
MATSEÑ201	Poste 80x40x2 mm	ud	24,18
MT.BALD003	Baldosa de hormigón abotonada 40x40x3 cm	m²	24,24
MT.BORD100	Bordillo hormigón prefabricado 100x30x17-15 cm	m	9,25
MT.SLURR001	Slurry resinas acrílicas y árido cuarzo	kg	2,15
MTACE807	Tela metálica galvanizada	m²	0,27
MTACE825	Andamio	ud	14,98
MTACER906	Alambre galvanizado 1,3 mm	Kg	2,05
MTACERB500	Acero corrugado B-500 S o B-500 SD	kg	1,07
MTAGU001	Agua	m³	1,08
MTALBR001	Alambre atar recocido ø1,3 mm	kg	0,72
MTALUM100	Carpintería aluminio	m²	175,00
MTAPOYBT01	Apoyo BT Poste madera 9 m	ud	717,54
MTAREN001	Arena seca	tn	19,44
MTARI002	Árido de machaqueo 5-10 mm	tn	5,32
MTARI003	Árido de machaqueo 10-20 mm	tn	4,55
MTARI007	Grava clasificada 19 - 25 mm	tn	9,84
MTARI060	Filler de aportación (Cemento V/35)	tn	189,64
MTARI100	Arido machaqueo 0-4 mm	tn	12,94
MTARI101	Arido machaqueo 4-8 mm	tn	12,94
MTARI102	Arido machaqueo 8-16 mm	tn	10,69
MTARI103	Arido machaqueo 16-32 mm	tn	10,93
MTARI104	Arido machaqueo 32-63 mm	tn	13,45
MTARQPRE100	Arqueta pref. hormigón 80x80x110 cm 400 KN	ud	107,48
MTARQPRE101	Marco acero galv.-Tapa FDC 89,5x88,5 cm	ud	115,70
MTASF200	Placa asfáltica 10 ondas de perfil ondulado y color rojo, a	m²	6,04
MTASF201	Clavo, para fijación de placa bajo teja.	ud	0,07
MTBALD002	Baldosa de hormigón acanalada 40x40x3 cm	m²	24,24
MTBALIZ001	Baliza cilíndrica h=750 mm Clase RA2	ud	22,02
MTBALIZ120	Hito de vertice dimen. 120 cm, clase RA2	ud	285,55
MTBIOND001	Barrera bionda estandar, 4 m	ud	212,06
MTBIOND002	Poste C-120, 2 m	ud	57,04
MTBIOND003	Separador estandar	ud	9,53
MTBIOND004	Juego de accesorios para BMSNA2/C	ud	16,06
MTBIOND005	Conector tirante	ud	4,48
MTBLO020	Bloque hormigón vibrado 20 cm	ud	1,25
MTCABLTFL001	Cable telefónico similar desmontado	m	19,95
MTCANON011	Tasa gestor aut. valorización residuos hormigón, LER 170101	tn	6,45
MTCANON012	Tasa gestor aut. valorización residuos mezclados inertes, LER	tn	7,97
MTCANON013	Tasa gestor aut. valorización residuos metales mezclados, LER	tn	5,69

PROYECTO DE REORDENACIÓN DE LA INTERSECCIÓN EN EL P.K. 44+600
DE LA TF-5, ACCESO A EL ROSARIO

Código	Resumen	Ud	Precio/Ud
MTCANON014	Tasa gestor aut. valorización resid. mez. bitum. asfalto sin cont.	t	10,62
MTCANON015	Tasa gestor aut. valorización residuos madera, LER 170201	t	197,36
MTCANON016	Tasa gestor aut. valorización residuos papel y cartón, LER	t	417,50
MTCAPFAR010	Captafaros triangular barrera dos caras h.i.	ud	2,31
MTCEM001	Cemento portland, CEM II/A-P 42,5 R, granel	tn	177,71
MTCEM002	Cemento Portland CEM II/B-P 32,5 R granel	tn	111,86
MTCORIND001	Cuarzo, corindón	kg	2,81
MTENC001	Panel plano fenólico, i. p.p. accesorios montaje	m²	19,00
MTENC100	Desencofrante	l	2,50
MTESCOL002	Bloque de piedra para formación de escollera de 50 a 300 kg	m³	10,73
MTFIBRP001	Fibra PP (600 g) p/mortero y hormigón, Fiberflex, Würth	ud	8,25
MTFOEMP001	Caja empalme FO Corning 3M BPEO-T2	ud	235,42
MTFOEMP002	Torpedo de empalme EMTELLE CL01	ud	492,25
MTFOMICR001	Microducto 7 conductos PE 10/8 mm	m	3,63
MTFORMSYS001	Formación personal, i. reunión Comité Seguridad y Salud	ud	46,71
MTFOSOPL001	Cable 72 fibras soplado G652xd	m	3,55
MTGRAN100	Material granular préstamo para suelocemento, incluso	m³	10,15
MTGUAG01	Pulsador Solicitud de Parada	ud	338,15
MTGUAG02	Panel mensaje Parada Solicitada	ud	1.554,95
MTGUAG03	Detector de espiras	ud	398,55
MTGUAG04	Espira electromagnética	ud	354,55
MTGUAG05	Regulador de carga	ud	87,32
MTGUAG06	Panel solar	ud	693,43
MTGUAG07	Batería	ud	269,67
MTGUAG08	Cargador / Fuente de alimentación	ud	200,33
MTGUAG09	Sistema de iluminación	ud	50,51
MTGUAG10	Reloj programable digital	ud	72,76
MTGUAG11	Sistema de control del sistema	ud	184,92
MTGUAG12	Sistema de protección eléctrica	ud	554,31
MTGUAG13	Toma a tierra	ud	196,90
MTGUAG14	Armario metálico exterior	ud	642,06
MTGUAG15	Báculo	ud	209,74
MTGUAG16	Sistema de telecontrol	ud	684,87
MTHORA025	Hormigón armado HA-25/B/20/XC1 de central	m³	129,00
MTHORA026	Hormigón armado HA-25/B/20/XC2 de central	m³	129,00
MTHORA027	Hormigón armado HA-25/B/20/XC4+XS1 de central	m³	129,00
MTHORA100	Bombeo de hormigón	m³	16,00
MTHORA300	Aditivo coloreado hormigón proyectado	m²	9,55
MTHORL150	Hormigón preparado HL-150/B/20	m³	116,00
MTHORM020	Hormigón en masa HM-20/B20/X0 de central	m³	122,00
MTHORM025	Hormigón en masa HM-25/B20/X0 de central	m³	129,00
MTJARD001	Tierra vegetal	m³	13,50
MTJARD100	Phoenix canariensis, h = 2,00 m	ud	350,00
MTMA0001	Estudio afecciones durante replanteo	ud	1.500,00
MTMA0002	Campaña formativa	ud	1.500,00
MTMA0011	Inventario botánico ámbito actuación	ud	1.250,00
MTMA0012	Inventario avifauna ámbito actuación	ud	750,00
MTMALL100	Malla señalización naranja (tipo stopper) h=1 m	m	0,07
MTMALL101	Soporte angular metálico ø25 mm h=1,50 m	ud	0,32
MTMAMB100	Balizamiento protección espacios	m	4,29

TRAZAS Ingeniería, S.L.
Anejo nº 25. Justificación de precios. Precios unitarios. Página nº 1

Código	Resumen	Ud	Precio/Ud
MTPASAM001	Pasamanos recto tubo hueco acero inox. AISI 304 pulido	m	59,75
MTPASAM002	Anclaje mecánico tipo tornillo cabez avellanda Torx acero	ud	3,55
MTPEAD630	Tubería saneamiento junta elástica PEAD SN8 ø630 mm	m	72,70
MTPINT001	Pintura plástica fachadas	kg	1,55
MTPINT010	Pintura acrílica exteriores Muresco Silacy	l	13,55
MTPRET010	Pretil metálico galv+termolacado contención alta H3 W2,	m	210,80
MTPUNTLIMP01	Punto limpio gestión de residuos	ud	2.996,29
MTPUNTLIMP02	Almacén residuos peligrosos 6,00x1,50 m con solera HA-25	ud	2.140,20
MTPVCU315	Tubo PVC-U saneamiento junta elástica SN-4 ø400 mm	m	85,55
MTPVCU630	Tubo PVC-U saneamiento junta elástica SN-4 ø630 mm	m	225,00
MTREGFDC120	Marco-Tapa FDC D400 1,20x1,20	ud	303,91
MTREGFDC600	Registro articulado TWINO SR D-400 ø600 mm marco	ud	315,00
MTREJFDC001	Rejilla sumidero articulada cautiva sifónica AQUARIO F-H400	ud	550,00
MTREJFDC300	Rejilla articulada BARCINO, D-400, certif. Aenor, apertura libre	ud	650,00
MTRELL001	Material seleccionado préstamos	m³	8,25
MTRELL002	Material seleccionado préstamos relleno muro escamas	m³	5,05
MTSEG001	Seguimiento obra Técnico Ambiental	mes	1.428,57
MTSEG010	Seguimiento Patrimonio Cultural por Arqueólog	mes	714,29
MTSEÑ002	Microesferas de vídrio	Kg	1,68
MTSEÑ025	Pintura blanca termoplástica marcas viales	Kg	2,92
MTSEÑAL201	Poste IPN 120 mm acero galv.	m	17,86
MTSEÑAL202	Tornillería y piezas especiales	ud	2,05
MTSEÑAL210	Cartel de chapa de acero clase RA2	m²	107,51
MTSEÑP010	Señalización provisional obras Ejemplo 1.4	ud	4.775,00
MTSEÑP020	Desvío criculación por ramal construido	ud	10.000,00
MTSYSEPI001	Casco seguridad SH 4	ud	1,26
MTSYSEPI010	Guantes nylon/nitrilo gris	ud	0,42
MTSYSEPI020	Par botas S3 marrón	ud	10,81
MTSYSEPI030	Cinturón portaherramientas.	ud	3,21
MTSYSEPI031	Cinturón encofrador c/bolsa cuero	ud	1,45
MTSYSEPI040	Mono algodón azulina doble cremallera, puño elást.	ud	1,98
MTSYSEPI041	Traje antiagua chaqueta/pantalón PVC, amarillo/verde	ud	1,15
MTSYSEPI050	Arnés Basic anticaídas	ud	7,58
MTSYSEPI051	Anticaída c/absorbedor, pinza y mosquetón	ud	14,60
MTSYSEPI060	Chaleco reflectante	ud	0,77
MTSYSEXT001	Extintor CO2, de 5 kg	ud	5,70
MTSYSEXT003	Extintor de polvo ABC y E, de 6 kg	ud	3,36
MTSYSEXT010	Parte proporcional de revisiones. Inclusive el retimbrado	ud	3,38
MTSYSINST000	Transp. 150 km entrega/recogida	ud	61,32
MTSYSINST001	Alquiler 20 m² comedor	mes	30,90
MTSYSINST002	Consumos, mantenimiento y limpieza	mes	3,82
MTSYSINST003	Mobiliario	mes	5,68
MTSYSINST005	Alquiler 20 m² servicios higiénicos / vestuario	mes	30,90
MTSYSINST006	Alquiler de caseta primeros aux	mes	17,97
MTSYSINST050	Acometida electricidad	ud	191,13
MTSYSINST051	Acometida agua potable	ud	140,17
MTSYSINST052	Acometida saneamiento	ud	156,09
MTSYSMED001	Botiquín metál. tipo maletín con contenido sanitario	ud	6,35
MTSYSMED002	Botiquín tipo bolso c/correa, con contenido sanitario	ud	5,35
MTSYSPC001	Tablón madera pino 15x5 cm	m³	27,82
MTSYSPC002	Pasamanos tubo D=50 mm	ud	0,64
MTSYSPC003	Guardacuerpos metálico	ud	1,33
MTSYSPC004	Cápsula y tapa para guardacuerpos	ud	0,06
MTSYSPC010	Tope de 4 m de ancho	ud	17,89
MTSYSPC020	Tapa metálica protección hueco	m²	6,88
MTSYSPC030	Valla cerram obras malla electros de acero galv de 3,5x2 m	ud	5,31
MTSYSPC031	Base p/cerramiento de obras de hormigón armado	ud	1,26
MTSYSPC040	Tapón plástico "seta cubre-espera"	ud	0,02
MTSYSPORT01	Pórtico delimitador gálibo/altura	ud	709,95
MTSYSSEÑ001	Señal cartel obras, PVC, 45x30 cm	ud	0,82
MTSYSSEÑ002	Señal obligatoriedad, prohibición y peligro	ud	0,34
MTSYSSEÑ003	Soporte metálico para señal.	ud	4,17
MTSYSSEÑ004	Cinta balizamiento bicolor	m	0,03
MTSYSSEÑ005	Cordon balizam. c/banderolas reflectantes	m	0,32
MTSYSSEÑ006	Cono de señalización reflectante 50 cm	ud	1,32
MTTABL100	Tablero cerámico hueco machihembrado, para revestir,	ud	0,33
MTTARM0001	Muro escamas borde arcén h=6 m i. juntas y flejes	m²	165,44
MTTARM0002	Muro escamas borde arcén h=9 m i. juntas y flejes	m²	193,18
MTTARM0003	Muro escamas borde arcén h=12 m i. juntas y flejes	m²	220,95
MTTARM0004	Muro escamas borde arcén h=15 m i. juntas y flejes	m²	276,40
MTTARM0021	Muro escamas estribo, viga hasta 20 m esviaje 90º h=6-9 m i.	m²	294,89
MTTEJ100	Teja cerámica curva, color rojo, 40x19x16 cm, según UNE-EN	ud	0,21
MTTEJ101	Teja cerámica de ventilación curva, color rojo, según UNE-EN	ud	2,35
MTTRABAV100	Equipación individual para trabajos verticales	h	15,75
MTTRASP001	Trasplante de palmera canaria	ud	1.047,62
MTTRASP002	Trasplante de dragos	ud	809,52
MTTRASP003	Trasplante de tarajal	ud	619,05
MTTRASP004	Trasplante de sabina	ud	619,05
MTTRASP005	Trasplante de beque	ud	42,86
MTTRASP006	Trasplante de especies arbustivas	ud	57,14
MTTRASP600	Revegetación especies indicadas	ud	11,43
MTTRASP701	Seguimiento biólogo espec. botánica trasplantes	mes	2.857,14
MTTRASP702	Seguimiento mensual biólogo espec. botánica	mes	571,43
MTTUBAC100	Tubería acero galvanizado ø100 mm (4")	m	62,50
MTTUBAG150	Tubería acero galvanizado ø150 mm (6")	m	99,50
MTTUBFDC250	Tubería FDC ø250 C40 rev. PUR	m	175,00
MTTUBPE150	Tubería PEAD PN 16 ø150 mm Tuplen	m	45,50
MTVIDR0100	Doble acristalamiento UVA 6+6+6 mm	m²	45,75

PROYECTO DE REORDENACIÓN DE LA INTERSECCIÓN EN EL P.K. 44+600
DE LA TF-5, ACCESO A EL ROSARIO

TRAZAS Ingeniería, S.L.
Anejo nº 25. Justificación de precios. Precios unitarios. Página nº 2

Código	Resumen	Ud	Precio/Ud
MQAPIS001	Apisonadora estática	h	26,56
MQBARR001	Barredora autopropulsada	h	15,73
MQBOMB001	Motobomba aguas sucias 3 CV	h	2,96
MQCAM000	Camión basculante 8x4 de 323 KW (sin conductor)	h	91,71
MQCAM003	Camión basculante 4x2 de 10 tn	h	31,76
MQCAM004	Camión bituminador	h	51,14
MQCAM005	Camión transporte mezcla asfáltica	h	5,50
MQCAM007	Camión cisterna para riego 8.000 l	h	69,12
MQCAM008	Camión basculante 15 tn	h	28,24
MQCAM010	Camión volquete 3 ejes 16 tn	h	36,38
MQCAM050	Grúa-cesta en camión 15 tn 18 m pluma	h	34,22
MQCAM100	Camión-grúa de 20 tn	h	42,22
MQCAM106	Camión caja fija y grúa auxiliar 16 tn (sin conductor)	h	51,50
MQCENTSC001	Central de suelocemento de 500 t/h	h	289,96
MQCIZALL001	Cizalla eléctrica ø35 mm	h	6,36
MQCOMP001	Compactador de suelo 97 kW	h	37,02
MQCOMP040	Compactador manual bandeja vibrante 1.000 Kg	h	8,31
MQCOMP050	Compactador vibrante autopropulsado 1 cilindro 12 tn	h	42,71
MQCOMP106	Compactador de neumáticos, 98 kW	h	43,66
MQCOMPR01	Compresor portátil 7-10 m³/min y 8 bar	h	13,85
MQCOMPR05	Compresor móvil de 10 m³/min	h	13,47
MQCORTP001	Cortadora de pavimento asfalto/hormigón	h	10,23
MQDOBL001	Dobladora ø35 mm	h	5,03
MQEXT001	Extendedora de aglomerado s/ruedas 6 m	h	72,11
MQEXT002	Extendedora de hormigón de cadenas, 131 kW	h	107,66
MQFRAT001	Fratasadora	h	9,59
MQFRESA001	Fresadora	h	28,84
MQFURG001	Furgón 3,5 tn (sin conductor)	h	7,68
MQGRU002	Grúa autopropulsada 20 tn	h	67,27
MQGRU003	Grúa autopropulsada 80 tn	h	143,72
MQGRUE002	Grupo electrógeno motor diesel 80 KVA	h	12,15
MQGUNIT001	Gunitadora	h	12,96
MQHINC001	Hincadora de postes	h	27,43
MQHORMIG001	Hormigonera portátil 250 l	h	6,28
MQMART001	Martillo perforador neumático 28 Kg de masa	h	1,48
MQMART002	Martillo demoledor hidráulico 600 Kg	h	4,00
MQNIVEL001	Motoniveladora 149 kW	h	51,86
MQOXIC001	Equipo oxicorte	h	2,05
MQPAL001	Pala cargadora s. orugas	h	49,33
MQPAL002	Pala cargadora 170 HP, tipo CAT-966 o similar	h	43,71
MQPAL003	Pala cargadora sobre neumáticos, 114 kW	h	33,57
MQPINT001	Marcadora autopropulsada (sin maquinista)	h	16,44
MQPIS001	Pisón vibrante dúplex 1.300 Kg	h	7,54
MQPPTA002	Planta agrlom. asfált. 80 tm/h	h	163,21
MQPREFIS001	Prefisuradora	h	32,28
MQRET001	Retroexcavadora sobre neumáticos 82 CV	h	35,64
MQRET003	Retroexcavadoras 70,1 kW	h	27,72
MQRET006	Retrocargadora s. ruedas 60 KW	h	36,18
MQTRACT001	Tractor sobre cadenas, 154 kW	h	49,67
MQVIBR002	Vibrador de hormigones ø56 mm	h	0,33

PROYECTO DE REORDENACIÓN DE LA INTERSECCIÓN EN EL P.K. 44+600
DE LA TF-5, ACCESO A EL ROSARIO

Código	Resumen	Ud	Precio/Ud

TRAZAS Ingeniería, S.L.
Anejo nº 25. Justificación de precios. Precios unitarios. Página nº 1

Código	Resumen	Ud	Precio/Ud
MOALT001	Equipo de trabajo en altura	día	1.150,00
MOCAP	Capataz	h	19,82
MOCOND01	Conductor camión más 7.500 kg	h	18,27
MOCOND02	Conductor camión hasta 7.500 kg	h	18,02
MOMAQ01	Maquinista	h	18,02
MOOF100	Oficial de primera	h	18,02
MOOF195	Oficial de primera jardinero	h	18,02
MOOF200	Oficial de segunda	h	17,75
MOPE100	Peón especializado	h	17,27
MOPE195	Peón especializado jardinería	h	17,27
MOPE200	Peón	h	17,03
MOPE295	Peón jardinería	h	17,03

PROYECTO DE REORDENACIÓN DE LA INTERSECCIÓN EN EL P.K. 44+600
DE LA TF-5, ACCESO A EL ROSARIO

Código	Resumen	Ud	Precio/Ud

TRAZAS Ingeniería, S.L.
Anejo nº 25. Justificación de precios. Precios unitarios. Página nº 1

APÉNDICE Nº 2: PRECIOS AUXILIARES

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
AUX.ENC002		**m²**	**Encofrado-Desencofrado paramentos vistos planos**			
			Encofrado para paramentos vistos planos mediante paneles fenólicos y posterior desencofrado, incluso limpieza, entibado, puntas, berenjenos, alambres y limpieza.			
MTENC001	1,000	m²	Panel plano fenólico, i. p.p. accesorios montaje	19,00	19,00	
MTENC100	0,080	l	Desencofrante	2,50	0,20	
MTACER906	0,060	Kg	Alambre galvanizado 1,3 mm	2,05	0,12	
MOOF100	0,150	h	Oficial de primera	18,02	2,70	
MOPE200	0,300	h	Peón	17,03	5,11	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	27,10	0,81	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**27,94**

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

AUX.EXC001		**m³**	**Excavación mecánica en zanjas**			
			Excavación mecánica en zanjas, cimientos y pozos por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso entibación, carga y transporte a lugar de acopio dentro de la obra (trabajos relacionados con la gestión de residuos incluido en el capítulo correspondiente del presupuesto).			
MQRET001	0,150	h	Retroexcavadora sobre neumáticos 82 CV	35,64	5,35	
MOMAQ01	0,150	h	Maquinista	18,02	2,70	
MQCAM008	0,025	h	Camión basculante 15 tn	28,24	0,71	
MOCOND01	0,025	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	0,46	
MQBOMB001	0,020	h	Motobomba aguas sucias 3 CV	2,96	0,06	
MOOF100	0,100	h	Oficial de primera	18,02	1,80	
MOPE200	0,150	h	Peón	17,03	2,55	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	13,60	0,41	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**14,04**

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

AUX.HM020		**m³**	**Hormigón HM-20/B20/X0 elaborado en obra**			
			Hormigón en masa HM-20/B20/X0 elaborado en obra con hormigonera.			
MTCEM001	0,350	tn	Cemento portland, CEM II/A-P 42,5 R, granel	177,71	62,20	
MTARI102	1,300	tn	Arido machaqueo 8-16 mm	10,69	13,90	
MTAREN001	0,650	tn	Arena seca	19,44	12,64	
MTAGU001	0,200	m³	Agua	1,08	0,22	
MQHORMIG001	0,500	h	Hormigonera portátil 250 l	6,28	3,14	
MOPE200	2,000	h	Peón	17,03	34,06	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	126,20	3,79	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**129,95**

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

AUX.HNE020		**m³**	**Hormigón HNE-20/P elaborado en obra**			
			Hormigón no estructural de 20 N/mm² de resistencia características a la compresión, resistencia plástica y granulado máximo 20 mm, elaborado en obra con hormigonera.			
MTCEM001	0,350	tn	Cemento portland, CEM II/A-P 42,5 R, granel	177,71	62,20	
MTARI102	1,300	tn	Arido machaqueo 8-16 mm	10,69	13,90	
MTAREN001	0,650	tn	Arena seca	19,44	12,64	
MTAGU001	0,200	m³	Agua	1,08	0,22	
MQHORMIG001	0,500	h	Hormigonera portátil 250 l	6,28	3,14	

PROYECTO DE REORDENACIÓN DE LA INTERSECCIÓN EN EL P.K. 44+600
DE LA TF-5, ACCESO A EL ROSARIO

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
MOPE200	2,000	h	Peón	17,03	34,06	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	126,20	3,79	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**129,95**

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

AUX.MORT001		**m³**	**Mortero 1:5 de cemento**			
			Mortero 1:5 de cemento y arena, M-7,5, confeccionado con hormigonera, según RC-16.			
MTCEM001	0,300	tn	Cemento portland, CEM II/A-P 42,5 R, granel	177,71	53,31	
MTAREN001	1,100	tn	Arena seca	19,44	21,38	
MTAGU001	0,250	m³	Agua	1,08	0,27	
MQHORMIG001	0,500	h	Hormigonera portátil 250 l	6,28	3,14	
MOPE200	2,400	h	Peón	17,03	40,87	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	119,00	3,57	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**122,54**

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIDÓS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

AUX.RELL001		**m³**	**Relleno trasdós muro de escamas material seleccionado préstamos**			
			Relleno localizado en trasdós de muro de escamas con material seleccionado de préstamos.			
MOOF100	0,045	h	Oficial de primera	18,02	0,81	
MOPE200	0,090	h	Peón	17,03	1,53	
MQCOMP040	0,045	h	Compactador manual bandeja vibrante 1.000 Kg	8,31	0,37	
MQCOMP050	0,018	h	Compactador vibrante autopropulsado 1 cilindro	42,71	0,77	
MQRET001	0,018	h	Retroexcavadora sobre neumáticos 82 CV	35,64	0,64	
MOMAQ01	0,081	h	Maquinista	18,02	1,46	
MTRELL002	1,000	m³	Material seleccionado préstamos relleno muro	5,05	5,05	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**10,63**

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

AUX.RELL002		**m³**	**Relleno de zanjas material excavación**			
			Relleno de zanjas, pozos, trasdós de muros y estribos de obras de fábrica con material filtrante procedente de la excavación, incluso extendido, humectación, compactación, terminación y refino de la superficie.			
MQCAM008	0,008	h	Camión basculante 15 tn	28,24	0,23	
MOCOND01	0,008	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	0,15	
MQRET001	0,020	h	Retroexcavadora sobre neumáticos 82 CV	35,64	0,71	
MOMAQ01	0,020	h	Maquinista	18,02	0,36	
MQPIS001	0,040	h	Pisón vibrante dúplex 1.300 Kg	7,54	0,30	
MTAGU001	0,040	m³	Agua	1,08	0,04	
MOOF100	0,020	h	Oficial de primera	18,02	0,36	
MOPE200	0,085	h	Peón	17,03	1,45	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	3,60	0,11	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**3,71**

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
AUX.TRABV01		**h**	**Sistema de trabajo vertical**			
			Sistema de trabajo vertical consistente en montaje de cabeceros de descuelgue por medio de eslingas con resistencia mínima a rotura de 2.000 kg, con fijación por abrace a elementos resistentes o estructurales, descuelgue de líneas de trabajo y seguridad, protección de aristAs con elementos protectores de cuerdas y ayudas en asistencia de material y herramientas a pie de tajo, y equipación individual para trabajos verticales, con marcado CE, con una estimación de amortización del equipo de 2 años de uso intensivo, compuesta por: - Arnés para trabajos verticales, con 6 bucles de engranaje y anillos de posicionamiento de acero, ajustable. - Descensor autofrenante compacto, provisto de una empuñadura ergonómica con sistema AUTO-LOCK permite posicionarse fácilmente en el lugar de trabajo. - Anticaída con absorbedor de energia con pinza y mosquetón. - Pedal y puño bloqueador para ascensos. - Bloqueador para ascensos tipo Croll. - Silla de posicionamiento para incrementar la comodidad del usuario trabajando en una cuerda con porta-materiales y bucles para carga o posicionamientos en ambos lados. - Casco fabricado en ABS con orificios de ventilación con mecanismo deslizante, sujección de 6 puntos con trinquete, barboquejo y ranura para protección auditiva de 30mm. - Circuito formado por dos cuerdas tipo A, de diámetro 10,5mm, de 50 mts de longitud de poliamida altamente maleable y carga de rotura 2700 daN (kg). - Sistema de abrace en cabecera para cuerdas de trabajo y seguridad formado por 2 eslingas de carga con resistencia mínima rotura de 2.000kg. - Pequeño material, mosquetones, cordinos, protectores para cuerdas, etc.			
MOOF100	0,500	h	Oficial de primera	18,02	9,01	
MOPE200	0,500	h	Peón	17,03	8,52	
MTTRABAV100	1,000	h	Equipación individual para trabajos verticales	15,75	15,75	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**33,28**

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

PROYECTO DE REORDENACIÓN DE LA INTERSECCIÓN EN EL P.K. 44+600
DE LA TF-5, ACCESO A EL ROSARIO

TRAZAS Ingeniería, S.L.
Anejo nº 25: Justificación de Precios. Precios Auxiliares. Página 2

APÉNDICE Nº 3: PRECIOS DESCOMPUESTOS

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
301.000.TR		**m³**	**Demolición volumen aparente edificación**			
			Demolición de volumen aparente de edificación existente, incluso demolición de la cimentación, desescombro, desconexionado de instalaciones, carga y transporte de material demolido a lugar de acopio (la selección, carga y gestión de residuos se valora en el capítulo destinado a la Gestión de RCD).			
MOOF100	0,020	h	Oficial de primera	18,02	0,36	
MOPE200	0,040	h	Peón	17,03	0,68	
MQRET003	0,020	h	Retroexcavadoras 70,1 kW	27,72	0,55	
MQMART002	0,020	h	Martillo demoledor hidráulico 600 Kg	4,00	0,08	
MQPAL003	0,020	h	Pala cargadora sobre neumáticos, 114 kW	33,57	0,67	
MOMAQ01	0,060	h	Maquinista	18,02	1,08	
MQCAM003	0,060	h	Camión basculante 4x2 de 10 tn	31,76	1,91	
MOCOND01	0,060	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	1,10	
			Coste directo			6,43
			Costes indirectos.....		5%	0,32
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**6,75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
301.100.TR		**m²**	**Demolición firme o pavimento existente**			
			Demolición de firme o pavimento existente, de cualquier tipo y espesor, incluso bajas por rendimiento por paso de vehículos, demolición de aceras, isletas, bordillo y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desescombro, carga y transporte de material demolido a lugar de acopio (la selección, carga y gestión de residuos se valora en el capítulo destinado a la Gestión de RCD).			
MQCAM003	0,037	h	Camión basculante 4x2 de 10 tn	31,76	1,18	
MOCOND01	0,037	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	0,68	
MQCOMPR01	0,081	h	Compresor portátil 7-10 m³/min y 8 bar	13,85	1,12	
MQMART001	0,137	h	Martillo perforador neumático 28 Kg de masa	1,48	0,20	
MQPAL002	0,017	h	Pala cargadora 170 HP, tipo CAT-966 o similar	43,71	0,74	
MQRET001	0,031	h	Retroexcavadora sobre neumáticos 82 CV	35,64	1,10	
MOMAQ01	0,048	h	Maquinista	18,02	0,86	
MOOF100	0,100	h	Oficial de primera	18,02	1,80	
MOPE200	0,110	h	Peón	17,03	1,87	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	9,60	0,29	
			Coste directo			9,84
			Costes indirectos.....		5%	0,49
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**10,33**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
301.150.TR		**m³**	**Demolición obras hormigón en masa o armado**			
			Demolición de obras de hormigón en masa o armado, incluso desescombro, carga y transporte de material demolido a lugar de acopio (la selección, carga y gestión de residuos se valora en el capítulo destinado a la Gestión de RCD).			
MQMART001	0,060	h	Martillo perforador neumático 28 Kg de masa	1,48	0,09	
MQPAL002	0,060	h	Pala cargadora 170 HP, tipo CAT-966 o similar	43,71	2,62	
MQRET001	0,060	h	Retroexcavadora sobre neumáticos 82 CV	35,64	2,14	
MOMAQ01	0,180	h	Maquinista	18,02	3,24	
MQCAM003	0,200	h	Camión basculante 4x2 de 10 tn	31,76	6,35	
MOCOND01	0,200	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	3,65	
MQGRUE002	0,100	h	Grupo electrógeno motor diesel 80 KVA	12,15	1,22	
MQOXIC001	0,100	h	Equipo oxicorte	2,05	0,21	
MOOF100	0,060	h	Oficial de primera	18,02	1,08	
MOPE200	0,120	h	Peón	17,03	2,04	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	22,60	0,68	

PROYECTO DE REORDENACIÓN DE LA INTERSECCIÓN EN EL P.K. 44+600
DE LA TF-5, ACCESO A EL ROSARIO

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
			Coste directo			23,32
			Costes indirectos.....		5%	1,17
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**24,49**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
301.200.TR		**m³**	**Demolición murete mampostería careada con demolición**			
			Demolición de fábrica de mampostería recibida con mortero u hormigón, por medios mecánicos y ayuda manual, con recuperación de mampuestos, incluso acopio de material a pide de carga y parte proporcional de medios auxiliares.			
MOOF100	0,125	h	Oficial de primera	18,02	2,25	
MOPE200	0,350	h	Peón	17,03	5,96	
MQRET003	0,350	h	Retroexcavadoras 70,1 kW	27,72	9,70	
MOMAQ01	0,350	h	Maquinista	18,02	6,31	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	24,20	0,73	
			Coste directo			24,95
			Costes indirectos.....		5%	1,25
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**26,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISÉIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
301.350.TR		**m**	**Demolición tubería FDC existente**			
			Demolición de tubería FDC existente, por medios mecánicos, incluso parte proporcional de elementos de fijación, desescombro, caga y transporte de material demolido a lugar de acopio / selección (la selección, carga y gestión de residuos se valora en el capítulo destinado a la Gestión de RCD).			
MQRET001	0,025	h	Retroexcavadora sobre neumáticos 82 CV	35,64	0,89	
MOMAQ01	0,025	h	Maquinista	18,02	0,45	
MQCAM008	0,100	h	Camión basculante 15 tn	28,24	2,82	
MOCOND01	0,100	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	1,83	
MOCAP	0,005	h	Capataz	19,82	0,10	
MOOF100	0,100	h	Oficial de primera	18,02	1,80	
MOPE200	0,250	h	Peón	17,03	4,26	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	12,20	0,37	
			Coste directo			12,52
			Costes indirectos.....		5%	0,63
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**13,15**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
301.351.TR		**m**	**Demolición tubería A.G. existente**			
			Demolición de tubería de acero galvanizado existente, por medios mecánicos, incluso parte proporcional de elementos de fijación, desescombro, caga y transporte de material demolido a lugar de acopio / selección (la selección, carga y gestión de residuos se valora en el capítulo destinado a la Gestión de RCD).			
MQRET001	0,020	h	Retroexcavadora sobre neumáticos 82 CV	35,64	0,71	
MOMAQ01	0,020	h	Maquinista	18,02	0,36	
MQCAM008	0,100	h	Camión basculante 15 tn	28,24	2,82	
MOCOND01	0,100	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	1,83	
MOCAP	0,005	h	Capataz	19,82	0,10	
MOOF100	0,075	h	Oficial de primera	18,02	1,35	
MOPE200	0,150	h	Peón	17,03	2,55	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	9,70	0,29	

TRAZAS Ingeniería, S.L.
Anejo nº 25. Justificación de precios. Precios descompuestos. Página nº 1

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
			Coste directo			10,01
			Costes indirectos.....		5%	0,50
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**10,51**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

301.352.TR **m** **Demolición tubería PE existente**

Demolición de tubería PE existente, por medios mecánicos, incluso parte proporcional de elementos de fijación, desescombro, caga y transporte de material demolido a lugar de acopio / selección (la selección, carga y gestión de residuos se valora en el capítulo destinado a la Gestión de RCD).

MQCAM008	0,100	h	Camión basculante 15 tn	28,24	2,82
MOCOND01	0,100	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	1,83
MOOF100	0,050	h	Oficial de primera	18,02	0,90
MOPE200	0,100	h	Peón	17,03	1,70
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	7,30	0,22
			Coste directo		7,47
			Costes indirectos.....	5%	0,37
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**7,84**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

301.500.TR **ud** **Desmontaje señalización vertical**

Desmontaje de señalización vertical por medios manuales con ayudas mecánicas, incluso transporte de productos a lugar de acopio (la selección, carga y gestión de residuos se valora en el capítulo destinado a la Gestión de RCD).

MOOF100	0,750	h	Oficial de primera	18,02	13,52
MOPE200	0,750	h	Peón	17,03	12,77
MQCAM003	0,050	h	Camión basculante 4x2 de 10 tn	31,76	1,59
MOCOND01	0,050	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	0,91
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	28,80	0,86
			Coste directo		29,65
			Costes indirectos.....	5%	1,48
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**31,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS

301.600.TR **ud** **Desmontaje mobiliario**

Desmontaje de mobiliario urbano existente, transporte a almacén, y posterior reposición en la ubicación definida por la Dirección de Obra.

MOOF100	1,500	h	Oficial de primera	18,02	27,03
MOPE200	3,000	h	Peón	17,03	51,09
MQCAM003	0,250	h	Camión basculante 4x2 de 10 tn	31,76	7,94
MOCOND01	0,250	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	4,57
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	90,60	2,72
			Coste directo		93,35
			Costes indirectos.....	5%	4,67
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**98,02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y OCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS

301.605.TR **ud** **Desmontaje báculos alumbrado**

Desmontaje de báculos de alumbrado público, incluso desconexionado de la red y transporte de productos a almacén o lugar de empleo.

MOOF100	1,500	h	Oficial de primera	18,02	27,03
MOPE200	3,000	h	Peón	17,03	51,09
MQRET003	1,500	h	Retroexcavadoras 70,1 kW	27,72	41,58

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
MOMAQ01	1,500	h	Maquinista	18,02	27,03	
MQCAM008	2,000	h	Camión basculante 15 tn	28,24	56,48	
MOCOND01	2,000	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	36,54	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	239,80	7,19	
			Coste directo			246,94
			Costes indirectos.....		5%	12,35
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**259,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

301.607.TR **ud** **Desmontaje poste telecomunicaciones**

Desmontaje de poste de telecomunicaciones, por medios manuales con ayudas mecánicas, incluso transporte de productos a lugar de empleo.

MOCAP	1,000	h	Capataz	19,82	19,82
MOOF100	2,000	h	Oficial de primera	18,02	36,04
MOPE200	4,000	h	Peón	17,03	68,12
MQCAM008	3,000	h	Camión basculante 15 tn	28,24	84,72
MOCOND01	3,000	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	54,81
MQRET001	2,000	h	Retroexcavadora sobre neumáticos 82 CV	35,64	71,28
MOMAQ01	2,000	h	Maquinista	18,02	36,04
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	370,80	11,12
			Coste directo		381,95
			Costes indirectos.....	5%	19,10
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**401,05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS UN EUROS con CINCO CÉNTIMOS

301.608.TR **ud** **Desmontaje cableado aéreo telecomunicaciones**

Retirada de cableado aéreo de telecomunicaciones, por medios manuales y medios auxiliares, siguiendo las indicaciones de la compañía suministradora, transporte de elementos a almacen o lugar de acopio, incluso desconexionado previo de la instalación.

MOOF100	0,200	h	Oficial de primera	18,02	3,60
MOPE200	0,300	h	Peón	17,03	5,11
MQCAM050	0,300	h	Grúa-cesta en camión 15 tn 18 m pluma	34,22	10,27
MQCAM008	0,020	h	Camión basculante 15 tn	28,24	0,56
MOCOND01	0,320	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	5,85
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	25,40	0,76
			Coste directo		26,15
			Costes indirectos.....	5%	1,31
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**27,46**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

301.610.TR **m** **Desmontaje de barrera de seguridad metálica**

Desmontaje de barrera de seguridad metálica, por mendios manuales con ayudas mecánicas, incluso desmontaje, arranque de postes, demolición, escombro, carga y transporte de material a lugar de acopio (la selección, carga y gestión de residuos se valora en el capítulo destinado a la Gestión de RCD).

MOOF100	0,036	h	Oficial de primera	18,02	0,65
MOPE200	0,036	h	Peón	17,03	0,61
MQRET003	0,018	h	Retroexcavadoras 70,1 kW	27,72	0,50
MQMART002	0,018	h	Martillo demoledor hidráulico 600 Kg	4,00	0,07
MOMAQ01	0,036	h	Maquinista	18,02	0,65
MQCAM003	0,036	h	Camión basculante 4x2 de 10 tn	31,76	1,14
MOCOND01	0,036	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	0,66
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	4,30	0,13

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
			Coste directo			4,41
			Costes indirectos.....		5%	0,22
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**4,63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

301.616.TR **m** **Demolición barrera seguridad tipo New Jersey**

Desmontaje de barrera de seguridad tipo New Jersey, por medios mecánicos, incluso carga y transporte de material a lugar de acopio (la selección, carga y gestión de residuos se valora en el capítulo destinado a la Gestión de RCD).

MOOF100	0,100	h	Oficial de primera	18,02	1,80
MOPE200	0,250	h	Peón	17,03	4,26
MQRET003	0,100	h	Retroexcavadoras 70,1 kW	27,72	2,77
MQMART002	0,100	h	Martillo demoledor hidráulico 600 Kg	4,00	0,40
MOMAQ01	0,200	h	Maquinista	18,02	3,60
MQCAM003	0,200	h	Camión basculante 4x2 de 10 tn	31,76	6,35
MOCOND01	0,200	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	3,65
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	22,80	0,68
			Coste directo		23,51
			Costes indirectos.....	5%	1,18
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**24,69**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

301.620.TR **m** **Desmontaje barandilla metálica**

Desmontaje de barandilla metálica existente por medios manuales con ayudas mecánicas, incluso transporte de productos a lugar de acopio indicado por la Dirección Facultativa.

MOOF100	0,250	h	Oficial de primera	18,02	4,51
MOPE200	0,750	h	Peón	17,03	12,77
MQCAM003	0,010	h	Camión basculante 4x2 de 10 tn	31,76	0,32
MOCOND01	0,010	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	0,18
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	17,80	0,53
			Coste directo		18,31
			Costes indirectos.....	5%	0,92
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**19,23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS

301.900.TR **m** **Corte pavimento asfáltico / hormigón**

Corte de pavimento de aglomerado asfáltico u hormigón, mediante máquina cortadora, incluso replanteo y limpieza.

MQCORTP001	0,180	h	Cortadora de pavimento asfalto/hormigón	10,23	1,84
MOPE100	0,180	h	Peón especializado	17,27	3,11
			Coste directo		4,95
			Costes indirectos.....	5%	0,25
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**5,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

301.950.TR **ud** **Trasplante palmera existente altura mayor 3 m**

Trasplante de palmera existente de altura mayor a 3 m a lugar indicado por la Dirección Facultativa, incluso excavación manual del hoyo, aporte de tierra vegetal y primer riego, según normas tecnológicas de jardinería y paisajismo (NTJ).

MOOF195	2,000	h	Oficial de primera jardinero	18,02	36,04
MOPE195	7,000	h	Peón especializado jardinería	17,27	120,89

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
MOPE295	7,000	h	Peón jardinería	17,03	119,21	
MQRET001	3,250	h	Retroexcavadora sobre neumáticos 82 CV	35,64	115,83	
MQGRU002	3,000	h	Grúa autopropulsada 20 tn	67,27	201,81	
MOMAQ01	6,250	h	Maquinista	18,02	112,63	
MQCAM008	3,000	h	Camión basculante 15 tn	28,24	84,72	
MOCOND01	3,000	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	54,81	
%.AUX005	5,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	845,90	42,30	
			Coste directo			888,24
			Costes indirectos.....		5%	44,41
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**932,65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

301.951.TR **ud** **Trasplante palmera existente altura hasta 3 m**

Trasplante de palmera existente de altura hasta 3 m a lugar indicado por la Dirección Facultativa, incluso excavación manual del hoyo, aporte de tierra vegetal y primer riego, según normas tecnológicas de jardinería y paisajismo (NTJ).

MOOF195	1,000	h	Oficial de primera jardinero	18,02	18,02
MOPE195	6,000	h	Peón especializado jardinería	17,27	103,62
MOPE295	6,000	h	Peón jardinería	17,03	102,18
MQRET001	2,500	h	Retroexcavadora sobre neumáticos 82 CV	35,64	89,10
MQGRU002	0,750	h	Grúa autopropulsada 20 tn	67,27	50,45
MOMAQ01	3,150	h	Maquinista	18,02	56,76
MQCAM008	1,000	h	Camión basculante 15 tn	28,24	28,24
MOCOND01	1,000	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	18,27
%.AUX005	5,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	466,60	23,33
			Coste directo		489,97
			Costes indirectos.....	5%	24,50
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**514,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CATORCE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

301.952.TR **ud** **Trasplante drago existente altura hasta 3 m**

Trasplante de drago existente de altura hasta 3 m a lugar indicado por la Dirección Facultativa, incluso excavación manual del hoyo, aporte de tierra vegetal y primer riego, según normas tecnológicas de jardinería y paisajismo (NTJ).

MOOF195	1,150	h	Oficial de primera jardinero	18,02	20,72
MOPE195	2,500	h	Peón especializado jardinería	17,27	43,18
MOPE295	2,500	h	Peón jardinería	17,03	42,58
MQRET001	1,250	h	Retroexcavadora sobre neumáticos 82 CV	35,64	44,55
MQGRU002	1,000	h	Grúa autopropulsada 20 tn	67,27	67,27
MOMAQ01	2,250	h	Maquinista	18,02	40,55
MQCAM008	0,750	h	Camión basculante 15 tn	28,24	21,18
MOCOND01	0,750	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	13,70
%.AUX005	5,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	293,70	14,69
			Coste directo		308,42
			Costes indirectos.....	5%	15,42
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**323,84**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTITRÉS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

301.953.TR **ud** **Trasplante árbol existente altura mayor 3**

Trasplante de árbol existente de altura mayor a 3 m a lugar indicado por la Dirección Facultativa, incluso excavación manual del hoyo, aporte de tierra vegetal y primer riego, según normas tecnológicas de jardinería y paisajismo (NTJ).

MOOF195	1,500	h	Oficial de primera jardinero	18,02	27,03
MOPE195	4,000	h	Peón especializado jardinería	17,27	69,08

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
MOPE295	4,000	h	Peón jardinería	17,03	68,12	
MQRET001	1,750	h	Retroexcavadora sobre neumáticos 82 CV	35,64	62,37	
MQGRU002	1,500	h	Grúa autopropulsada 20 tn	67,27	100,91	
MOMAQ01	3,250	h	Maquinista	18,02	58,57	
MQCAM008	1,000	h	Camión basculante 15 tn	28,24	28,24	
MOCOND01	1,000	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	18,27	
%.AUX005	5,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	432,60	21,63	
			Coste directo			454,22
			Costes indirectos.....		5%	22,71
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**476,93**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

301.954.TR **ud** **Trasplante árbol existente altura hasta 3 m**

Trasplante de árbol existente de altura hasta 3 m a lugar indicado por la Dirección Facultativa, incluso excavación manual del hoyo, aporte de tierra vegetal y primer riego, según normas tecnológicas de jardinería y paisajismo (NTJ).

MOOF195	0,750	h	Oficial de primera jardinero	18,02	13,52	
MOPE195	2,000	h	Peón especializado jardinería	17,27	34,54	
MOPE295	2,000	h	Peón jardinería	17,03	34,06	
MQRET001	1,000	h	Retroexcavadora sobre neumáticos 82 CV	35,64	35,64	
MQGRU002	0,500	h	Grúa autopropulsada 20 tn	67,27	33,64	
MOMAQ01	1,500	h	Maquinista	18,02	27,03	
MQCAM008	0,500	h	Camión basculante 15 tn	28,24	14,12	
MOCOND01	0,500	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	9,14	
%.AUX005	5,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	201,70	10,09	
			Coste directo			211,78
			Costes indirectos.....		5%	10,59
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**222,37**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIDÓS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

303.001.TR **m²cm** **Fresado de pavimento asfáltico**

Fresado de pavimento asfáltico de espesor 1 cm, incluso carga de material y transporte de productos a lugar de acopio (la selección, carga y gestión de residuos se valora en el capítulo destinado a la Gestión de RCD).

MOCAP	0,020	h	Capataz	19,82	0,40	
MOPE200	0,030	h	Peón	17,03	0,51	
MQCAM010	0,003	h	Camión volquete 3 ejes 16 tn	36,38	0,11	
MOCOND02	0,003	h	Conductor camión hasta 7.500 kg	18,02	0,05	
MQFRESA001	0,001	h	Fresadora	28,84	0,03	
MQRET003	0,001	h	Retroexcavadoras 70,1 kW	27,72	0,03	
MQBARR001	0,001	h	Barredora autopropulsada	15,73	0,02	
MOMAQ01	0,003	h	Maquinista	18,02	0,05	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	1,20	0,04	
			Coste directo			1,24
			Costes indirectos.....		5%	0,06
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**1,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

320.200.TR **m³** **Excavación en desmonte en todo tipo de terrenos**

Excavación en desmonte en todo tipo de terrenos con medios mecánicos, sin explosivos, incluso agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, formación y perfilado de cunetas, refino de taludes, carga y transporte de productos a lugar de acopio y/o gestión (la selección, carga y gestión de residuos se valora en el capítulo destinado a la Gestión de RCD).

MOOF100	0,025	h	Oficial de primera	18,02	0,45	
MOPE200	0,050	h	Peón	17,03	0,85	

PROYECTO DE REORDENACIÓN DE LA INTERSECCIÓN EN EL P.K. 44+600
DE LA TF-5, ACCESO A EL ROSARIO

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
MQRET001	0,050	h	Retroexcavadora sobre neumáticos 82 CV	35,64	1,78	
MQMART002	0,050	h	Martillo demoledor hidráulico 600 Kg	4,00	0,20	
MOMAQ01	0,100	h	Maquinista	18,02	1,80	
MQCAM003	0,060	h	Camión basculante 4x2 de 10 tn	31,76	1,91	
MOCOND01	0,060	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	1,10	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	8,10	0,24	
			Coste directo			8,33
			Costes indirectos.....		5%	0,42
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**8,75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

321.001.TR **m³** **Excavación zanjas, pozos, cimientos, por medios mecánicos**

Excavación mecánica en zanjas, cimientos y pozos por medios mecánicos, en cualquier tipo de terreno, incluso entibación, carga y transporte a lugar de acopio dentro de la obra (trabajos relacionados con la gestión de residuos incluido en el capítulo correspondiente del presupuesto).

MQRET001	0,150	h	Retroexcavadora sobre neumáticos 82 CV	35,64	5,35	
MOMAQ01	0,150	h	Maquinista	18,02	2,70	
MQCAM008	0,025	h	Camión basculante 15 tn	28,24	0,71	
MOCOND01	0,025	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	0,46	
MQBOMB001	0,020	h	Motobomba aguas sucias 3 CV	2,96	0,06	
MOOF100	0,100	h	Oficial de primera	18,02	1,80	
MOPE200	0,150	h	Peón	17,03	2,55	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	13,60	0,41	
			Coste directo			14,04
			Costes indirectos.....		5%	0,70
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**14,74**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

330.001.TR **m³** **Terraplén o pedraplén con productos de excavación**

Terraplén o pedraplén con materiales procedentes de la excavación, incluso extendido, humectación, nivelación, compactación, terminación y refino de taludes. Totalmente terminado.

MOOF100	0,010	h	Oficial de primera	18,02	0,18	
MOPE200	0,020	h	Peón	17,03	0,34	
MQTRACT001	0,006	h	Tractor sobre cadenas, 154 kW	49,67	0,30	
MQNIVEL001	0,006	h	Motoniveladora 149 kW	51,86	0,31	
MQCOMP001	0,006	h	Compactador de suelo 97 kW	37,02	0,22	
MOMAQ01	0,018	h	Maquinista	18,02	0,32	
MQCAM008	0,010	h	Camión basculante 15 tn	28,24	0,28	
MOCOND01	0,010	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	0,18	
MTAGU001	0,250	m³	Agua	1,08	0,27	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	2,40	0,07	
			Coste directo			2,47
			Costes indirectos.....		5%	0,12
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**2,59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

330.002.TR **m³** **Terraplén o pedraplén con productos de préstamo**

Terraplén o pedraplén con materiales procedentes de préstamo, incluso extendido, humectación, nivelación, compactación, terminación y refino de taludes. Totalmente terminado.

MOOF100	0,010	h	Oficial de primera	18,02	0,18	
MOPE200	0,020	h	Peón	17,03	0,34	
MQTRACT001	0,006	h	Tractor sobre cadenas, 154 kW	49,67	0,30	
MQNIVEL001	0,006	h	Motoniveladora 149 kW	51,86	0,31	
MQCOMP001	0,006	h	Compactador de suelo 97 kW	37,02	0,22	

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
MOMAQ01	0,018	h	Maquinista	18,02	0,32	
MQCAM008	0,010	h	Camión basculante 15 tn	28,24	0,28	
MOCOND01	0,010	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	0,18	
MTAGU001	0,250	m³	Agua	1,08	0,27	
MTRELL001	1,000	m³	Material seleccionado préstamos	8,25	8,25	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	10,70	0,32	
				Coste directo		10,97
				Costes indirectos.....	5%	0,55
				COSTE UNITARIO TOTAL.....		**11,52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

332.001.TR **m³** **Relleno zanjas, pozos, trasdós muros/estribos material seleccionado obra**

Relleno localizado en zanjas, pozos, trasdós de muros y estribos de obras de fábrica con material filtrante procedente de la excavación, incluso cánon, carga y transporte a lugar de utilización dentro de la obra, extendido, humectación, compactación, terminación y refino de la superficie de coronación y refino de taludes en caso necesario.

MQCAM008	0,008	h	Camión basculante 15 tn	28,24	0,23	
MOCOND01	0,008	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	0,15	
MQRET001	0,020	h	Retroexcavadora sobre neumáticos 82 CV	35,64	0,71	
MOMAQ01	0,020	h	Maquinista	18,02	0,36	
MQPIS001	0,040	h	Pisón vibrante dúplex 1.300 Kg	7,54	0,30	
MTAGU001	0,040	m³	Agua	1,08	0,04	
MOOF100	0,020	h	Oficial de primera	18,02	0,36	
MOPE200	0,085	h	Peón	17,03	1,45	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	3,60	0,11	
				Coste directo		3,71
				Costes indirectos.....	5%	0,19
				COSTE UNITARIO TOTAL.....		**3,90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

342.700.TR **m²** **Mimetizado de gunitado**

Mimetizado de paramentos verticales gunitados mediante la proyección de óxido de cinc. Terminado.

MOOF100	0,005	h	Oficial de primera	18,02	0,09	
MOPE200	0,100	h	Peón	17,03	1,70	
MTHORA300	1,000	m²	Aditivo coloreado hormigón proyectado	9,55	9,55	
MQCOMPR05	0,200	h	Compresor móvil de 10 m³/min	13,47	2,69	
MQGUNIT001	0,200	h	Gunitadora	12,96	2,59	
MOMAQ01	0,200	h	Maquinista	18,02	3,60	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	20,20	0,61	
				Coste directo		20,83
				Costes indirectos.....	5%	1,04
				COSTE UNITARIO TOTAL.....		**21,87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIÚN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

342.800.TR **m²** **Mimetizado muro escamas prefabricadas**

Mimetizado de paramentos verticales realizados con muros de escamas prefabricadas mediante la aplicación de pintura para exteriores, color a elección de la Dirección Facultativa, incluso medios auxiliares y de sostenimiento del personal. Terminado.

MOOF100	0,350	h	Oficial de primera	18,02	6,31	
MOPE200	0,350	h	Peón	17,03	5,96	
MTPINT010	0,400	l	Pintura acrílica exteriores Muresco Silacy	13,55	5,42	
AUX.TRABV01	0,500	h	Sistema de trabajo vertical	33,28	16,64	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	34,30	1,03	

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
				Coste directo		35,36
				Costes indirectos.....	5%	1,77
				COSTE UNITARIO TOTAL.....		**37,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

400.100.TR **m** **Cuneta revestida triangular 1,00 m h=0,40 m**

Cuneta de sección triangular, de 1,50 m de anchura y 0,30 m de profundidad, revestida con hormigón HM-20/B/20/X0 y 10 cm de espesor, incluso vertido, curado, parte proporcional de juntas y conexioes. Totalmente terminado, según artículo 400 del PG-3.

MOOF100	0,025	h	Oficial de primera	18,02	0,45	
MOPE200	0,050	h	Peón	17,03	0,85	
AUX.HM020	0,245	m³	Hormigón HM-20/B20/X0 elaborado en obra	129,95	31,84	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	33,10	0,99	
				Coste directo		34,13
				Costes indirectos.....	5%	1,71
				COSTE UNITARIO TOTAL.....		**35,84**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

410.500.TR **ud** **Arqueta recogida pluviales HA-30/B/20/XC2 3,00x3,00x3,00**

Arqueta de recogida de pluviales realizada con cimentación, paredes y losa superior de hormigón armado HA-30/B/20/XXC2 de 25 cm de espesor, armado con acero corrugado B-500 SD, con dispositivo de acceso articulado TWINO SR de EJ Norinco o equivalente, D-400 según UNE-EN 124, marcado Aenor, de ø600 mm de apertura libre y marco octogonal, incluso excavación, encofrado y desencofrado,, vertido, vibrado y curado del hormigón según Código Estructural, acometida y remate de tubos, totalmente terminado según artículo 410 del PG-3.

MOOF100	6,000	h	Oficial de primera	18,02	108,12	
MOPE200	10,000	h	Peón	17,03	170,30	
AUX.EXC001	75,000	m³	Excavación mecánica en zanjas	14,04	1.053,00	
AUX.RELL002	48,000	m³	Relleno de zanjas material excavación	3,71	178,08	
MTHORA026	10,800	m³	Hormigón armado HA-25/B/20/XC2 de central	129,00	1.393,20	
MTACERB500	1.350,000	kg	Acero corrugado B-500 S o B-500 SD	1,07	1.444,50	
AUX.ENC002	36,000	m²	Encofrado-Desencofrado paramentos vistos planos	27,94	1.005,84	
MTREGFDC600	1,000	ud	Registro articulado TWINO SR D-400 ø600 mm marco octogonal	315,00	315,00	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	5.668,00	170,04	
				Coste directo		5.838,08
				Costes indirectos.....	5%	291,90
				COSTE UNITARIO TOTAL.....		**6.129,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL CIENTO VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

410.600.TR **ud** **Arqueta HA-25 1,20x1,20x2,00 m conexión tuberías**

Arqueta de hormigón armado HA-25, de 1,20x1,20x2,00 m de dimensiones interiores, paredes y solera de HA-25 de 20 cm de espesor, armado con acero B-500 SD, incluso excavación y relleno, incluso tapa y cerco de FDC D-400 de 1,20x1,20 m. Terminado.

AUX.EXC001	4,800	m³	Excavación mecánica en zanjas	14,04	67,39	
AUX.RELL002	1,920	m³	Relleno de zanjas material excavación	3,71	7,12	
MTHORA025	1,050	m³	Hormigón armado HA-25/B/20/XC1 de central	129,00	135,45	
MTACERB500	129,600	kg	Acero corrugado B-500 S o B-500 SD	1,07	138,67	
AUX.ENC002	16,000	m²	Encofrado-Desencofrado paramentos vistos planos	27,94	447,04	

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
MTREGFDC120	1,000	ud	Marco-Tapa FDC D400 1,20x1,20	303,91	303,91	
MOOF100	3,000	h	Oficial de primera	18,02	54,06	
MOPE200	6,000	h	Peón	17,03	102,18	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	1.255,80	37,67	
				Coste directo		1.293,49
				Costes indirectos.....	5%	64,67
				COSTE UNITARIO TOTAL.....		**1.358,16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS

411.001.TR **ud** **Imbornal sifónico 780x290 mm rejilla FDC D-400**

Imbornal sifónico en calzada, de dimensiones interiores 780x290 mm, ejecutado con paredes y solera de hormigón armado HA-25/B/20/XC2, de 15 cm de espesor, armado con acero corrugado B-500 S, rejilla sumidero articulada cautiva sifónica, tipo AQUARIO F-H400 FTS de EJ Norinco o equivalente, de fundión GE 500-7 según UNE-EN 1563, en clase D-400 según UNE-EN 124, con certificación BENOR, de 780x290 mm de dimensiones exteriores y altura 400 mm, compuesto por 2 rejillas articuladas con barrotes de perfil especial, apertura hasta 100º, aseguramiento tapa/marco a través de asiento trípo, anti-ruido y anti-desplazamiento, incluso excavación, encofrado y desencofrado,, vertido, vibrado y curado del hormigón según Código Estructural, acometida y remate de tubos, totalmente terminado según artículo 411 del PG-3.

MOOF100	1,000	h	Oficial de primera	18,02	18,02	
MOPE200	1,000	h	Peón	17,03	17,03	
AUX.EXC001	0,500	m³	Excavación mecánica en zanjas	14,04	7,02	
AUX.RELL002	0,150	m³	Relleno de zanjas material excavación	3,71	0,56	
MTHORA026	0,270	m³	Hormigón armado HA-25/B/20/XC2 de central	129,00	34,83	
MTACERB500	35,000	kg	Acero corrugado B-500 S o B-500 SD	1,07	37,45	
AUX.ENC002	0,960	m²	Encofrado-Desencofrado paramentos vistos planos	27,94	26,82	
MTREJFDC001	1,000	ud	Rejilla sumidero articulada cautiva sifónica AQUARIO F-H400 FTS, D-400 780X290 MM	550,00	550,00	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	691,70	20,75	
				Coste directo		712,48
				Costes indirectos.....	5%	35,62
				COSTE UNITARIO TOTAL.....		**748,10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

411.100.TR **m** **Canal aguas pluviales hormigón HA-25 reja fundición dúctil D-400**

Canal de recogida de aguas pluviales, en calzada, de dimensiones interiores 0,40x1,00 m, ejecutado con paredes y solera de hormigón armado HA-25/B/20/XC2, de 20 cm de espesor, armado con acero corrugado B-500 SD, con reja articulada de fundición dúctil D-400, según UNE-EN 124, Barcino de EJ Norinco o equivalente, con certificación AENOR, incluso excavación, encofrado y desencofrado,, vertido, vibrado y curado del hormigón según Código Estructural, acometida y remate de tubos, totalmente terminado según artículo 411 del PG-3.

MOOF100	2,000	h	Oficial de primera	18,02	36,04	
MOPE200	2,000	h	Peón	17,03	34,06	
AUX.EXC001	1,350	m³	Excavación mecánica en zanjas	14,04	18,95	
AUX.RELL002	0,350	m³	Relleno de zanjas material excavación	3,71	1,30	
MTHORA026	0,560	m³	Hormigón armado HA-25/B/20/XC2 de central	129,00	72,24	
MTACERB500	70,000	kg	Acero corrugado B-500 S o B-500 SD	1,07	74,90	
AUX.ENC002	2,400	m²	Encofrado-Desencofrado paramentos vistos planos	27,94	67,06	
MTREJFDC300	1,000	ud	Rejilla articulada BARCINO, D-400, certif. Aenor, apertura libre 910x408 mm	650,00	650,00	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	954,60	28,64	

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
				Coste directo		983,19
				Costes indirectos.....	5%	49,16
				COSTE UNITARIO TOTAL.....		**1.032,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

450.400.TR **m** **Tubería saneamiento/pluviales PVC-U ø400 mm SN-4**

Tubería de saneamiento de PVC-U, SN-4 (rigidez anular nominal 4 kN/m²), según UNE-EN 1401-1, de pared compacta, de 400 mm de diámetro y 7,7 mm de espesor, unión mediante copa con junta elástica, colocada en fondo de zanja, incluso solera de arena de 10 cm de espesor, p.p. de juntas, piezas especiales, nivelación del tubo, totalmente instalada y probada, según Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones.

AUX.EXC001	0,500	m³	Excavación mecánica en zanjas	14,04	7,02	
AUX.RELL002	0,250	m³	Relleno de zanjas material excavación	3,71	0,93	
MTPVCU315	1,050	m	Tubo PVC-U saneamiento junta elástica SN-4 ø400 mm	85,55	89,83	
MTAREN001	0,082	tn	Arena seca	19,44	1,59	
MQCAM100	0,010	h	Camión-grúa de 20 tn	42,22	0,42	
MOCOND01	0,010	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	0,18	
MOOF100	6,000	h	Oficial de primera	18,02	108,12	
MOPE200	10,000	h	Peón	17,03	170,30	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	378,40	11,35	
				Coste directo		389,74
				Costes indirectos.....	5%	19,49
				COSTE UNITARIO TOTAL.....		**409,23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NUEVE EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS

450.630.TR **m** **Tubería saneamiento/pluviales PVC-U ø630 mm SN-4**

Tubería de saneamiento de PVC-U, SN-4 (rigidez anular nominal 4 kN/m²), según UNE-EN 1401-1, de pared compacta, de 630 mm de diámetro y 7,7 mm de espesor, unión mediante copa con junta elástica, colocada en fondo de zanja, incluso solera de arena de 10 cm de espesor, p.p. de juntas, piezas especiales, nivelación del tubo, totalmente instalada y probada, según Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones.

AUX.EXC001	1,000	m³	Excavación mecánica en zanjas	14,04	14,04	
AUX.RELL002	0,750	m³	Relleno de zanjas material excavación	3,71	2,78	
MTPVCU630	1,050	m	Tubo PVC-U saneamiento junta elástica SN-4 ø630 mm	225,00	236,25	
MTAREN001	0,082	tn	Arena seca	19,44	1,59	
MQCAM100	0,010	h	Camión-grúa de 20 tn	42,22	0,42	
MOCOND01	0,010	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	0,18	
MOOF100	6,000	h	Oficial de primera	18,02	108,12	
MOPE200	10,000	h	Peón	17,03	170,30	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	533,70	16,01	
				Coste directo		549,69
				Costes indirectos.....	5%	27,48
				COSTE UNITARIO TOTAL.....		**577,17**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

451.600.TR **m** **Tubo PEAD ø630 colocado con trabajos verticales**

Tubo de saneamiento PEAD ø630 mm SN8 con superficie interior lisa y exterior perfilada, unión mediante copa con junta elástica, colocada con trabajos verticales. Terminado.

MTPEAD630	1,050	m	Tubería saneamiento junta elástica PEAD SN8 ø630 mm	72,70	76,34	

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
%.PESP010	10,000	%	Piezas especiales	76,30	7,63	
MOOF100	0,100	h	Oficial de primera	18,02	1,80	
MOPE200	0,250	h	Peón	17,03	4,26	
MOALT001	0,250	día	Equipo de trabajo en altura	1.150,00	287,50	
AUX.TRABV01	0,250	h	Sistema de trabajo vertical	33,28	8,32	
MQCAM100	0,200	h	Camión-grúa de 20 tn	42,22	8,44	
MOCOND01	0,200	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	3,65	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	397,90	11,94	
			Coste directo			409,88
			Costes indirectos.....		5%	20,49
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**430,37**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

512.300.TR **m³** **Suelo cemento tipo SC20**

Suelocemento tipo SC20 (7-10 % cemento), fabricado en central, incluso transporte, extendido, compactado y prefisuración, totalmente terminado, según artículo 513 del PG-3.

MOOF100	0,200	h	Oficial de primera	18,02	3,60	
MOPE200	0,775	h	Peón	17,03	13,20	
MTGRAN100	0,900	m³	Material granular préstamo para suelocemento, incluso transporte	10,15	9,14	
MTCEM002	0,100	tn	Cemento Portland CEM II/B-P 32,5 R granel	111,86	11,19	
MQCENTSC001	0,001	h	Central de suelocemento de 500 t/h	289,96	0,29	
MQCAM003	0,005	h	Camión basculante 4x2 de 10 tn	31,76	0,16	
MQCAM007	0,001	h	Camión cisterna para riego 8.000 l	69,12	0,07	
MOCOND01	0,006	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	0,11	
MQEXT002	0,002	h	Extendedora de hormigón de cadenas, 131 kW	107,66	0,22	
MQCOMP001	0,004	h	Compactador de suelo 97 kW	37,02	0,15	
MQCOMP106	0,002	h	Compactador de neumáticos, 98 kW	43,66	0,09	
MOMAQ01	0,008	h	Maquinista	18,02	0,14	
MQPREFIS001	0,001	h	Prefisuradora	32,28	0,03	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	38,40	1,15	
			Coste directo			39,54
			Costes indirectos.....		5%	1,98
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**41,52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

530.005.TR **m²** **Riego de curado con emulsión C60B3 CUR**

Riego de curado termoadherente con emulsión bituminosa tipo C60B3 CUR para un rendimiento de 1,5 Kg/m², extendido y apisonado.

MOOF100	0,001	h	Oficial de primera	18,02	0,02	
MOPE200	0,001	h	Peón	17,03	0,02	
MATPRI001	0,002	tn	Emulsión asfáltica C60B3 CUR granel	870,41	1,74	
MQCAM004	0,003	h	Camión bituminador	51,14	0,15	
MOCOND01	0,003	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	0,05	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	2,00	0,06	
			Coste directo			2,04
			Costes indirectos.....		5%	0,10
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**2,14**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

530.006.TR **m²** **Riego de imprimación con emulsión C60BF4 IMP**

Riego de imprimación con emulsión bituminosa tipo C60BF4 IMP para un rendimiento de 1,5 Kg/m², extendido y apisonado.

MOOF100	0,001	h	Oficial de primera	18,02	0,02	
MOPE200	0,001	h	Peón	17,03	0,02	

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
MATPRI003	0,002	tn	Emulsión asfáltica C60BF4 IMP granel	1.069,78	2,14	
MQCAM004	0,003	h	Camión bituminador	51,14	0,15	
MOCOND01	0,003	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	0,05	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	2,40	0,07	
			Coste directo			2,45
			Costes indirectos.....		5%	0,12
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**2,57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

531.001.TR **m²** **Riego de adherencia con emulsión C60B3 ADH**

Riego de adherencia termoadherente con emulsión bituminosa tipo C60B3 ADH para un rendimiento de 1,0 Kg/m², extendido y apisonado.

MOOF100	0,001	h	Oficial de primera	18,02	0,02	
MOPE200	0,001	h	Peón	17,03	0,02	
MATPRI002	0,002	tn	Emulsión asfáltica C60B3 ADH granel	904,44	1,81	
MQCAM004	0,003	h	Camión bituminador	51,14	0,15	
MOCOND01	0,003	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	0,05	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	2,10	0,06	
			Coste directo			2,11
			Costes indirectos.....		5%	0,11
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**2,22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS

533.300.TR **m²** **Tratamiento superficial pavimentos bituminosos**

Tratamiento superficial de pavimentos bituminosos mediante la aplicación de 2 capas de revestimiento monocomponente de acabado grueso y mate, SLURRY de REVETÓN o equivalente, a base de resinas acrílicas y árido de cuarzo, con un consumo aproximado de 1,9 kg/m² por capa, con acabado en color verde RAL 6010, incluso preparación del soporte. Terminado.

MT.SLURR001	3,800	kg	Slurry resinas acrílicas y árido cuarzo	2,15	8,17	
MOOF100	0,200	h	Oficial de primera	18,02	3,60	
MOPE200	0,400	h	Peón	17,03	6,81	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	18,60	0,56	
			Coste directo			19,14
			Costes indirectos.....		5%	0,96
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**20,10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

542.100.TR **tn** **Mezcla asfáltica en caliente AC32/base/50-70/G**

Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32/base/50-70/G (antigua G-25) en capa base, extendida y compactada, incluso acopio del material fresado, tratamiento del mismo, fabricación de la mezcla, betún, filler de aportación y transporte a tajo. Densidad media 2,30 tn/m³.

MTARI100	0,350	tn	Arido machaqueo 0-4 mm	12,94	4,53	
MTARI101	0,200	tn	Arido machaqueo 4-8 mm	12,94	2,59	
MTARI102	0,200	tn	Arido machaqueo 8-16 mm	10,69	2,14	
MTARI103	0,100	tn	Arido machaqueo 16-32 mm	10,93	1,09	
MTARI104	0,100	tn	Arido machaqueo 32-63 mm	13,45	1,35	
MTARI060	0,050	tn	Filler de aportación (Cemento V/35)	189,64	9,48	
MATBET101	0,050	tn	Betún asfáltico 50/70	632,14	31,61	
MQPPTA002	0,039	h	Planta agrlom. asfált. 80 tm/h	163,21	6,37	
MQPAL001	0,032	h	Pala cargadora s. orugas	49,33	1,58	
MQEXT001	0,032	h	Extendedora de aglomerado s/ruedas 6 m	72,11	2,31	
MQCOMP001	0,032	h	Compactador de suelo 97 kW	37,02	1,18	
MQAPIS001	0,135	h	Apisonadora estática	26,56	3,59	
MOMAQ01	0,199	h	Maquinista	18,02	3,59	
MQCAM005	0,200	h	Camión transporte mezcla asfáltica	5,50	1,10	
MOCOND01	0,200	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	3,65	

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
MOOF100	0,050	h	Oficial de primera	18,02	0,90	
MOPE200	0,100	h	Peón	17,03	1,70	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	78,80	2,36	
				Coste directo		81,12
				Costes indirectos.....	5%	4,06
				COSTE UNITARIO TOTAL.....		**85,18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

542.250.TR **tn** **Mezcla asfáltica en caliente AC22/bin/50-70/G**

Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22/bin/50-70/G (antigua G-20) en capa intermedia, extendida y compactada, fabricación de la mezcla, betún, filler de aportación y transporte a tajo. Densidad media 2,35 tn/m³.

MTARI100	0,350	tn	Arido machaqueo 0-4 mm	12,94	4,53
MTARI101	0,250	tn	Arido machaqueo 4-8 mm	12,94	3,24
MTARI102	0,200	tn	Arido machaqueo 8-16 mm	10,69	2,14
MTARI103	0,150	tn	Arido machaqueo 16-32 mm	10,93	1,64
MTARI060	0,050	tn	Filler de aportación (Cemento V/35)	189,64	9,48
MATBET101	0,055	tn	Betún asfáltico 50/70	632,14	34,77
MQPPTA002	0,039	h	Planta agrlom. asfált. 80 tm/h	163,21	6,37
MQPAL001	0,032	h	Pala cargadora s. orugas	49,33	1,58
MQEXT001	0,032	h	Extendedora de aglomerado s/ruedas 6 m	72,11	2,31
MQCOMP001	0,032	h	Compactador de suelo 97 kW	37,02	1,18
MQAPIS001	0,135	h	Apisonadora estática	26,56	3,59
MOMAQ01	0,199	h	Maquinista	18,02	3,59
MQCAM005	0,200	h	Camión transporte mezcla asfáltica	5,50	1,10
MOCOND01	0,200	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	3,65
MOPE200	0,050	h	Peón	17,03	0,85
MOOF100	0,100	h	Oficial de primera	18,02	1,80
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	81,80	2,45
				Coste directo	84,27
				Costes indirectos..... 5%	4,21
				COSTE UNITARIO TOTAL.....	**88,48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

542.251.TR **tn** **Mezcla asfáltica en caliente AC22/base/50-70/G**

Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22/base/50-70/G (antigua G-20) en capa base, extendida y compactada, fabricación de la mezcla, betún, filler de aportación y transporte a tajo. Densidad media 2,35 tn/m³.

MTARI100	0,350	tn	Arido machaqueo 0-4 mm	12,94	4,53
MTARI101	0,250	tn	Arido machaqueo 4-8 mm	12,94	3,24
MTARI102	0,200	tn	Arido machaqueo 8-16 mm	10,69	2,14
MTARI103	0,150	tn	Arido machaqueo 16-32 mm	10,93	1,64
MTARI060	0,050	tn	Filler de aportación (Cemento V/35)	189,64	9,48
MATBET101	0,055	tn	Betún asfáltico 50/70	632,14	34,77
MQPPTA002	0,039	h	Planta agrlom. asfált. 80 tm/h	163,21	6,37
MQPAL001	0,032	h	Pala cargadora s. orugas	49,33	1,58
MQEXT001	0,032	h	Extendedora de aglomerado s/ruedas 6 m	72,11	2,31
MQCOMP001	0,032	h	Compactador de suelo 97 kW	37,02	1,18
MQAPIS001	0,135	h	Apisonadora estática	26,56	3,59
MOMAQ01	0,199	h	Maquinista	18,02	3,59
MQCAM005	0,200	h	Camión transporte mezcla asfáltica	5,50	1,10
MOCOND01	0,200	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	3,65
MOPE200	0,050	h	Peón	17,03	0,85
MOOF100	0,100	h	Oficial de primera	18,02	1,80
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	81,80	2,45

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
				Coste directo		84,27
				Costes indirectos.....	5%	4,21
				COSTE UNITARIO TOTAL.....		**88,48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

542.300.TR **tn** **Mezcla asfáltica en caliente AC16/surf/50-70/D**

Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16/surf/50-70/D (antigua D-12) en capa de rodadura, extendida y compactada, fabricación de la mezcla, betún, filler de aportación y transporte a tajo. Densidad media 2,40 tn/m³.

MTARI100	0,550	tn	Arido machaqueo 0-4 mm	12,94	7,12
MTARI101	0,300	tn	Arido machaqueo 4-8 mm	12,94	3,88
MTARI102	0,100	tn	Arido machaqueo 8-16 mm	10,69	1,07
MTARI060	0,050	tn	Filler de aportación (Cemento V/35)	189,64	9,48
MATBET101	0,066	tn	Betún asfáltico 50/70	632,14	41,72
MQPPTA002	0,039	h	Planta agrlom. asfált. 80 tm/h	163,21	6,37
MQEXT001	0,032	h	Extendedora de aglomerado s/ruedas 6 m	72,11	2,31
MQPAL001	0,032	h	Pala cargadora s. orugas	49,33	1,58
MQAPIS001	0,032	h	Apisonadora estática	26,56	0,85
MQCOMP001	0,135	h	Compactador de suelo 97 kW	37,02	5,00
MOMAQ01	0,199	h	Maquinista	18,02	3,59
MQCAM005	0,200	h	Camión transporte mezcla asfáltica	5,50	1,10
MOCOND01	0,200	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	3,65
MOPE200	0,050	h	Peón	17,03	0,85
MOOF100	0,100	h	Oficial de primera	18,02	1,80
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	90,40	2,71
				Coste directo		93,08
				Costes indirectos.....	5%	4,65
				COSTE UNITARIO TOTAL.....		**97,73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

542.400.TR **tn** **Mezcla bituminosa en caliente AC8/surf/50-70/D**

Mezcla bituminosa en caliente AC8/surf/50-70/D, para capa de rodadura de pavimentos peatonales, extendida y compactada, fabricación de la mezcla, betún, filler de aportación y transporte a tajo. Densidad media 2,45 tn/m³.

MTARI002	0,770	tn	Árido de machaqueo 5-10 mm	5,32	4,10
MTARI003	0,330	tn	Árido de machaqueo 10-20 mm	4,55	1,50
MTARI060	0,075	tn	Filler de aportación (Cemento V/35)	189,64	14,22
MATBET101	0,075	tn	Betún asfáltico 50/70	632,14	47,41
MOOF100	0,075	h	Oficial de primera	18,02	1,35
MOPE200	0,150	h	Peón	17,03	2,55
MQPPTA002	0,070	h	Planta agrlom. asfált. 80 tm/h	163,21	11,42
MQPAL001	0,020	h	Pala cargadora s. orugas	49,33	0,99
MQEXT001	0,020	h	Extendedora de aglomerado s/ruedas 6 m	72,11	1,44
MQCOMP001	0,100	h	Compactador de suelo 97 kW	37,02	3,70
MQAPIS001	0,020	h	Apisonadora estática	26,56	0,53
MOMAQ01	0,160	h	Maquinista	18,02	2,88
MQCAM005	0,200	h	Camión transporte mezcla asfáltica	5,50	1,10
MOCOND01	0,200	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	3,65
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	96,80	2,90
				Coste directo		99,74
				Costes indirectos.....	5%	4,99
				COSTE UNITARIO TOTAL.....		**104,73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUATRO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
552.150.TR		**m²**	**Pavimento de loseta acanalada 40x40x3 cm**			
			Pavimento tipo LLosa Vulcano Tactile Crossing (Bandas) de Breinco, o equivalente, color a definir por la Dirección Facultativa, en piezas de 40*40 cm y espesor de 5 cm, recibido con mortero de cemento sobre soporte preparado (no incluído), incluso rejuntado con arena polimérica y limpieza. Terminado según planos de detalle e instrucciones de la Dirección Facultativa.			
AUX.HNE020	0,070	m³	Hormigón HNE-20/P elaborado en obra	129,95	9,10	
AUX.MORT001	0,020	m³	Mortero 1:5 de cemento	122,54	2,45	
MTAGU001	0,001	m³	Agua	1,08	0,00	
MTBALD002	1,050	m²	Baldosa de hormigón acanalada 40x40x3 cm	24,24	25,45	
MOOF100	0,700	h	Oficial de primera	18,02	12,61	
MOPE200	0,700	h	Peón	17,03	11,92	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	61,50	1,85	
			Coste directo			63,38
			Costes indirectos.....	5%		3,17
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**66,55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
552.151.TR		**m²**	**Pavimento de loseta abotonada 40x40x3 cm**			
			Pavimento tipo LLosa Vulcano Tactile Warning (Botones) de Breinco, o equivalente, color a definir por la Dirección Facultativa, en piezas de 60*40 cm y espesor de 5 cm, recibido con mortero de cemento sobre soporte preparado (no incluído), incluso rejuntado con arena polimérica y limpieza. Terminado según planos de detalle e instrucciones de la Dirección Facultativa.			
AUX.HNE020	0,070	m³	Hormigón HNE-20/P elaborado en obra	129,95	9,10	
AUX.MORT001	0,020	m³	Mortero 1:5 de cemento	122,54	2,45	
MTAGU001	0,001	m³	Agua	1,08	0,00	
MT.BALD003	1,050	m²	Baldosa de hormigón abotonada 40x40x3 cm	24,24	25,45	
MOOF100	0,700	h	Oficial de primera	18,02	12,61	
MOPE200	0,700	h	Peón	17,03	11,92	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	61,50	1,85	
			Coste directo			63,38
			Costes indirectos.....	5%		3,17
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**66,55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
552.320.TR		**m²**	**Pavimento de hormigón en rampas**			
			Pavimento continuo de hormigón HM-25/B/20/X0, de 15 cm de espesor, en aceras, zonas peatonales, etc., con adición de fibra de polipropileno y corindon, incluso corte de juntas a sección total con disco cada 9 m², acabado al fratás, totalmente terminado y curado.			
MTHORM025	0,100	m³	Hormigón en masa HM-25/B20/X0 de central	129,00	12,90	
MTFIBRP001	0,480	ud	Fibra PP (600 g) p/mortero y hormigón, Fiberflex, Würth	8,25	3,96	
MTCORIND001	4,000	kg	Cuarzo, corindón	2,81	11,24	
MQFRAT001	0,050	h	Fratasadora	9,59	0,48	
MOMAQ01	0,050	h	Maquinista	18,02	0,90	
MOOF100	0,250	h	Oficial de primera	18,02	4,51	
MOPE200	0,500	h	Peón	17,03	8,52	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	42,50	1,28	
			Coste directo			43,79
			Costes indirectos.....	5%		2,19
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**45,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

PROYECTO DE REORDENACIÓN DE LA INTERSECCIÓN EN EL P.K. 44+600
DE LA TF-5, ACCESO A EL ROSARIO

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
562.322.TR		**ud**	**Sistema electrónico solicitud parada guaguas**			
			Suministro, montaje y conexionado de sistema electrónico de solicitud de parada de guaguas compuesto por: - Pulsador de solicitud de parada (PSP) - Panel de mensaje de parda solicitada (Display BUS), consistente en panel de LEDs con texto "BUS", doble línea de LED y baliza indicadora de avería del sistema (BIA) - Detector de Espiras (DE), inductivo de doble espira, modo de detección por presencia, con contactos de relé normalmente cerrado, alimentación 12-24 V, con señales de LED de alimentación y estado de cada una de las espiras, conexión por conector 86CP11 de 11 pines, programación por switch - Espiras electromagnéticas (E), pareja de espiras dispuestas en el área de detección del autobús - Sistema de alimentación (SA) a 12 VDC, integrado por panel solar, Vmp=30,3 V y 240 W; regulador de carga, tensión de la batería 12/24, gestión inteligente de la batería mediante desconexión de cargas, protección sobre temperatura, carril DIN; y batería de larga duración 12 V 160 Ah - Cargador / Fuente de alimentación, tensión de salida 12 V, IP67, tensión de entrada 180-265 VAC, corriente de carga 25 A, a prueba de cortocircuitos, temperatura de funcionamiento -20 - 60 °C, carril DIN. - Sistema de iluminación de cortesía en el interior de la marquesina medinate aplique LED redondo de 14 W, 1.250 lum, temperatura de color 4.000 °K, grado de protección IP65, grado de protección contra impactos K10, incluyendo reljo programable digital con encendido y apagado automático (19:00 ON - 08:00 OFF). - Sistema de control del sistema, basado en relé 12 V, 2 contactos 8 A, montaje en zócalo. - Sistema de protección eléctrica, alojado en armario eléctrico de policarbonato de 1 puerta, cerradura, IP66, placa de montaje, de 500x500x30 mm. - Toma de tierra, mediante pica de acero cobreado 1.500 mm ø14 mm, cobreado de 30 micras, incluso con compuestos líquidos mejoradores de la resistividad. - Armario metálico exterior, de 80x50x85 cm, con puerta delantera, huecos para ventilación, cerradura, anclaje en dado de hormigón y varilla roscada de 12 mm, imprimado y pintado en Oxirón negro forja, instalado. - Báculo de estructura galvanizada, troncocónico de 6 m de altura, incluso base de hormigón e instalación. - sistema de telecontrol, formado por sistema de tele gestión del correcto funcionamiento del sistema de alarmas, comunicaciones a través de red móvil, visualizaicón de paradas sobre mapas, conexión a elementos, incluso módem de comunicaciones para centro de control, incluida antena, cableado, alimentación y parametrización. Colocado, conexionado, probado y funcionando.			
MTGUAG01	1,000	ud	Pulsador Solicitud de Parada	338,15	338,15	
MTGUAG02	1,000	ud	Panel mensaje Parada Solicitada	1.554,95	1.554,95	
MTGUAG03	1,000	ud	Detector de espiras	398,55	398,55	
MTGUAG04	2,000	ud	Espira electromagnética	354,55	709,10	
MTGUAG05	1,000	ud	Regulador de carga	87,32	87,32	
MTGUAG06	1,000	ud	Panel solar	693,43	693,43	
MTGUAG07	1,000	ud	Batería	269,67	269,67	
MTGUAG08	1,000	ud	Cargador / Fuente de alimentación	200,33	200,33	
MTGUAG09	1,000	ud	Sistema de iluminación	50,51	50,51	
MTGUAG10	1,000	ud	Reloj programable digital	72,76	72,76	
MTGUAG11	1,000	ud	Sistema de control del sistema	184,92	184,92	
MTGUAG12	1,000	ud	Sistema de protección eléctrica	554,31	554,31	
MTGUAG13	1,000	ud	Toma a tierra	196,90	196,90	
MTGUAG14	1,000	ud	Armario metálico exterior	642,06	642,06	
MTGUAG15	1,000	ud	Báculo	209,74	209,74	
MTGUAG16	1,000	ud	Sistema de telecontrol	684,87	684,87	
MOOF100	4,000	h	Oficial de primera	18,02	72,08	
MOPE200	6,000	h	Peón	17,03	102,18	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	7.021,80	210,65	

TRAZAS Ingeniería, S.L.
Anejo nº 25. Justificación de precios. Precios descompuestos. Página nº 9

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
			Coste directo			7.232,48
			Costes indirectos.....		5%	361,62
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**7.594,10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL QUINIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

570.100.TR **m** **Bordillo hormigón prefabricado 100x30x17-15 cm**

Bordillo para acera, de hormigón prefabricado, de 10x30x17-15 cm, colocado con mortero de cemento 1:5, incluso base y recalce de hormigón y rejuntado.

MT.BORD100	1,000	m	Bordillo hormigón prefabricado 100x30x17-15 cm	9,25	9,25
AUX.HNE020	0,050	m³	Hormigón HNE-20/P elaborado en obra	129,95	6,50
AUX.MORT001	0,011	m³	Mortero 1:5 de cemento	122,54	1,35
MOOF100	0,450	h	Oficial de primera	18,02	8,11
MOPE200	0,450	h	Peón	17,03	7,66
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	32,90	0,99
			Coste directo		33,86
			Costes indirectos.....	5%	1,69
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**35,55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

600.001.TR **kg** **Acero corrugado B-500 SD en armaduras pasivas**

Acero en barras corrugadas B-500 SD colocado en armaduras pasivas, incluso corte y doblado, colocación, solapes, despuntes y parte proporcional de atado con alambre recocido y separadores.

MOOF100	0,006	h	Oficial de primera	18,02	0,11
MOPE200	0,006	h	Peón	17,03	0,10
MTACERB500	1,050	kg	Acero corrugado B-500 S o B-500 SD	1,07	1,12
MTALBR001	0,010	kg	Alambre atar recocido ø1,3 mm	0,72	0,01
MQDOBL001	0,005	h	Dobladora ø35 mm	5,03	0,03
MQCIZALL001	0,005	h	Cizalla eléctrica ø35 mm	6,36	0,03
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	1,40	0,04
			Coste directo		1,44
			Costes indirectos.....	5%	0,07
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**1,51**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

605.100.TR **m²** **Encofrado-Desencofrado paramentos vistos planos**

Encofrado para paramentos vistos planos mediante paneles fenólicos y posterior desencofrado, incluso limpieza, entibado, puntas, berenjenos, alambres y limpieza.

MTENC001	1,000	m²	Panel plano fenólico, i. p.p. accesorios montaje	19,00	19,00
MTENC100	0,080	l	Desencofrante	2,50	0,20
MTACER906	0,060	Kg	Alambre galvanizado 1,3 mm	2,05	0,12
MOOF100	0,150	h	Oficial de primera	18,02	2,70
MOPE200	0,300	h	Peón	17,03	5,11
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	27,10	0,81
			Coste directo		27,94
			Costes indirectos.....	5%	1,40
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**29,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

PROYECTO DE REORDENACIÓN DE LA INTERSECCIÓN EN EL P.K. 44+600
DE LA TF-5, ACCESO A EL ROSARIO

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe

610.002.TR **m³** **Hormigón en masa de limpieza HL-150/B/20**

Hormigón en masa de limpieza y nivelación, con hormigón HL-150/B/20, incluso elaboración, puesta en obra, curado y nivelación de la superficie, según Código Estructural.

MOOF100	0,020	h	Oficial de primera	18,02	0,36
MOPE200	0,085	h	Peón	17,03	1,45
MTHORL150	1,000	m³	Hormigón preparado HL-150/B/20	116,00	116,00
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	117,80	3,53
			Coste directo		121,34
			Costes indirectos.....	5%	6,07
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**127,41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

610.010.TR **m³** **Hormigón HM-20/B20/X0 elaborado en obra**

Hormigón en masa HM-20/B20/X0 elaborado en obra con hormigonera.

MTCEM001	0,350	tn	Cemento portland, CEM II/A-P 42,5 R, granel	177,71	62,20
MTARI102	1,300	tn	Arido machaqueo 8-16 mm	10,69	13,90
MTAREN001	0,650	tn	Arena seca	19,44	12,64
MTAGU001	0,200	m³	Agua	1,08	0,22
MQHORMIG001	0,500	h	Hormigonera portátil 250 l	6,28	3,14
MOPE200	2,000	h	Peón	17,03	34,06
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	126,20	3,79
			Coste directo		129,95
			Costes indirectos.....	5%	6,50
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**136,45**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

610.250.TR **m³** **Hormigón armado HA-25/B/20/XC2 en cimientos**

Hormigón armado en cimentaciones, con hormigón HA-25/B/20/XC2, incluso elaboración, puesta en obra, curado y nivelación de la superficie, según Código Estructural.

MOOF100	0,083	h	Oficial de primera	18,02	1,50
MOPE200	0,083	h	Peón	17,03	1,41
MTHORA026	1,050	m³	Hormigón armado HA-25/B/20/XC2 de central	129,00	135,45
MQVIBR002	0,150	h	Vibrador de hormigones ø56 mm	0,33	0,05
MQGRUE002	0,050	h	Grupo electrógeno motor diesel 80 KVA	12,15	0,61
MQCOMPR01	0,060	h	Compresor portátil 7-10 m³/min y 8 bar	13,85	0,83
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	139,90	4,20
			Coste directo		144,05
			Costes indirectos.....	5%	7,20
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**151,25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

610.251.TR **m³** **Hormigón armado HA-25/B/20/XC4+XS1 en alzados**

Hormigón armado en cimentaciones, con hormigón HA-25/B/20/XC4+XS1, incluso elaboración, puesta en obra, curado y nivelación de la superficie, según Código Estructural.

MOOF100	0,083	h	Oficial de primera	18,02	1,50
MOPE200	0,083	h	Peón	17,03	1,41
MTHORA027	1,050	m³	Hormigón armado HA-25/B/20/XC4+XS1 de central	129,00	135,45
MTHORA100	1,000	m³	Bombeo de hormigón	16,00	16,00
MQVIBR002	0,150	h	Vibrador de hormigones ø56 mm	0,33	0,05
MQGRUE002	0,050	h	Grupo electrógeno motor diesel 80 KVA	12,15	0,61
MQCOMPR01	0,060	h	Compresor portátil 7-10 m³/min y 8 bar	13,85	0,83
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	155,90	4,68

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
			Coste directo			160,53
			Costes indirectos.....		5%	8,03
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**168,56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

615.100.TR **m²** **Cubierta inclinada tejas cerámicas, pendiente media del 30 %**

Sistema para cubierta inclinada sobre soporte de madera formado por: Teja cerámica curva, T4 roja, Escandella o equivalente, de 39,6x18,2 cm, colocada con espuma de poliuretano Ondufoam, sobre placas asfálticas DRS (Doble Resina & Solape seguridad) Onduline BT-150 PLUS (Espesor: 2,4 mm - 3 Kg/m²) o equivalente, anclada al soporte mediante clavo espiral 8 cm con arandela PVC, y plancha de poliestireno extruído de 40 mm de espesor, de Soprema o equivalente, lámina autoadhesiva impermeabilizante para sellado de juntas y encuentros ONDUFILM, i/replanteo, cortes y limpieza.

MATBLO006	35,000	ud	Bloque hormigón vibrado 6 cm	0,75	26,25
MTAGU001	0,050	m³	Agua	1,08	0,05
AUX.MORT001	0,050	m³	Mortero 1:5 de cemento	122,54	6,13
MTTABL100	10,000	ud	Tablero cerámico hueco machihembrado, para revestir, 50x20x3 cm, según UNE 67041.	0,33	3,30
MTASF200	1,250	m²	Placa asfáltica 10 ondas de perfil ondulado y color rojo, a base de fibras minerales y vegetales saturadas con una emulsión bitu	6,04	7,55
MTASF201	3,000	ud	Clavo, para fijación de placa bajo teja.	0,07	0,21
MTTEJ100	31,400	ud	Teja cerámica curva, color rojo, 40x19x16 cm, según UNE-EN 1304.	0,21	6,59
MTTEJ101	0,100	ud	Teja cerámica de ventilación curva, color rojo, según UNE-EN 1304.	2,35	0,24
MOOF100	1,525	h	Oficial de primera	18,02	27,48
MOPE200	1,675	h	Peón	17,03	28,53
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	106,30	3,19
			Coste directo		109,52
			Costes indirectos.....	5%	5,48
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**115,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO QUINCE EUROS

630.500.TR **m** **Muro lateral rampas peatonales con pasamanos**

Muro lateral de rampa peatonal, de altura 1,00 m y 0,30 m de anchura, ejecutado con hormigón en masa HM-20, dotado de pasamanos superior, sobre borde superior, e inferior, situado a 90 cm de altura, compuesto por tubo hueco de acero inoxidable AISI 304, acabado pulido brillante, de ø30 mm, con soportes del mismo material al paramento mediante anclaje mecánico por atornillado, incluso vertido, vibrado y curado del hormigón, encofrado y desencofrado. Terminado.

AUX.HM020	0,450	m³	Hormigón HM-20/B20/X0 elaborado en obra	129,95	58,48
AUX.ENC002	2,250	m²	Encofrado-Desencofrado paramentos vistos planos	27,94	62,87
MTPASAM001	2,000	m	Pasamanos recto tubo hueco acero inox. AISI 304 pulido brillante ø30 mm	59,75	119,50
MTPASAM002	4,000	ud	Anclaje mecánico tipo tornillo cabez avellanda Torx acero galvanizado	3,55	14,20
MOOF100	1,500	h	Oficial de primera	18,02	27,03
MOPE200	3,000	h	Peón	17,03	51,09
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	333,20	10,00
			Coste directo		343,17
			Costes indirectos.....	5%	17,16
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**360,33**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

PROYECTO DE REORDENACIÓN DE LA INTERSECCIÓN EN EL P.K. 44+600
DE LA TF-5, ACCESO A EL ROSARIO

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe

632.400.TR **m²** **Muro escamas prefabricadas hormigón borde arcén hasta h=6 m**

Muro de escamas prefabricadas de hormigón y armaduras de acero galvanizado, para borde de arcén, de hasta 6 m de altura, incluso hormigón de reglaje, juntas, flejes, parte proporcional de relleno de suelo reforzado y cimentación.

MOCAP	0,135	h	Capataz	19,82	2,68
MOOF100	0,305	h	Oficial de primera	18,02	5,50
MOPE200	0,665	h	Peón	17,03	11,32
MQGRU003	0,210	h	Grúa autopropulsada 80 tn	143,72	30,18
MOMAQ01	0,210	h	Maquinista	18,02	3,78
MTHORM020	0,150	m³	Hormigón en masa HM-20/B20/X0 de central	122,00	18,30
MTTARM0001	1,000	m²	Muro escamas borde arcén h=6 m i. juntas y flejes	165,44	165,44
AUX.RELL001	9,000	m³	Relleno trasdós muro de escamas material seleccionado préstamos	10,63	95,67
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	332,90	9,99
			Coste directo		342,86
			Costes indirectos.....	5%	17,14
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**360,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA EUROS

632.401.TR **m²** **Muro escamas prefabricadas hormigón borde arcén h=6 - 9 m**

Muro de escamas prefabricadas de hormigón y armaduras de acero galvanizado, para borde de arcén, de altura entre 6 y 9 m, incluso hormigón de reglaje, juntas, flejes, parte proporcional de relleno de suelo reforzado y cimentación.

MOCAP	0,135	h	Capataz	19,82	2,68
MOOF100	0,305	h	Oficial de primera	18,02	5,50
MOPE200	0,665	h	Peón	17,03	11,32
MQGRU003	0,210	h	Grúa autopropulsada 80 tn	143,72	30,18
MOMAQ01	0,210	h	Maquinista	18,02	3,78
MTHORM020	0,150	m³	Hormigón en masa HM-20/B20/X0 de central	122,00	18,30
MTTARM0002	1,000	m²	Muro escamas borde arcén h=9 m i. juntas y flejes	193,18	193,18
AUX.RELL001	9,000	m³	Relleno trasdós muro de escamas material seleccionado préstamos	10,63	95,67
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	360,60	10,82
			Coste directo		371,43
			Costes indirectos.....	5%	18,57
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**390,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA EUROS

632.402.TR **m²** **Muro escamas prefabricadas hormigón borde arcén h=9 - 12 m**

Muro de escamas prefabricadas de hormigón y armaduras de acero galvanizado o sintéticas, para borde de arcén, de altura entre 6 y 12 m, incluso hormigón de reglaje, juntas, flejes, parte proporcional de relleno de suelo reforzado y cimentación.

MOCAP	0,135	h	Capataz	19,82	2,68
MOOF100	0,305	h	Oficial de primera	18,02	5,50
MOPE200	0,665	h	Peón	17,03	11,32
MQGRU003	0,210	h	Grúa autopropulsada 80 tn	143,72	30,18
MOMAQ01	0,210	h	Maquinista	18,02	3,78
MTHORM020	0,150	m³	Hormigón en masa HM-20/B20/X0 de central	122,00	18,30
MTTARM0003	1,000	m²	Muro escamas borde arcén h=12 m i. juntas y flejes	220,95	220,95
AUX.RELL001	9,000	m³	Relleno trasdós muro de escamas material seleccionado préstamos	10,63	95,67
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	388,40	11,65

TRAZAS Ingeniería, S.L.
Anejo nº 25. Justificación de precios. Precios descompuestos. Página nº 11

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
			Coste directo			400,03
			Costes indirectos.....		5%	20,00
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**420,03**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTE EUROS con TRES CÉNTIMOS

632.403.TR **m²** **Muro escamas prefabricadas hormigón borde arcén h=12 - 15 m**

Muro de escamas prefabricadas de hormigón y armaduras de acero galvanizado o sintéticas, para borde de arcén, de altura entre 12 y 15 m, incluso hormigón de reglaje, juntas, flejes, parte proporcional de relleno de suelo reforzado y cimentación.

MOCAP	0,135	h	Capataz	19,82	2,68
MOOF100	0,305	h	Oficial de primera	18,02	5,50
MOPE200	0,665	h	Peón	17,03	11,32
MQGRU003	0,210	h	Grúa autopropulsada 80 tn	143,72	30,18
MOMAQ01	0,210	h	Maquinista	18,02	3,78
MTHORM020	0,150	m³	Hormigón en masa HM-20/B20/X0 de central	122,00	18,30
MTTARM0004	1,000	m²	Muro escamas borde arcén h=15 m i. juntas y flejes	276,40	276,40
AUX.RELL001	9,000	m³	Relleno trasdós muro de escamas material seleccionado préstamos	10,63	95,67
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	443,80	13,31
			Coste directo		457,14
			Costes indirectos.....	5%	22,86
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**480,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA EUROS

632.412.TR **m²** **Estribo escamas pref. hormigón bajo cargadero flotante, altura 6-9 m, vigas**

Muro de escamas prefabricadas de hormigón y armaduras de acero galvanizado, bajo cargadero flotante para vigas de hasta 20 m de luz con esviaje de 90º, altura comprendida entre 6 y 9 m, incluso hormigón de reglaje, juntas, flejes, parte proporcional de relleno de suelo reforzado y cimentación.

MOCAP	0,135	h	Capataz	19,82	2,68
MOOF100	0,305	h	Oficial de primera	18,02	5,50
MOPE200	0,665	h	Peón	17,03	11,32
MQGRU003	0,210	h	Grúa autopropulsada 80 tn	143,72	30,18
MOMAQ01	0,210	h	Maquinista	18,02	3,78
MTHORM020	0,150	m³	Hormigón en masa HM-20/B20/X0 de central	122,00	18,30
MTTARM0021	1,000	m²	Muro escamas estribo, viga hasta 20 m esviaje 90º h=6-9 m i. juntas y flejes	294,89	294,89
AUX.RELL001	9,000	m³	Relleno trasdós muro de escamas material seleccionado préstamos	10,63	95,67
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	462,30	13,87
			Coste directo		476,19
			Costes indirectos.....	5%	23,81
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**500,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS EUROS

632.600.TR **m²** **Paso superior vigas prefabricadas**

Paso superior realizado con vigas prefabricadas doble T, prelosas prefabricadas de hormigón armado HA-25, tablero de hormigón armado HA-30 armado con una cuantía de 175 kg/m³ de acero B-500 SD en armaduras pasivas, según el Código Estructural. Terminado.

		Sin descomposición	1.000,00
	Costes indirectos.....	5%	50,00
	COSTE UNITARIO TOTAL.....		**1.050,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CINCUENTA EUROS

PROYECTO DE REORDENACIÓN DE LA INTERSECCIÓN EN EL P.K. 44+600
DE LA TF-5, ACCESO A EL ROSARIO

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe

660.020.TR **m²** **Fábrica bloque hormigón vibrado 20 cm**

Fábrica de bloques huecos de hormigón vibrado de 20 cm de espesor (20x25x50), con marcado CE, según UNE-EN 771-3, recibidos con mortero industrial M 2,5, con marcado CE s/UNE-EN 998-2, incluso, aplomado, nivelado, replanteo humedecido del bloque, grapas metálicas de unión a la estructura, ejecución de jambas y encuentros y parte proporcional de refuerzo con armaduras de acero B 500 SD en esquinas y cruces.

MOOF100	0,400	h	Oficial de primera	18,02	7,21
MOPE200	0,500	h	Peón	17,03	8,52
AUX.HM020	0,010	m³	Hormigón HM-20/B20/X0 elaborado en obra	129,95	1,30
AUX.MORT001	0,020	m³	Mortero 1:5 de cemento	122,54	2,45
MTACERB500	0,150	kg	Acero corrugado B-500 S o B-500 SD	1,07	0,16
MTBLO020	9,000	ud	Bloque hormigón vibrado 20 cm	1,25	11,25
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	30,90	0,93
			Coste directo		31,82
			Costes indirectos.....	5%	1,59
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**33,41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

660.300.TR **m²** **Forrado paramentos vistos muros H.A.**

Forrado de paramentos vistos de muros de hormigón armado para reducción de impacto visual mediante con piedra de 50 a 300 Kg tomada con hormigón en masa HM-25 contabilizada como solera de sacrificio. Terminado.

MOOF100	0,500	h	Oficial de primera	18,02	9,01
MOOF200	0,100	h	Oficial de segunda	17,75	1,78
MQRET006	0,100	h	Retrocargadora s. ruedas 60 KW	36,18	3,62
MOMAQ01	0,100	h	Maquinista	18,02	1,80
MQCAM000	0,050	h	Camión basculante 8x4 de 323 KW (sin conductor)	91,71	4,59
MOCOND01	0,050	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	0,91
AUX.HM020	0,250	m³	Hormigón HM-20/B20/X0 elaborado en obra	129,95	32,49
MTESCOL002	0,400	m³	Bloque de piedra para formación de escollera de 50 a 300 kg de peso	10,73	4,29
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	58,50	1,76
			Coste directo		60,25
			Costes indirectos.....	5%	3,01
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**63,26**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS

686.001.TR **m²** **Enfoscado paramentos verticales / horizontales**

Enfoscado, maestreado y fratasado en paramentos verticales y/o horizontales, interiores y/o exteriores, con mortero 1:3 de cemento y arena, incluso parte proporcional de tela metálica en juntas de fábrica y estructura, remate de huecos y aristas, limpieza y humectación del soporte.

MOOF100	0,500	h	Oficial de primera	18,02	9,01
MOPE200	0,500	h	Peón	17,03	8,52
AUX.MORT001	0,020	m³	Mortero 1:5 de cemento	122,54	2,45
MTACE807	0,200	m²	Tela metálica galvanizada	0,27	0,05
MTACE825	0,001	ud	Andamio	14,98	0,01
MTAGU001	0,050	m³	Agua	1,08	0,05
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	20,10	0,60
			Coste directo		20,69
			Costes indirectos.....	5%	1,03
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**21,72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIÚN EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
686.100.TR		**m²**	**Pintura plástica exteriores / interiores**			
			Pintura plástica impermeabilizante Procolor o similar, a dos manos, acabado liso para exteriores o interiores, incluso parte proporcional de imprimación, lijado y plastecido del soporte.			
MOOF100	0,150	h	Oficial de primera	18,02	2,70	
MOPE200	0,250	h	Peón	17,03	4,26	
MTPINT001	0,600	kg	Pintura plástica fachadas	1,55	0,93	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	7,90	0,24	
			Coste directo			8,13
			Costes indirectos.....		5%	0,41
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**8,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
700.110.TR		**m**	**Marca vial 10 cm termoplástica**			
			Marca vial de Tipo II (RW), de pintura reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 10 cm de ancho, sin resaltes, incluso limpieza y preparación de la superficie y premarcaje.			
MOOF100	0,004	h	Oficial de primera	18,02	0,07	
MOPE200	0,004	h	Peón	17,03	0,07	
MQBARR001	0,002	h	Barredora autopropulsada	15,73	0,03	
MQPINT001	0,002	h	Marcadora autopropulsada (sin maquinista)	16,44	0,03	
MOMAQ01	0,004	h	Maquinista	18,02	0,07	
MTSEÑ025	0,300	Kg	Pintura blanca termoplástica marcas viales	2,92	0,88	
MTSEÑ002	0,050	Kg	Microesferas de vídrio	1,68	0,08	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	1,20	0,04	
			Coste directo			1,27
			Costes indirectos.....		5%	0,06
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**1,33**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
700.115.TR		**m**	**Marca vial 15 cm termoplástica**			
			Marca vial de Tipo II (RW), de pintura reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 15 cm de ancho, sin resaltes, incluso limpieza y preparación de la superficie y premarcaje.			
MOOF100	0,005	h	Oficial de primera	18,02	0,09	
MOPE200	0,005	h	Peón	17,03	0,09	
MQBARR001	0,002	h	Barredora autopropulsada	15,73	0,03	
MQPINT001	0,002	h	Marcadora autopropulsada (sin maquinista)	16,44	0,03	
MOMAQ01	0,004	h	Maquinista	18,02	0,07	
MTSEÑ025	0,390	Kg	Pintura blanca termoplástica marcas viales	2,92	1,14	
MTSEÑ002	0,075	Kg	Microesferas de vídrio	1,68	0,13	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	1,60	0,05	
			Coste directo			1,63
			Costes indirectos.....		5%	0,08
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**1,71**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
700.130.TR		**m**	**Marca vial 30 cm termoplástica**			
			Marca vial de Tipo II (RW), de pintura reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 30 cm de ancho, sin resaltes, incluso limpieza y preparación de la superficie y premarcaje.			
MOOF100	0,012	h	Oficial de primera	18,02	0,22	
MOPE200	0,012	h	Peón	17,03	0,20	
MQBARR001	0,005	h	Barredora autopropulsada	15,73	0,08	
MQPINT001	0,004	h	Marcadora autopropulsada (sin maquinista)	16,44	0,07	
MOMAQ01	0,009	h	Maquinista	18,02	0,16	

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
MTSEÑ025	0,650	Kg	Pintura blanca termoplástica marcas viales	2,92	1,90	
MTSEÑ002	0,180	Kg	Microesferas de vídrio	1,68	0,30	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	2,90	0,09	
			Coste directo			3,02
			Costes indirectos.....		5%	0,15
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**3,17**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
700.140.TR		**m**	**Marca vial 40 cm termoplástica**			
			Marca vial de Tipo II (RW), de pintura reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 40 cm de ancho, sin resaltes, incluso limpieza y preparación de la superficie y premarcaje.			
MOOF100	0,012	h	Oficial de primera	18,02	0,22	
MOPE200	0,012	h	Peón	17,03	0,20	
MQBARR001	0,005	h	Barredora autopropulsada	15,73	0,08	
MQPINT001	0,004	h	Marcadora autopropulsada (sin maquinista)	16,44	0,07	
MOMAQ01	0,009	h	Maquinista	18,02	0,16	
MTSEÑ025	0,820	Kg	Pintura blanca termoplástica marcas viales	2,92	2,39	
MTSEÑ002	0,250	Kg	Microesferas de vídrio	1,68	0,42	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	3,50	0,11	
			Coste directo			3,65
			Costes indirectos.....		5%	0,18
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**3,83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
700.200.TR		**m²**	**Marca vial reflectante termoplástica**			
			Señal horizontal termoplástica en cebreados, pasos de peatones y símbolos, con pintura doble componente, incluso parte proporcional de microesferas de vídrio, aplicada en cualquier horario.			
MOOF100	0,175	h	Oficial de primera	18,02	3,15	
MOPE200	0,275	h	Peón	17,03	4,68	
MQBARR001	0,002	h	Barredora autopropulsada	15,73	0,03	
MQPINT001	0,030	h	Marcadora autopropulsada (sin maquinista)	16,44	0,49	
MOMAQ01	0,032	h	Maquinista	18,02	0,58	
MTSEÑ025	0,900	Kg	Pintura blanca termoplástica marcas viales	2,92	2,63	
MTSEÑ002	0,600	Kg	Microesferas de vídrio	1,68	1,01	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	12,60	0,38	
			Coste directo			12,95
			Costes indirectos.....		5%	0,65
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**13,60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Importe
701.101.TR		**ud**	**Señal vertical triangular 135 cm lado retrorreflectante RA2**		
			Señal triangular de 175 cm de lado, retroreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado, incluso tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.		
MOOF100	0,200	h	Oficial de primera	18,02	3,60
MOPE200	1,000	h	Peón	17,03	17,03
MATSEÑ101	1,000	ud	Placa triangular 175 cm lado con RA2	303,91	303,91
MATSEÑ200	1,000	ud	Poste 100x80x3 mm	46,70	46,70
AUX.HM020	0,320	m³	Hormigón HM-20/B20/X0 elaborado en obra	129,95	41,58
MQCAM008	0,050	h	Camión basculante 15 tn	28,24	1,41
MOCOND01	0,050	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	0,91
MQRET003	0,170	h	Retroexcavadoras 70,1 kW	27,72	4,71
MOMAQ01	0,170	h	Maquinista	18,02	3,06
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	422,90	12,69

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
			Coste directo			435,60
			Costes indirectos.....		5%	21,78
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**457,38**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

701.111.TR **ud** **Señal circular ø90 cm retrorreflectante RA2**

Señal circular de 90 cm de diámetro, retrorreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado, incluso tornillería y elementos de fijacion y transporte a lugar de empleo.

MOOF100	0,200	h	Oficial de primera	18,02	3,60
MOPE200	1,000	h	Peón	17,03	17,03
MATSEÑ111	1,000	ud	Placa circular ø90 cm con RA2	168,65	168,65
MATSEÑ200	1,000	ud	Poste 100x80x3 mm	46,70	46,70
AUX.HM020	0,320	m³	Hormigón HM-20/B20/X0 elaborado en obra	129,95	41,58
MQCAM008	0,050	h	Camión basculante 15 tn	28,24	1,41
MOCOND01	0,050	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	0,91
MQRET003	0,170	h	Retroexcavadoras 70,1 kW	27,72	4,71
MOMAQ01	0,170	h	Maquinista	18,02	3,06
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	287,70	8,63
			Coste directo		296,28
			Costes indirectos.....	5%	14,81
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**311,09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS ONCE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

701.131.TR **ud** **Señal cuadrada 90 cm lado retrorreflectante RA2**

Señal cuadrada de 90 cm de lado, retrorreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado, incluso tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.

MOOF100	0,200	h	Oficial de primera	18,02	3,60
MOPE200	1,000	h	Peón	17,03	17,03
MATSEÑ151	1,000	ud	Placa cuadrada 90 cm con RA2	181,49	181,49
MATSEÑ200	1,000	ud	Poste 100x80x3 mm	46,70	46,70
AUX.HM020	0,320	m³	Hormigón HM-20/B20/X0 elaborado en obra	129,95	41,58
MQCAM008	0,050	h	Camión basculante 15 tn	28,24	1,41
MOCOND01	0,050	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	0,91
MQRET003	0,170	h	Retroexcavadoras 70,1 kW	27,72	4,71
MOMAQ01	0,170	h	Maquinista	18,02	3,06
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	300,50	9,02
			Coste directo		309,51
			Costes indirectos.....	5%	15,48
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**324,99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

701.141.TR **ud** **Señal rectangular 90x135 cm retrorreflectante RA2**

Señal rectangular de 90x135 cm de lado, retrorreflectante de clase RA2, colocada sobre postes galvanizados, fijados a tierra mediante hormigonado, incluso tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.

MOOF100	0,200	h	Oficial de primera	18,02	3,60
MOPE200	1,000	h	Peón	17,03	17,03
MATSEÑ161	1,000	ud	Placa rectangular 90x135 cm con RA2	329,59	329,59
MATSEÑ200	1,000	ud	Poste 100x80x3 mm	46,70	46,70
AUX.HM020	0,320	m³	Hormigón HM-20/B20/X0 elaborado en obra	129,95	41,58
MQCAM008	0,050	h	Camión basculante 15 tn	28,24	1,41
MOCOND01	0,050	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	0,91
MQRET003	0,170	h	Retroexcavadoras 70,1 kW	27,72	4,71
MOMAQ01	0,170	h	Maquinista	18,02	3,06
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	448,60	13,46

PROYECTO DE REORDENACIÓN DE LA INTERSECCIÓN EN EL P.K. 44+600
DE LA TF-5, ACCESO A EL ROSARIO

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
			Coste directo			462,05
			Costes indirectos.....		5%	23,10
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**485,15**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

701.151.TR **ud** **Señal flecha orientación/dirección 1.200x450 mm clase RA2**

Señal vertical de orientación y dirección de chapa de acero de 1,8 mm de espesor, de 1.200x450 mm, reflectorreflectante de clase RA2, según norma 8.1-ic, incluso poste de acero galvanizado de 80x40x2 mm, accesorios de unión y dado de cimentación.

MOOF100	0,200	h	Oficial de primera	18,02	3,60
MOPE200	1,000	h	Peón	17,03	17,03
MATSEÑ171	1,000	ud	Señal orientación/dirección 1.200x450 clase RA2	292,65	292,65
MATSEÑ201	2,000	ud	Poste 80x40x2 mm	24,18	48,36
AUX.HM020	0,320	m³	Hormigón HM-20/B20/X0 elaborado en obra	129,95	41,58
MQCAM008	0,050	h	Camión basculante 15 tn	28,24	1,41
MOCOND01	0,050	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	0,91
MQRET003	0,170	h	Retroexcavadoras 70,1 kW	27,72	4,71
MOMAQ01	0,170	h	Maquinista	18,02	3,06
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	413,30	12,40
			Coste directo		425,71
			Costes indirectos.....	5%	21,29
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**447,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS

701.220.TR **m²** **Cartel chapa acero galvanizado clase RA2**

Cartel de chapa de acero galvanizado, retrorreflectante de Clase RA2, incluso tornillería, elementos de fijación, postes, cimentación y transporte a lugar de empleo.

MOOF100	0,250	h	Oficial de primera	18,02	4,51
MOPE200	1,200	h	Peón	17,03	20,44
MQCAM008	0,050	h	Camión basculante 15 tn	28,24	1,41
MOCOND01	0,050	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	0,91
MQRET003	0,300	h	Retroexcavadoras 70,1 kW	27,72	8,32
MOMAQ01	0,300	h	Maquinista	18,02	5,41
AUX.HM020	0,648	m³	Hormigón HM-20/B20/X0 elaborado en obra	129,95	84,21
MTSEÑAL210	1,000	m²	Cartel de chapa de acero clase RA2	107,51	107,51
MTSEÑAL201	8,000	m	Poste IPN 120 mm acero galv.	17,86	142,88
MTSEÑAL202	2,000	ud	Tornillería y piezas especiales	2,05	4,10
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	379,70	11,39
			Coste directo		391,09
			Costes indirectos.....	5%	19,55
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**410,64**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS DIEZ EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

703.001.TR **ud** **Baliza cilíndrica CH-75 Clase RA2**

Baliza cilíndrica CH-75, altura 75 cm ø20 cm, fabricada en polietileno, revestido con vinilo relectante clase RA2, según artículo 703 del PG-3 y UNE 135363, totalmente colocada.

MOOF100	0,080	h	Oficial de primera	18,02	1,44
MOPE200	0,080	h	Peón	17,03	1,36
MTBALIZ001	1,000	ud	Baliza cilíndrica h=750 mm Clase RA2	22,02	22,02
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	24,80	0,74

TRAZAS Ingeniería, S.L.
Anejo nº 25. Justificación de precios. Precios descompuestos. Página nº 14

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
			Coste directo			25,56
			Costes indirectos.....		5%	1,28
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**26,84**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISÉIS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

703.012.TR **ud** **Hito de vértice divergente N-120 Clase RA2**

Hito de vértice divergente, ancho 1,20 m, base fabricada en material plástico PEMD por rotomoldeo y aletas fabricadas en PP flexible regulables en altura, con protección anti UV, flechas realizadas mediante vinilo reflectante clase RA2, según artículo 703 del PG-3 y UNE 135360, anclado sobre el pavimento mediante tacos mecánicos. Colocado.

MOOF100	0,500	h	Oficial de primera	18,02	9,01	
MOPE200	0,500	h	Peón	17,03	8,52	
MTBALIZ120	1,000	ud	Hito de vertice dimen. 120 cm, clase RA2	285,55	285,55	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	303,10	9,09	
			Coste directo			312,17
			Costes indirectos.....		5%	15,61
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**327,78**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTISIETE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

704.055.TR **m** **Barrera metálica seguridad simple superpuesta BMBNA2/C i. captafaros**

Barrera metálica simple superpuesta (BMSNA2/C) galvanizada con separador estandar y valla bionda (perfil doble onda simple) con postes de sección C 120 mm de canto, separados cada 4 m, clase y nivel de contención normal N2, ancho de trabajo W5, deflexión dinámica 1,6 m e índice de severidad A, incluso abatimiento de barrera, tornillería, captafaros, parte proporcional de anclaje y piezas especiales, con marcado CE según UNE-EN 1317-5. Totalmente instalada, según artículo 704 del PG-3 (se medirá la transición o abatimiento como longitud de barrera).

MTBIOND001	0,500	ud	Barrera bionda estandar, 4 m	212,06	106,03	
MTBIOND002	0,500	ud	Poste C-120, 2 m	57,04	28,52	
MTBIOND003	0,500	ud	Separador estandar	9,53	4,77	
MTBIOND004	0,250	ud	Juego de accesorios para BMSNA2/C	16,06	4,02	
MTBIOND005	0,250	ud	Conector tirante	4,48	1,12	
MQHINC001	0,150	h	Hincadora de postes	27,43	4,11	
MQCAM100	0,150	h	Camión-grúa de 20 tn	42,22	6,33	
MOMAQ01	0,015	h	Maquinista	18,02	0,27	
MOCOND01	0,015	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	0,27	
MOCAP	0,040	h	Capataz	19,82	0,79	
MOOF100	0,150	h	Oficial de primera	18,02	2,70	
MOPE200	0,200	h	Peón	17,03	3,41	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	162,30	4,87	
			Coste directo			167,21
			Costes indirectos.....		5%	8,36
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**175,57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

704.500.TR **m** **Pretil metálico galvanizado-termolacado, nivel H3, W2 o inferior, índice**

Pretil metálico galvanizado y termolacado, con nivel de contención H3, anchura de trabajo W2 o inferior, índice de severidad B o inferior, incluso anclajes y todos los materiales y operaciones necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra. Se medirá el terminal o la transición como longitud de pretil.

MOOF100	0,200	h	Oficial de primera	18,02	3,60	
MOPE200	0,800	h	Peón	17,03	13,62	
MQCAM100	0,050	h	Camión-grúa de 20 tn	42,22	2,11	
MOCOND01	0,050	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	0,91	

PROYECTO DE REORDENACIÓN DE LA INTERSECCIÓN EN EL P.K. 44+600
DE LA TF-5, ACCESO A EL ROSARIO

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
MTPRET010	1,000	m	Pretil metálico galv+termolacado contención alta H3 W2, índice de severidad B	210,80	210,80	
MTCAPFAR010	0,125	ud	Captafaros triangular barrera dos caras h.i.	2,31	0,29	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	231,30	6,94	
			Coste directo			238,27
			Costes indirectos.....		5%	11,91
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**250,18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

705.010.TR **mes** **Equipo manteniminento señalización provisional**

Equipo de mantenimiento de señalización provisional, formado por oficial de primera, 2 peones y furgón de transporte.

MOOF100	22,000	h	Oficial de primera	18,02	396,44	
MOPE200	44,000	h	Peón	17,03	749,32	
MQFURG001	22,000	h	Furgón 3,5 tn (sin conductor)	7,68	168,96	
MOCOND02	22,000	h	Conductor camión hasta 7.500 kg	18,02	396,44	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	1.711,20	51,34	
			Coste directo			1.762,50
			Costes indirectos.....		5%	88,13
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**1.850,63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

705.012.TR **mes** **Equipo señalistas desvíos de obra**

Equipos de señalistas para desvíos de obra.

MOPE200	44,000	h	Peón	17,03	749,32	
MQFURG001	22,000	h	Furgón 3,5 tn (sin conductor)	7,68	168,96	
MOCOND02	22,000	h	Conductor camión hasta 7.500 kg	18,02	396,44	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	1.314,70	39,44	
			Coste directo			1.354,16
			Costes indirectos.....		5%	67,71
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**1.421,87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS VEINTIÚN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

750.001.TR **ud** **Reducción ancho carriles viario insular**

Reducción de ancho de carriles de viario insular, manteniendo los movimientos de circulación, mediante la instalación de señalización provisional de obra que establece la ficha 1.4. del "Manual de ejemplos de señalización de obras fijas" del Ministerio de Fomento.

MTSEÑP010	1,000	ud	Señalización provisional obras Ejemplo 1.4	4.775,00	4.775,00	
			Coste directo			4.775,00
			Costes indirectos.....		5%	238,75
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**5.013,75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL TRECE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

750.100.TR **ud** **Desvío circulación por ramales construidos**

Desvío de circulación en viario insular por nuevos ramales construidos mediante la instalación de señalización provisional de obras, tal y como indica el "Manual de ejemplos de señalización de obras fijas" del Ministerio de Fomento.

MTSEÑP020	1,000	ud	Desvío criculación por ramal construido	10.000,00	10.000,00	

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
			Coste directo			10.000,00
			Costes indirectos.....		5%	500,00
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**10.500,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL QUINIENTOS EUROS

801.108.TR **ud** **Poste madera 9 m baja tensión / telecomunicaciones**

Poste de madera de 9 m de altura, para instalación eléctrica de baja tensión y/o de telecomunicaciones, incluso excavación y cimentación ejecutada con hormigón en masa, vientos, incluso parte proporcional de pequeño material.

MOOF100	1,000	h	Oficial de primera	18,02	18,02
MOPE200	2,000	h	Peón	17,03	34,06
MQCAM008	2,000	h	Camión basculante 15 tn	28,24	56,48
MOCOND01	2,000	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	36,54
MQCAM100	2,000	h	Camión-grúa de 20 tn	42,22	84,44
MOMAQ01	2,000	h	Maquinista	18,02	36,04
AUX.EXC001	1,000	m³	Excavación mecánica en zanjas	14,04	14,04
AUX.HM020	1,000	m³	Hormigón HM-20/B20/X0 elaborado en obra	129,95	129,95
MTAPOYBT01	1,000	ud	Apoyo BT Poste madera 9 m	717,54	717,54
%.AUX010	10,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	1.127,10	112,71

Coste directo		1.239,82
Costes indirectos.....	5%	61,99
COSTE UNITARIO TOTAL.....		**1.301,81**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS UN EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

801.200.TR **m** **Línea aérea telecomunicaciones similar desmontada tensada sobre apoyo**

Línea áerea de telecomunicaciones formada por cable similar al desmontado de conductores de cobre (200x0,51 mm) protegidos, cubierto con capa de polietileno e identificados según código de colores, tensada sobre apoyo, siguiendo indicaciones de la compañía suministradora. Conexionada testada e identificada, según reglamento ICT.

MOOF100	0,150	h	Oficial de primera	18,02	2,70
MOPE200	0,300	h	Peón	17,03	5,11
MQCAM050	0,300	h	Grúa-cesta en camión 15 tn 18 m pluma	34,22	10,27
MOMAQ01	0,300	h	Maquinista	18,02	5,41
MTCABLTFL001	1,000	m	Cable telefónico similar desmontado	19,95	19,95
%.AUX010	10,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	43,40	4,34

Coste directo		47,78
Costes indirectos.....	5%	2,39
COSTE UNITARIO TOTAL.....		**50,17**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

803.105.TR **ud** **Arqueta prefabricada registro instalaciones 80x80x110 cm**

Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 80x80x110 cm de medidas interiores, con paredes reabajadas para al entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 KN, con marco y tapa de fundición dúctil centrifugada, de 89,5x88,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 250 KN, previa excavación con medios manuales y posterior rellenod e trasdós con material granular.

MOOF100	0,100	h	Oficial de primera	18,02	1,80
MOPE200	0,150	h	Peón	17,03	2,55
AUX.EXC001	0,705	m³	Excavación mecánica en zanjas	14,04	9,90
MQPIS001	0,200	h	Pisón vibrante dúplex 1.300 Kg	7,54	1,51
MTARQPRE100	1,000	ud	Arqueta pref. hormigón 80x80x110 cm 400 KN	107,48	107,48
MTARQPRE101	1,000	ud	Marco acero galv.-Tapa FDC 89,5x88,5 cm	115,70	115,70
MTARI007	1,738	tn	Grava clasificada 19 - 25 mm	9,84	17,10
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	256,00	7,68

PROYECTO DE REORDENACIÓN DE LA INTERSECCIÓN EN EL P.K. 44+600
DE LA TF-5, ACCESO A EL ROSARIO

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
			Coste directo			263,72
			Costes indirectos.....		5%	13,19
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**276,91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

810.900.TR **ud** **Punto limpio de gestión de residuos**

Punto limpio para la gestión de residuos en obra, con plataforma impermeabilizada, cerramiento y señalización.

MTPUNTLIMP01	1,000	ud	Punto limpio gestión de residuos	2.996,29	2.996,29

Coste directo		2.996,29
Costes indirectos.....	5%	149,81
COSTE UNITARIO TOTAL.....		**3.146,10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

810.905.TR **ud** **Almacén residuos peligrosos 6,0 x1,50 m con solera**

Almacén para los residuos peligrosos generados en obra (aceites, baterías, envases contaminados, aerosoles, etc.) compuesto por una estructura de chapa prefabricada, de 6,00x1,50 m que supone la parte superior del almacenamiento (techo y paredes), parte inferior formada por solera de hormigón de 15 cm, sobre un encachado de piedra y lámina de PVC, armada con mallazo de acero, pendiente necesaria para recogida de aguas en sumidero sifónico de PVC conectada con arqueta prefabricada de PVC para recogida aguas protegida por fábrica de ladrillo tosco, incluso cartel de identificación, extintor de polvo ABC, sepiolita para recogida de posibles derrames de líquidos pastosos, medios materiales auxiliares. Terminado.

MTPUNTLIMP02	1,000	ud	Almacén residuos peligrosos 6,00x1,50 m con solera HA-25	2.140,20	2.140,20

Coste directo		2.140,20
Costes indirectos.....	5%	107,01
COSTE UNITARIO TOTAL.....		**2.247,21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS

811.001.TR **tn** **Gestión de RNP no pétreos**

Clasificación, carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligrosos (RNP) de carácter no pétreo (20 01 01 Papel y cartón, 17 02 01 Madera, 17 02 02 Vidrio, 17 02 03 Plásticos 17 04 07 Metales mezclados, incluido envases y embalajes de estos materiales, así como biodegradables del desbroce) a planta de valorización autorizada por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 Km, considerando ida y vbuelta, en camiones de hasta 16 tn de peso, cargados con pala cargadora.

MQRET003	0,002	h	Retroexcavadoras 70,1 kW	27,72	0,06
MOMAQ01	0,002	h	Maquinista	18,02	0,04
MQCAM010	0,006	h	Camión volquete 3 ejes 16 tn	36,38	0,22
MOCOND01	0,006	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	0,11
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	0,40	0,01

Coste directo		0,44
Costes indirectos.....	5%	0,02
COSTE UNITARIO TOTAL.....		**0,46**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

TRAZAS Ingeniería, S.L.
Anejo nº 25. Justificación de precios. Precios descompuestos. Página nº 16

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe

811.002.TR **tn** **Gestión de RNP pétreos**

Clasificación, carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligrosos (RNP) de carácter pétreo (excepto tierras y piedras) constituidos por 17 01 01 Hormigón; 17 01 02 Ladrillos; 17 01 03 Tejas y materiales cerámicos; 17 01 07 Residuos mezclados de hormigón, ladrillos, tejas, materiales cerámicos; 17 08 02 Materiales de construcción a partir de yeso: 17 03 02 Mezclas bituminosas sin alquitrán de hulla, a planta de valorización autorizada por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 Km, considerando ida y vbuelta, en camiones de hasta 16 tn de peso, cargados con pala cargadora.

MQRET003	0,001	h	Retroexcavadoras 70,1 kW	27,72	0,03
MOMAQ01	0,001	h	Maquinista	18,02	0,02
MQCAM010	0,006	h	Camión volquete 3 ejes 16 tn	36,38	0,22
MOCOND01	0,006	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	0,11
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	0,40	0,01

Coste directo		0,39
Costes indirectos.....	5%	0,02
COSTE UNITARIO TOTAL.....		**0,41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

811.003.TR **tn** **Gestión de tierras y piedras de excavación**

Clasificación, carga y transporte de excepto tierras y piedras sobrantes de excavación, constituidos por 17 05 04 Tierras y piedras sin sustancias peligrosas, a planta de valorización autorizada por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 Km, considerando ida y vbuelta, en camiones de hasta 16 tn de peso, cargados con pala cargadora.

MQRET003	0,001	h	Retroexcavadoras 70,1 kW	27,72	0,03
MOMAQ01	0,001	h	Maquinista	18,02	0,02
MQCAM010	0,005	h	Camión volquete 3 ejes 16 tn	36,38	0,18
MOCOND01	0,005	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	0,09
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	0,30	0,01

Coste directo		0,33
Costes indirectos.....	5%	0,02
COSTE UNITARIO TOTAL.....		**0,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

811.004.TR **tn** **Gestión de RP de cualquier tipo**

Clasificación, carga y transporte de cualquier residuo peligroso o que contenga sustancias peligrosas, incluso almacenamiento y recogida y gestión por gestor autorizado.

MOOF100	1,000	h	Oficial de primera	18,02	18,02
MOPE200	1,500	h	Peón	17,03	25,55
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	43,60	1,31

Coste directo		44,88
Costes indirectos.....	5%	2,24
COSTE UNITARIO TOTAL.....		**47,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

813.101.TR **tn** **Coste Gestión 17 01 01 Hormigón instalación valorización**

Coste de entrega (tasa de vertido) de residuos de hormigón limpios, con código 17 01 01 según la Lista Europea de Residuos LER, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 7/2022.

MTCANON011	1,000	tn	Tasa gestor aut. valorización residuos hormigón, LER 170101	6,45	6,45

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe

Coste directo		6,45
Costes indirectos.....	5%	0,32
COSTE UNITARIO TOTAL.....		**6,77**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

813.102.TR **tn** **Coste Gestión 17 01 07 Residuos mezclados**

Coste de entrega (tasa de vertido) de residuos mezclados de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos limpios, sin residuos de yeso o escayola, sin asfalto y sin hormigón armado, con código 170107 según la Lista Europea de Residuos (LER), a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 7/2022.

MTCANON012	1,000	tn	Tasa gestor aut. valorización residuos mezclados inertes, LER 170107	7,97	7,97

Coste directo		7,97
Costes indirectos.....	5%	0,40
COSTE UNITARIO TOTAL.....		**8,37**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

813.103.TR **tn** **Coste Gestión 17 04 07 Metales mezclados**

Coste de entrega (tasa de vertido) de residuos de metales mezclados, con código 170407 según la Lista Europea de Residuos (LER), a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 7/2022.

MTCANON013	1,000	tn	Tasa gestor aut. valorización residuos metales mezclados, LER 170407	5,69	5,69

Coste directo		5,69
Costes indirectos.....	5%	0,28
COSTE UNITARIO TOTAL.....		**5,97**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

813.104.TR **tn** **Coste Gestión 17 03 02 Mezcla bituminosa sin alquitrán de hulla**

Coste de entrega (tasa de vertido) de mezclas bituminosas sin contenido en alquitrán de hulla, con código 170302 según la Lista Europea de Residuos (LER), a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 7/2022.

MTCANON014	1,000	t	Tasa gestor aut. valorización resid. mez. bitum. asfalto sin cont. en hulla, LER 170302	10,62	10,62

Coste directo		10,62
Costes indirectos.....	5%	0,53
COSTE UNITARIO TOTAL.....		**11,15**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

813.105.TR **tn** **Coste Gestión 17 02 01 Madera**

Coste de entrega (tasa de vertido) de residuos de madera, con código 170201 según la Lista Europea de Residuos (LER), a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 7/2022.

MTCANON015	1,000	t	Tasa gestor aut. valorización residuos madera, LER 170201	197,36	197,36

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
			Coste directo			197,36
			Costes indirectos.....		5%	9,87
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**207,23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SIETE EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS

813.106.TR **tn** **Coste Gestión 17 02 03 Plástico**

Coste de entrega (tasa de vertido) de residuos de plástico, con código 170203 según la Lista Europea de Residuos (LER), a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 7/2022.

MTCANON015	1,000	t	Tasa gestor aut. valorización residuos madera, LER 170201	197,36	197,36
			Coste directo		197,36
			Costes indirectos.....	5%	9,87
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**207,23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SIETE EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS

813.107.TR **tn** **Coste Gestión 20 01 01 Papel y cartón**

Coste de entrega (tasa de vertido) de residuos de papel y cartón, con código 200101 según la Lista Europea de Residuos (LER), a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 7/2022.

MTCANON016	1,000	t	Tasa gestor aut. valorización residuos papel y cartón, LER 200101	417,50	417,50
			Coste directo		417,50
			Costes indirectos.....	5%	20,88
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**438,38**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

821.250.TR **m** **Tubería FDC ø250 mm clase C40 junta automática flexible PUR**

Tubería de fundición dúctil centrifugada, unión con junta automática flexible EPDM, ø250 mm, Clase de Presión C40 según UNE EN 545:2011, en red de abastecimiento/saneamiento, con revestimiento interior revestimiento poliuretano de color 'arena' de un espesor mini de 800 micras y revestimiento exterior de capa de aleación cinc-aluminio enriquecido en cobre ZnAl 85-15 (Cu), de masa superficial 400 g/m² recubierta de una capa de pintura acrílica-pvdc (tapa-poros de espesor medio 80 micras) de color, colocada en fondo de zanja, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, p.p. de juntas, piezas especiales, nivelación del tubo, totalmente instalada y probada, según Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de aguas.

MTTUBFDC250	1,100	m	Tubería FDC ø250 C40 rev. PUR	175,00	192,50
%.PESP010	10,000	%	Piezas especiales	192,50	19,25
MQCAM100	0,090	h	Camión-grúa de 20 tn	42,22	3,80
MOCOND01	0,090	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	1,64
MOCAP	0,150	h	Capataz	19,82	2,97
MOOF100	0,250	h	Oficial de primera	18,02	4,51
MOPE200	0,350	h	Peón	17,03	5,96
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	230,60	6,92
			Coste directo		237,55
			Costes indirectos.....	5%	11,88
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**249,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe

822.100.TR **m** **Tubería A.G. ø100 mm**

Tubería de acero galvanizado ø100 mm, según UNE-EN 10255, en red terciario de abastecimiento, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material, piezas especiales, protección con pintura asfáltica, dado de hormigón de 0,30x0,30 m, nivelación del tubo. Instalada y probada.

MTTUBAC100	1,000	m	Tubería acero galvanizado ø100 mm (4")	62,50	62,50
%.PESP010	10,000	%	Piezas especiales	62,50	6,25
MOCAP	0,190	h	Capataz	19,82	3,77
MOOF100	0,190	h	Oficial de primera	18,02	3,42
MOPE200	0,340	h	Peón	17,03	5,79
MQCAM100	0,090	h	Camión-grúa de 20 tn	42,22	3,80
MOMAQ01	0,090	h	Maquinista	18,02	1,62
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	87,20	2,62
			Coste directo		89,77
			Costes indirectos.....	5%	4,49
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**94,26**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS

822.150.TR **m** **Tubería A.G. ø150 mm**

Tubería de acero galvanizado ø150 mm, según UNE-EN 10255, en red terciario de abastecimiento, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material, piezas especiales, protección con pintura asfáltica, dado de hormigón de 0,30x0,30 m, nivelación del tubo. Instalada y probada.

MTTUBAG150	1,000	m	Tubería acero galvanizado ø150 mm (6")	99,50	99,50
%.PESP010	10,000	%	Piezas especiales	99,50	9,95
MOCAP	0,190	h	Capataz	19,82	3,77
MOOF100	0,190	h	Oficial de primera	18,02	3,42
MOPE200	0,340	h	Peón	17,03	5,79
MQCAM100	0,090	h	Camión-grúa de 20 tn	42,22	3,80
MOMAQ01	0,090	h	Maquinista	18,02	1,62
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	127,90	3,84
			Coste directo		131,69
			Costes indirectos.....	5%	6,58
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**138,27**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

823.150.TR **m** **Tubería PEAD-100 ø150 mm**

Tubería de polietileno de alta densidad, PE-100, Tuplen o equivalente, de ø150 mm, en red de abastecimiento, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de piezas especiales, nivelación del tubo. Instalada y probada.

MTTUBPE150	1,100	m	Tubería PEAD PN 16 ø150 mm Tuplen	45,50	50,05
%.PESP010	10,000	%	Piezas especiales	50,10	5,01
MOOF100	0,250	h	Oficial de primera	18,02	4,51
MOPE200	0,250	h	Peón	17,03	4,26
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	63,80	1,91
			Coste directo		65,74
			Costes indirectos.....	5%	3,29
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**69,03**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con TRES CÉNTIMOS

825.100.TR **ud** **Plantación de Phoenix canariensis h=2,00 m**

Plantación de Phoenix canariensis, altura 2,00 m, incluso suministro, excavación manual de hoyo, aporte de tierra vegetal y primer riego, según normas tecnológicas de jardinería y paisajismo (NTJ).

MTJARD100	1,000	ud	Phoenix canariensis, h = 2,00 m	350,00	350,00
MTJARD001	0,750	m³	Tierra vegetal	13,50	10,13

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
MTAGU001	0,050	m³	Agua	1,08	0,05	
MQCAM100	0,500	h	Camión-grúa de 20 tn	42,22	21,11	
MOCOND01	0,500	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	9,14	
MOOF195	2,500	h	Oficial de primera jardinero	18,02	45,05	
MOPE295	2,500	h	Peón jardinería	17,03	42,58	
%.AUX005	5,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	478,10	23,91	
			Coste directo			501,97
			Costes indirectos.....		5%	25,10
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**527,07**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS VEINTISIETE EUROS con SIETE CÉNTIMOS

840.600.TR **m** **Microducto telecomunicaciones 10/8 mm**

Sistema formado por 7 microductos de polietileno de 10/8 mm de díametro exterior/interior mínimo, marca KNET o equivalente, de superficie interna estriada, interior relleno de PVC transparente, recubierto por cubierta protectora de polietileno de alta dureza y alta resistencia al aplastamiento, preparado para ser enterrado directamente en zanja con la preparación del terreno adecuada, incluso inserto de cable de aluminio para facilitar localización. Colocado en zanja totalmente terminado.

MOOF100	0,100	h	Oficial de primera	18,02	1,80	
MOPE200	0,150	h	Peón	17,03	2,55	
MTFOMICR001	1,100	m	Microducto 7 conductos PE 10/8 mm	3,63	3,99	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	8,30	0,25	
			Coste directo			8,59
			Costes indirectos.....		5%	0,43
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**9,02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con DOS CÉNTIMOS

840.605.TR **m** **Cable 72 fibras soplado G652xd**

Minicable, marca Prysmian o equivalente, formado por 72 fibras ópticas monomodo, según estándar ITU-T G652D, diseñado para la instalación mediante soplado dentro de microductos de 8 mm de diámetro interior, cpuesto por 6 tubos de estructura holgada con 12 fibras ópticas cada uno, dieléctrico, con relleno hidrófugo, con un diámerto exterior de 6,1 mm, incluso soplado de la fibra para su insección en el microducto. Totalmente instalado.

MOOF100	0,100	h	Oficial de primera	18,02	1,80	
MOPE200	0,150	h	Peón	17,03	2,55	
MTFOSOPL001	1,100	m	Cable 72 fibras soplado G652xd	3,55	3,91	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	8,30	0,25	
			Coste directo			8,51
			Costes indirectos.....		5%	0,43
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**8,94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

840.610.TR **ud** **Caja empalme**

Caja de empalme, marca Corning 3M BPEO-T2 EVOL EDP 28 PAS o equivalente, con capacidad para 336 FO, con las siguientes características:
- Capacidad de spliter hasta 28 splitter con cassette N541113A
- Alta capacidad de almacenamiento de tubo en paso losse tube 3 mm
- Dimensiones: 520x341x149 mm
- Protección: IP68 / K10
- Prueba de estanqueidad: 500 mb

Completamente instalada, conexionada, probada y funcionando.

MOOF100	0,100	h	Oficial de primera	18,02	1,80	
MOPE200	0,150	h	Peón	17,03	2,55	
MTFOEMP001	1,000	ud	Caja empalme FO Corning 3M BPEO-T2	235,42	235,42	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	239,80	7,19	

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
			Coste directo			246,96
			Costes indirectos.....		5%	12,35
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**259,31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

840.615.TR **ud** **Torpedo de empalme**

Torpedo de empalme, Emtelle CL01 o equivalente, incluso conexionado, probado y funcionando.

MOOF100	0,100	h	Oficial de primera	18,02	1,80	
MOPE200	0,150	h	Peón	17,03	2,55	
MTFOEMP002	1,000	ud	Torpedo de empalme EMTELLE CL01	492,25	492,25	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	496,60	14,90	
			Coste directo			511,50
			Costes indirectos.....		5%	25,58
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**537,08**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

990.950.TR **PA** **Limpieza final de obras**

Partida alzada de abono íntegro para la limpieza final de las obras.

			Sin descomposición			14.285,71
			Costes indirectos.....		5%	714,29
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**15.000,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE MIL EUROS

991.001.TR **ud** **Estudio afecciones durante replanteo**

Estudio de potenciales impactos generados por el replanteo de la obra, aparición de nuevos impactos, incrementeo o reducción de los ya detectado.

MTMA0001	1,000	ud	Estudio afecciones durante replanteo	1.500,00	1.500,00	
			Coste directo			1.500,00
			Costes indirectos.....		5%	75,00
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**1.575,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS

991.002.TR **ud** **Campaña formativa**

Formación a los operarios de obra con el objeto de que lleven a cabo de forma correcta todas las medidas protectoras y correctoras aplicables.

MTMA0002	1,000	ud	Campaña formativa	1.500,00	1.500,00	
			Coste directo			1.500,00
			Costes indirectos.....		5%	75,00
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**1.575,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS

991.010.TR **ud** **Inventario botánico**

Inventario botánico de todo el ámbito de actuación realizado por botánico experto en flora canaria.

MTMA0011	1,000	ud	Inventario botánico ámbito actuación	1.250,00	1.250,00	
			Coste directo			1.250,00
			Costes indirectos.....		5%	62,50
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**1.312,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS DOCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
991.011.TR		**ud**	**Inventario avifauna**			
			Inventario de todo el ámbito de actuación y alrededores, realizado por ornitólogo, tomando como base los puntos de observación y escucha realizados en el inventario de aves del presente Documento Ambiental.			
MTMA0012	1,000	ud	Inventario avifauna ámbito actuación	750,00	750,00	
			Coste directo			750,00
			Costes indirectos.....		5%	37,50
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**787,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

991.050.TR		**ud**	**Trasplante de palmera canaria**			
			Extracción por medios mecánicos y transplante directo de ejemplares de palmeras.			
MTTRASP001	1,000	ud	Trasplante de palmera canaria	1.047,62	1.047,62	
			Coste directo			1.047,62
			Costes indirectos.....		5%	52,38
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**1.100,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIEN EUROS

991.051.TR		**ud**	**Trasplante de dragos**			
			Extracción por medios mecánicos y transplante directo de ejemplares de drago.			
MTTRASP002	1,000	ud	Trasplante de dragos	809,52	809,52	
			Coste directo			809,52
			Costes indirectos.....		5%	40,48
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**850,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS

991.052.TR		**ud**	**Trasplante de tarajales**			
			Extracción por medios mecanicos y trasplante directo de ejemplares de tarajal.			
MTTRASP003	1,000	ud	Trasplante de tarajal	619,05	619,05	
			Coste directo			619,05
			Costes indirectos.....		5%	30,95
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**650,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA EUROS

991.053.TR		**ud**	**Trasplante de sabinas**			
			Extracción por medios mecánicos y trasplante directo de ejemeplares sabina.			
MTTRASP004	1,000	ud	Trasplante de sabina	619,05	619,05	
			Coste directo			619,05
			Costes indirectos.....		5%	30,95
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**650,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA EUROS

991.054.TR		**ud**	**Trasplante de bejeques**			
			Extracción por medios mecánicos y trasplante directo de ejemplares de bejeques.			
MTTRASP005	1,000	ud	Trasplante de beque	42,86	42,86	

PROYECTO DE REORDENACIÓN DE LA INTERSECCIÓN EN EL P.K. 44+600
DE LA TF-5, ACCESO A EL ROSARIO

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
			Coste directo			42,86
			Costes indirectos.....		5%	2,14
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**45,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS

991.055.TR		**ud**	**Trasplante de especies arbustivas**			
			Extracción por medios mecánicos y trasplante directo de ejemplares de especies arbustivas.			
MTTRASP006	1,000	ud	Trasplante de especies arbustivas	57,14	57,14	
			Coste directo			57,14
			Costes indirectos.....		5%	2,86
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**60,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS

991.060.TR		**ud**	**Revegetación**			
			Suministro y plantación de ejemplar arbustivo, incluido mantenimiento hasta finalización de obra y periodo de garantía. Incluye apertura manual de hoyo de dimensiones 30 x 30 x 30 cm, con azada o herramienta similar, aporte de sustrato para plantación de especies autóctonas y riegos de apoyo, incluso reposición de marras. Se proponen como especies las siguientes: Tabaiba amarga (Euphorbia lamarckii) y magarzas (Argyranthemum frutescens), 10 ejemplares de cada especie.			
MTTRASP600	1,000	ud	Revegetación especies indicadas	11,43	11,43	
			Coste directo			11,43
			Costes indirectos.....		5%	0,57
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**12,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS

991.071.TR		**mes**	**Equipo vigilancia y seguimiento ambiental**			
			Mes de equipo de seguimiento ambiental compuesto por biólogo, arqueólogo, técnico de ruidos.			
MTTRASP701	0,500	mes	Seguimiento biólogo espec. botánica trasplantes	2.857,14	1.428,57	
MTSEG001	0,500	mes	Seguimiento obra Técnico Ambiental	1.428,57	714,29	
MTSEG010	0,300	mes	Seguimiento Patrimonio Cultural por Arqueólog	714,29	214,29	
MTTRASP702	0,300	mes	Seguimiento mensual biólogo espec. botánica	571,43	171,43	
			Coste directo			2.528,58
			Costes indirectos.....		5%	126,43
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**2.655,01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con UN CÉNTIMOS

991.100.TR		**m**	**Balizamiento protector**			
			Balizamiento con cinta de obra y hierro en los tramos afectados sobre los Espacios Protegidos y BIC Zona Arqueológica.			
MTMAMB100	1,000	m	Balizamiento protección espacios	4,29	4,29	
			Coste directo			4,29
			Costes indirectos.....		5%	0,21
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**4,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

TRAZAS Ingeniería, S.L.
Anejo nº 25. Justificación de precios. Precios descompuestos. Página nº 20

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
991.202.TR		**m²**	**Acristalamiento doble 6+6+6**			
			Doble acristalamiento estándar, 6+6+6, formado por vidrio exterior Float incoloro, o equivalente, de 6 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro, o equivalente,d e 6 mm de espesor, 18 mm de esepsor total, fijado sobre carpintería existente con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frio con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte, incluso desmontaje de vidrio existente.			
MOOF100	2,000	h	Oficial de primera	18,02	36,04	
MOPE200	3,000	h	Peón	17,03	51,09	
MTALUM100	1,000	m²	Carpintería aluminio	175,00	175,00	
MTVIDR0100	1,000	m²	Doble acristalamiento UVA 6+6+6 mm	45,75	45,75	
%.AUX010	10,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	307,90	30,79	
			Coste directo			338,67
			Costes indirectos.....		5%	16,93
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**355,60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
995.001.TR		**ud**	**Casco de seguridad**			
			Casco de seguridad SH4 con marcado CE.			
MTSYSEPI001	1,000	ud	Casco seguridad SH 4	1,26	1,26	
			Coste directo			1,26
			Costes indirectos.....		5%	0,06
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**1,32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
995.010.TR		**ud**	**Guantes nylon/nitrilo gris**			
			Guantes nylon/nitrilo gris, con marcado CE.			
MTSYSEPI010	1,000	ud	Guantes nylon/nitrilo gris	0,42	0,42	
			Coste directo			0,42
			Costes indirectos.....		5%	0,02
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**0,44**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
995.020.TR		**ud**	**Par botas S3**			
			Botas marrón S3 (par), con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.			
MTSYSEPI020	1,000	ud	Par botas S3 marrón	10,81	10,81	
			Coste directo			10,81
			Costes indirectos.....		5%	0,54
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**11,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
995.030.TR		**ud**	**Cinturón portaherramientas**			
			Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.			
MTSYSEPI030	1,000	ud	Cinturón portaherramientas.	3,21	3,21	
			Coste directo			3,21
			Costes indirectos.....		5%	0,16
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**3,37**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

PROYECTO DE REORDENACIÓN DE LA INTERSECCIÓN EN EL P.K. 44+600
DE LA TF-5, ACCESO A EL ROSARIO

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
995.031.TR		**ud**	**Cinturón encofrador con bolsa de cuero**			
			Cinturón encofrador con bolsa de cuero CE, s/normativa vigente.			
MTSYSEPI031	1,000	ud	Cinturón encofrador c/bolsa cuero	1,45	1,45	
			Coste directo			1,45
			Costes indirectos.....		5%	0,07
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**1,52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
995.040.TR		**ud**	**Mono algodón azulina, doble cremallera**			
			Mono algodón azulina, doble cremallera, puño elástico CE.			
MTSYSEPI040	1,000	ud	Mono algodón azulina doble cremallera, puño elást.	1,98	1,98	
			Coste directo			1,98
			Costes indirectos.....		5%	0,10
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**2,08**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
995.041.TR		**ud**	**Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC amarillo / verde**			
			Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC, amarillo/verde, CE, s/normativa vigente.			
MTSYSEPI041	1,000	ud	Traje antiagua chaqueta/pantalón PVC, amarillo/verde	1,15	1,15	
			Coste directo			1,15
			Costes indirectos.....		5%	0,06
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**1,21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
995.050.TR		**ud**	**Arnés anticaídas top 3**			
			Arnés anticaídas top 3, con marcado CE.			
MTSYSEPI050	1,000	ud	Arnés Basic anticaídas	7,58	7,58	
			Coste directo			7,58
			Costes indirectos.....		5%	0,38
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**7,96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
995.051.TR		**ud**	**Anticaídas c. absorvedor, pinza y mosquetón**			
			Anticaída con absorbedor de energia con pinza y mosquetón, especial para trabajos en andamios, con marcado CE.			
MTSYSEPI051	1,000	ud	Anticaída c/absorbedor, pinza y mosquetón	14,60	14,60	
			Coste directo			14,60
			Costes indirectos.....		5%	0,73
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**15,33**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
995.060.TR		**ud**	**Chaleco reflectante**			
			Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.			
MTSYSEPI060	1,000	ud	Chaleco reflectante	0,77	0,77	

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
			Coste directo			0,77
			Costes indirectos.....		5%	0,04
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**0,81**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

995.100.TR		**m**	**Barandilla/guardacuerpos provisional de borde fijada por apriete**			
			Barandilla/guardacuerpos provisional de borde fijada por apriete a estructura/forjado.			
MOOF100	0,150	h	Oficial de primera	18,02	2,70	
MOPE200	0,150	h	Peón	17,03	2,55	
MTSYSPC003	0,500	ud	Guardacuerpos metálico	1,33	0,67	
MTSYSPC002	2,000	ud	Pasamanos tubo D=50 mm	0,64	1,28	
MTSYSPC001	0,008	m³	Tablón madera pino 15x5 cm	27,82	0,22	
			Coste directo			7,42
			Costes indirectos.....		5%	0,37
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**7,79**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

995.101.TR		**m**	**Barandilla/guardacuerpos provisional de borde embebida en estructura**			
			Barandilla/guardacuerpos provisional de borde fijada por base embebida en estructura/forjado.			
MOOF100	0,030	h	Oficial de primera	18,02	0,54	
MOPE200	0,030	h	Peón	17,03	0,51	
MTSYSPC003	0,500	ud	Guardacuerpos metálico	1,33	0,67	
MTSYSPC002	2,000	ud	Pasamanos tubo D=50 mm	0,64	1,28	
MTSYSPC004	0,500	ud	Cápsula y tapa para guardacuerpos	0,06	0,03	
MTSYSPC001	0,008	m³	Tablón madera pino 15x5 cm	27,82	0,22	
			Coste directo			3,25
			Costes indirectos.....		5%	0,16
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**3,41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

995.102.TR		**ud**	**Pórtico delimitador gálibo / altura**			
			Pórtico delimitador de gálibo/altura formado por dos soportes metálicos cimentados y unidos por cable de acero con guirnaldas reflectantes (rojas/blancas).			
MOOF100	3,000	h	Oficial de primera	18,02	54,06	
MOOF200	12,000	h	Oficial de segunda	17,75	213,00	
MTSYSPORT01	1,000	ud	Pórtico delimitador gálibo/altura	709,95	709,95	
			Coste directo			977,01
			Costes indirectos.....		5%	48,85
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**1.025,86**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

995.110.TR		**ud**	**Tope 4 m prevención camión/maquinaria**			
			Tope de 4 m de ancho para prevención de camión/maquinaria en excavaciones y terraplenes.			
MOOF100	0,080	h	Oficial de primera	18,02	1,44	
MOPE200	0,300	h	Peón	17,03	5,11	
MTSYSPC010	1,000	ud	Tope de 4 m de ancho	17,89	17,89	

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
			Coste directo			24,44
			Costes indirectos.....		5%	1,22
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**25,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

995.120.TR		**m²**	**Tapa metálica portante evitación huecos**			
			Tapa metálica portante para evitación de huecos.			
MOPE200	0,300	h	Peón	17,03	5,11	
MQCAM106	0,050	h	Camión caja fija y grúa auxiliar 16 tn (sin conductor)	51,50	2,58	
MOCOND01	0,050	h	Conductor camión más 7.500 kg	18,27	0,91	
MTSYSPC020	1,000	m²	Tapa metálica protección hueco	6,88	6,88	
			Coste directo			15,48
			Costes indirectos.....		5%	0,77
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**16,25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

995.130.TR		**m**	**Valla cerramiento obras malla electrosoldada acero galvanizado h=2 m**			
			Valla para cerramiento de obras y cerramientos provisionales, de h=2 m, realizado con paneles de malla electrosoldada de acero galvanizado de 3,5x2 m y postes de tubo de ø=40 mm unidos a la malla mediante soldadura, y bases de hormigón armado, i/accesorios de fijación, totalmente montada.			
MOOF100	0,150	h	Oficial de primera	18,02	2,70	
MOPE200	0,150	h	Peón	17,03	2,55	
MTSYSPC030	0,290	ud	Valla cerram obras malla electros de acero galv de 3,5x2 m i/postes	5,31	1,54	
MTSYSPC031	0,290	ud	Base p/cerramiento de obras de hormigón armado	1,26	0,37	
			Coste directo			7,16
			Costes indirectos.....		5%	0,36
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**7,52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

995.140.TR		**ud**	**Tapón plástico cubre-esperas**			
			Tapón de plástico o "seta" cubre-esperas.			
MTSYSPC040	1,000	ud	Tapón plástico "seta cubre-espera"	0,02	0,02	
			Costes indirectos.....		5%	0,00
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**0,02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con DOS CÉNTIMOS

995.150.TR		**ud**	**Extintor CO2 5 Kg incluso soporte**			
			Extintor de CO2 de 5 Kg, incluso soporte.			
MOOF200	0,100	h	Oficial de segunda	17,75	1,78	
MTSYSEXT001	1,000	ud	Extintor CO2, de 5 kg	5,70	5,70	
MTSYSEXT010	1,000	ud	Parte proporcional de revisiones. Inclusive el retimbrado	3,38	3,38	
			Coste directo			10,86
			Costes indirectos.....		5%	0,54
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**11,40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
995.155.TR		**ud**	**Extintor polvo ABC y E 6 Kg incluso soporte**			
			Extintor de polvo ABC y E, de 6 Kg, dieléctrico hasta 35 KV, incluso soporte. Totalmente instalado.			
MOOF200	0,100	h	Oficial de segunda	17,75	1,78	
MTSYSEXT003	1,000	ud	Extintor de polvo ABC y E, de 6 kg	3,36	3,36	
MTSYSEXT010	1,000	ud	Parte proporcional de revisiones. Inclusive el retimbrado	3,38	3,38	
			Coste directo			8,52
			Costes indirectos.....		5%	0,43
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**8,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
995.200.TR		**mes**	**Alquiler caseta prefabricada comedor 20 m²**			
			Alquiler de caseta prefabricada o local, de 20 m², para comedor.			
MOOF100	0,200	h	Oficial de primera	18,02	3,60	
MOPE200	2,000	h	Peón	17,03	34,06	
MTSYSINST001	1,000	mes	Alquiler 20 m² comedor	30,90	30,90	
MTSYSINST002	1,000	mes	Consumos, mantenimiento y limpieza	3,82	3,82	
MTSYSINST003	1,000	mes	Mobiliario	5,68	5,68	
MTSYSINST000	0,085	ud	Transp. 150 km entrega/recogida	61,32	5,21	
			Coste directo			83,27
			Costes indirectos.....		5%	4,16
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**87,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
995.201.TR		**mes**	**Alquiler caseta prefabricada servicios higiénicos / vestuario 20 m²**			
			Alquiler de caseta prefabricada o local, de 20 m², para servicios higiénicos y vestuario (con tabñon de anuncios y armario para EPIs).			
MOOF100	0,200	h	Oficial de primera	18,02	3,60	
MOPE200	2,000	h	Peón	17,03	34,06	
MTSYSINST005	1,000	mes	Alquiler 20 m² servicios higiénicos / vestuario	30,90	30,90	
MTSYSINST002	1,000	mes	Consumos, mantenimiento y limpieza	3,82	3,82	
MTSYSINST003	1,000	mes	Mobiliario	5,68	5,68	
MTSYSINST000	0,085	ud	Transp. 150 km entrega/recogida	61,32	5,21	
			Coste directo			83,27
			Costes indirectos.....		5%	4,16
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**87,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
995.202.TR		**mes**	**Alquiler caseta prefabricada primeros auxilios 15 m²**			
			Alquiler de caseta prefabricada o local, de 15 m², para primeros auxilios, portes incluidos.			
MOOF100	0,200	h	Oficial de primera	18,02	3,60	
MOPE200	2,000	h	Peón	17,03	34,06	
MTSYSINST006	1,000	mes	Alquiler de caseta primeros aux	17,97	17,97	
MTSYSINST002	1,000	mes	Consumos, mantenimiento y limpieza	3,82	3,82	
MTSYSINST003	1,000	mes	Mobiliario	5,68	5,68	
MTSYSINST000	0,085	ud	Transp. 150 km entrega/recogida	61,32	5,21	
			Coste directo			70,34
			Costes indirectos.....		5%	3,52
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**73,86**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

PROYECTO DE REORDENACIÓN DE LA INTERSECCIÓN EN EL P.K. 44+600
DE LA TF-5, ACCESO A EL ROSARIO

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
995.210.TR		**ud**	**Acometida eléctrica local / caseta prefabricada**			
			Acometida eléctrica a local o caseta prefabricada.			
MOOF100	5,000	h	Oficial de primera	18,02	90,10	
MOPE200	7,500	h	Peón	17,03	127,73	
MTSYSINST050	1,000	ud	Acometida electricidad	191,13	191,13	
			Coste directo			408,96
			Costes indirectos.....		5%	20,45
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**429,41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
995.211.TR		**ud**	**Acometida agua potable local / caseta prefabricada**			
			Acometida de agua potable a local o caseta prefabricada.			
MOOF100	5,000	h	Oficial de primera	18,02	90,10	
MOPE200	7,500	h	Peón	17,03	127,73	
MTSYSINST051	1,000	ud	Acometida agua potable	140,17	140,17	
			Coste directo			358,00
			Costes indirectos.....		5%	17,90
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**375,90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
995.212.TR		**ud**	**Acometida saneamiento local / caseta prefabricada**			
			Acometida de saneamiento a local o caseta prefabricada.			
MOOF100	5,000	h	Oficial de primera	18,02	90,10	
MOPE200	7,500	h	Peón	17,03	127,73	
MTSYSINST052	1,000	ud	Acometida saneamiento	156,09	156,09	
			Coste directo			373,92
			Costes indirectos.....		5%	18,70
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**392,62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
995.300.TR		**ud**	**Botiquín metálico tipo maletín, con contenido sanitario**			
			Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.			
MTSYSMED001	1,000	ud	Botiquín metál. tipo maletín con contenido sanitario	6,35	6,35	
			Coste directo			6,35
			Costes indirectos.....		5%	0,32
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**6,67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
995.301.TR		**ud**	**Botiquín tipo bolso con correa, con contenido sanitario**			
			Botiquín tipo bolso con correa, con contenido sanitario completo según ordenanzas.			
MTSYSMED002	1,000	ud	Botiquín tipo bolso c/correa, con contenido sanitario	5,35	5,35	
			Coste directo			5,35
			Costes indirectos.....		5%	0,27
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**5,62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
995.400.TR		**ud**	**Señal de cartel obras, PVC, sin soporte metálico**			
			Señal de cartel de obras, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.			
MOPE200	0,200	h	Peón	17,03	3,41	
MTSYSSEÑ001	1,000	ud	Señal cartel obras, PVC, 45x30 cm	0,82	0,82	
%.AUX003	3,000	%	Medios auxiliares y resto de obra	4,20	0,13	
			Coste directo			4,36
			Costes indirectos.....		5%	0,22
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**4,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

995.401.TR		**ud**	**Cartel indicativo de riesgo de PVC, sin soporte metálico**			
			Cartel indicativo de riesgo, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontado.			
MOPE200	0,050	h	Peón	17,03	0,85	
MTSYSSEÑ002	1,000	ud	Señal obligatoriedad, prohibición y peligro	0,34	0,34	
			Coste directo			1,19
			Costes indirectos.....		5%	0,06
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**1,25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

995.402.TR		**ud**	**Cartel indicativo de riesgo de PVC, con soporte metálico**			
			Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico de 1,3 m de altura, (amortización = 100 %) incluso colocación, apertura de pozo, hormigón de fijación, y desmontado.			
MOPE200	0,200	h	Peón	17,03	3,41	
MTSYSSEÑ002	1,000	ud	Señal obligatoriedad, prohibición y peligro	0,34	0,34	
MTSYSSEÑ003	1,000	ud	Soporte metálico para señal.	4,17	4,17	
			Coste directo			7,92
			Costes indirectos.....		5%	0,40
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**8,32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

995.403.TR		**m**	**Cinta de balizamiento bicolor**			
			Cinta de balizamiento, bicolor (rojo y blanco), (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.			
MOPE200	0,050	h	Peón	17,03	0,85	
MTSYSSEÑ004	1,000	m	Cinta balizamiento bicolor	0,03	0,03	
			Coste directo			0,88
			Costes indirectos.....		5%	0,04
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**0,92**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

995.404.TR		**m**	**Cinta de balizamiento con banderolas reflectantes i/soporte**			
			Cinta de balizamiento con banderolas reflectantes, incluso soporte metálico, (amortización = 100 %), colocación y desmontaje.			
MOPE200	0,100	h	Peón	17,03	1,70	
MTSYSSEÑ005	1,000	m	Cordon balizam. c/banderolas reflectantes	0,32	0,32	
MTSYSSEÑ003	0,330	ud	Soporte metálico para señal.	4,17	1,38	

PROYECTO DE REORDENACIÓN DE LA INTERSECCIÓN EN EL P.K. 44+600
DE LA TF-5, ACCESO A EL ROSARIO

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
			Coste directo			3,40
			Costes indirectos.....		5%	0,17
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**3,57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

995.405.TR		**ud**	**Cono de señalización reflectante**			
			Cono de señalización reflectante de 60 cm de altura, incluso colocación y posterior retirada.			
MOPE200	0,050	h	Peón	17,03	0,85	
MTSYSSEÑ006	1,000	ud	Cono de señalización reflectante 50 cm	1,32	1,32	
			Coste directo			2,17
			Costes indirectos.....		5%	0,11
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**2,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

995.406.TR		**m**	**Malla señalización naranja (tipo Stopper) h=1 m, incluso soportes verticales**			
			Malla de señalización naranja, tipo Stopper, de 1 m de altura, incluso soportes verticales.			
MOOF100	0,002	h	Oficial de primera	18,02	0,04	
MOPE200	0,002	h	Peón	17,03	0,03	
MTMALL100	1,000	m	Malla señalización naranja (tipo stopper) h=1 m	0,07	0,07	
MTMALL101	0,500	ud	Soporte angular metálico ø25 mm h=1,50 m	0,32	0,16	
			Coste directo			0,30
			Costes indirectos.....		5%	0,02
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**0,32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

995.500.TR		**h**	**Hora de cuadrilla p/conservación y mantenimiento protecciones**			
			Hora de cuadrilla de seguridad formada por un oficial de 1ª y un peón, para conservación y mantenimiento de protecciones.			
MOOF200	0,500	h	Oficial de segunda	17,75	8,88	
MOPE200	1,000	h	Peón	17,03	17,03	
			Coste directo			25,91
			Costes indirectos.....		5%	1,30
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**27,21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS

995.510.TR		**h**	**Hora de peón, p/conservación y limpieza de inst. personal**			
			Hora de peón, para conservación y limpieza de instalaciones de personal.			
MOPE200	1,000	h	Peón	17,03	17,03	
			Coste directo			17,03
			Costes indirectos.....		5%	0,85
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**17,88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

995.600.TR		**ud**	**Formación del personal**			
			Formación del personal mensual necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
MTFORMSYS001	1,000	ud	Formación personal, i. reunión Comité Seguridad y Salud	46,71	46,71	

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe
			Coste directo			46,71
			Costes indirectos.....		5%	2,34
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**49,05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

PT.EST301		**m²**	**Muro de hormigón armado** Muro de hormigón armado, en forma de L, realizado con hormigón armado HA-25 con una cuantía de unos 125 kg/m³, incluso encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado del hormigón, según Código Estructural.			
				Sin descomposición		285,71
			Costes indirectos.....		5%	14,29
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**300,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS EUROS

PROYECTO DE REORDENACIÓN DE LA INTERSECCIÓN EN EL P.K. 44+600
DE LA TF-5, ACCESO A EL ROSARIO

Código	Cantidad	Ud	Resumen	Precio	Subtotal	Importe

TRAZAS Ingeniería, S.L.
Anejo nº 25. Justificación de precios. Precios descompuestos. Página nº 25

ANEJO Nº 26: PRESUPUESTO

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 26: PRESUPUESTOS

ÍNDICE

1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
2. VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO
3. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN
4. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
   - 4.1. Presupuesto estimado para expropiaciones
   - 4.2. Presupuesto de inversión

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 26: PRESUPUESTOS

1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de TRES MILLONES CUATROCIENTOS SESENTA Y SIETE MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS (3.467.559,72 €).

2. VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO

Aplicando a la cantidad anterior un porcentaje del 19 % en concepto de Gastos Generales (13 %) y Beneficio Industrial (6 %), asciende el Valor Estimado del Contrato a la cantidad de CUATRO MILLONES CIENTO VEINTISEIS MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON SEIS (4.126.396,06 €), IGIC excluido.

3. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

Aplicando el tipo impositivo de I.G.I.C. de aplicación (7 %), el Presupuesto Base Licitación de las obras asciende a la cantidad de CUATRO MILLONES CUATROCIENTOS QUINCE MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS (4.415.243,78 €), del que el importe correspondiente al I.G.I.C. asciende a la cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS (288.847,72 €).

4. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

4.1. PRESUPUESTO ESTIMADO PARA EXPROPIACIONES

De acuerdo con lo indicado en el Anejo nº 21 Expropiaciones incluido en el presente proyecto, la valoración estimada de las expropiaciones asciende a la cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA MIL QUINIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS (440.568,46 €), IGIC excluido.

4.2. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

Añadiendo al Presupuesto Base de Licitación la cantidad correspondiente al presupuesto estimado para las expropiaciones, la estimación del Presupuesto para Conocimiento de la Administración asciende a la expresada cantidad de CUATRO MILLONES QUINIENTOS SESENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS (4.566.964,52 €), IGIC excluido.

Aplicando a esta cantidad el 7 % en concepto de IGIC, el Presupuesto de Inversión asciende a la cantidad de CUATRO MILLONES OCHOCIENTOS OCHENTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS (4.886.652,04 €), IGIC incluido.

ANEJO Nº 27: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 27: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. CÁLCULO DE LA FÓRMULA POLINÓMICA DE REVISIÓN DE PRECIOS
3. FÓRMULAS ADOPTADAS

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 27: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

1. INTRODUCCIÓN

El apartado 5 del Artículo 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por el que se transpone al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero, dice:

> *5. Salvo en los contratos de suministro de energía, cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por ciento de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por ciento ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.*

Sin embargo, la entrada en vigor de la Ley 11/2023, de 8 de mayo, trajo consigo, entre otras cuestiones, la modificación de la citada Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

Esto supuso una nueva redacción del apartado 5 del *Artículo 103. Procedencia y límites* relativos a la Revisión de precios en los contratos de las entidades del Sector Público incluido en la LCS:

> *5. Salvo en los contratos de suministro de energía, cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar en los términos establecidos en este capítulo, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por ciento de su importe y hubiese transcurrido un año desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por ciento y el importe ejecutado en el primer año transcurrido desde la formalización quedarán excluidos de la revisión*

Según lo dispuesto en el apartado 5 de dicho articulado y considerando una duración prevista de la obra de DIECIOCHO (18) MESES, **SÍ SE HACE NECESARIA LA REVISIÓN DE PRECIOS** (su aplicación procede una vez se haya ejecutado el contrato en al menos el 20 % y haya transcurrido un año desde su formalización).

2. CÁLCULO DE LA FÓRMULA POLINÓMICA DE REVISIÓN DE PRECIOS

El proceso de determinación de la fórmula óptima aplicable al presente proyecto se ha llevado a cabo siguiendo las recomendaciones de la Orden Circular 31/2012 sobre Propuesta y Fijación de Fórmulas Polinómicas de Revisión de Precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras. Dicha O. C. complementa al Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas tipo generales de revisión de precios de los contratos de obra y de contratos de suministro de fabricación de armamentos y de equipamientos de las Administraciones Públicas.

En la citada Orden Circular, se indica la metodología y las fases de cálculo para determinar la fórmula polinómica de cada obra, estableciendo una fórmula polinómico tipo cada una de las clases de obra o capítulos de obra que allí se especifican. La fórmula resultante de la composición de los coeficientes medios de las correspondientes a cada clase de obra forma la fórmula definitiva, con pesos iguales en las proporciones en que las diferentes clases de obra componen el presupuesto total.

En primer lugar, se establece una fórmula polinómica tipo para cada una de las clases o capítulos de obra según el apartado 2 de la O.C. 31/2012, mediante la determinación de los tantos por uno que representa cada una de las clases de obra en el presupuesto total, y la asignación de cada clase de obra de los coeficientes de la fórmula polinómica que le corresponde, según se indica igualmente en el cuadro del apartado 2 de la O.C.

Se considerará que la fórmula correspondiente teórica al proyecto será la resultante de ponderar las fórmulas correspondientes a cada clase de obra con pesos iguales a las proporciones en que las diferentes clases de obra componen el presupuesto de ejecución material (apartado 3 de la O.C.).

Esta fórmula será la que sirva de base para la selección de las más adecuadas entres las de los tipos aprobados por el Real Decreto 1359/2011.

Determinada así la fórmula correspondiente, ésta se comparará con cualquiera de las aprobadas en los citados decretos. De ellas, se elegirá la más parecida, con la condición de que comparada término a término no existen ninguna pareja de coeficientes que difiera en ± 6 centésimas, en cuyo caso se propondrá la fórmula tipo elegida de las aprobadas en el mencionado Real Decreto.

En el caso de que el presupuesto del proyecto sea tal que, realizados los cálculos anteriormente explicados, se obtenga una fórmula polinómica que no puede asimilarse a ninguna de las vigentes, el citado presupuesto se podrá dividir en dos o más partes y se calculará para cada una de ellas su correspondiente fórmula polinómica en la forma citada anteriormente. Cada fórmula abarcará, en cualquier caso, capítulos enteros del citado presupuesto.

3. FÓRMULAS ADOPTADAS

Para el proyecto que nos ocupa, ha sido necesario dividir el presupuesto en 2 partes, de forma que se apliquen fórmulas polinómicas distintas a cada una de ellas.

Así, se proponen las siguientes fórmulas de revisión de precios:

Capítulo 5. Estructuras y Muros. Fórmula nº 111. Estructuras de hormigón armado y pretensado

$$K_t = 0{,}01 \cdot \frac{A_t}{A_0} + 0{,}05 \cdot \frac{B_t}{B_0} + 0{,}12 \cdot \frac{C_t}{C_0} + 0{,}09 \cdot \frac{E_t}{E_0} + 0{,}01 \cdot \frac{F_t}{F_0} + 0{,}01 \cdot \frac{M_t}{M_0} + 0{,}03 \cdot \frac{P_t}{P_0} + 0{,}01 \cdot \frac{Q_t}{Q_0} + 0{,}08 \cdot \frac{R_t}{R_0} + 0{,}23 \cdot \frac{S_t}{S_0} + 0{,}01 \cdot \frac{T_0}{T_0} + 0{,}35$$

Resto de capítulos. Fórmula nº 141. Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas

$$K_t = 0{,}01 \cdot \frac{A_t}{A_0} + 0{,}05 \cdot \frac{B_t}{B_0} + 0{,}09 \cdot \frac{C_t}{C_0} + 0{,}11 \cdot \frac{E_t}{E_0} + 0{,}01 \cdot \frac{M_t}{M_0} + 0{,}01 \cdot \frac{O_t}{O_0} + 0{,}02 \cdot \frac{P_t}{P_0} + 0{,}01 \cdot \frac{Q_t}{Q_0} + 0{,}12 \cdot \frac{R_t}{R_0} + 0{,}17 \cdot \frac{S_t}{S_0} + 0{,}01 \cdot \frac{U_0}{U_0} + 0{,}39$$

ANEJO Nº 28: CONTROL DE CALIDAD

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 28: CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO
2. RELACIÓN DE ENSAYOS A REALIZAR
   - 2.1. Armaduras pasivas a emplear en hormigón
   - 2.2. Hormigones
   - 2.3. Suelos en rellenos, terraplenes y rellenos localizados
   - 2.4. Riegos bituminosos, riegos de imprimación y adherencia
   - 2.5. Mezclas bituminosas en caliente
3. VALORACIÓN DE ENSAYOS
4. TRABAJOS DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
5. INFORME FINAL DE CONTROL DE CALIDAD

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 28: CONTROL DE CALIDAD

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El presente anejo tiene como objeto realizar una valoración conceptual de los ensayos de control de calidad necesarios durante la ejecución de las obras objeto del proyecto, con el fin de obtener un esquema básico de los mismos.

Antes de la ejecución de las obras deberá elaborarse el Plan de Calidad, dentro del Programa de Aseguramiento de la Calidad, que desarrolle en detalle los ensayos a realizar para cada una de las unidades de obra, en base a los conceptos aquí establecidos y a los requisitos indicados en el PG-3 y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto. Dicho Plan de Calidad deberá ser presentado a la Dirección de la Obra para su supervisión y aprobación. Dicho Plan de Calidad podrá sufrir variaciones a lo largo del desarrollo de la obra, en función de las necesidades reales de los trabajos, así como de los resultados de los ensayos previamente realizados.

Como complemento al presente anejo de control de calidad en obra de los materiales a utilizar en los trabajos previstos en el proyecto, se deberán aportar los diferentes ensayos y certificaciones de los productos de las compañías fabricantes y suministradoras de los mismos.

El coste de los ensayos de control de calidad ha sido repercutido en cada una de las unidades de obra.

2. RELACIÓN DE ENSAYOS A REALIZAR

A continuación, se establece una relación de ensayos necesarios para las unidades principales del proyecto. En los casos en los que no se define la normativa para la realización de los ensayos, se atendrá a los indicados en el PG-3 y el PPTP de proyecto.

2.1. ARMADURAS PASIVAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN

Las armaduras pasivas empleadas en la obra deberán disponer de marcado CE. De lo contrario se deberá proceder de acuerdo a lo indicado en el *Artículo 59 del Código Estructural* en relación con la ausencia de marcado.

2.1.1. Armaduras sin distintivo de calidad

Por cada 30 tn de armaduras pasivas elaboradas con el mismo tipo de acero y forma de producto y suministradas en remesas consecutivas, o fracción correspondiente a las producidas en un mes, se realizarán los siguientes ensayos:

- Para armaduras fabricadas sin proceso de soldadura, ensayo a tracción de 2 probetas por cada muestra correspondiente a un diámetro de cada serie (fina, media y gruesa) de las definidas en la UNE-EN 10080:20006.
- Para las armaduras fabricadas con procesos de soldadura resistente o no resistente, se tomarán además 4 muestras por lote, correspondientes a las combinaciones de diámetros más representativos. Se realizarán 2 ensayos de tracción sobre las muestras de menor diámetro y 2 ensayos de doblado simple, o doblado-desdoblado en su caso, en las probetas de mayor diámetro.
- Para la caracterización de la adherencia, se tomará una muestra de 2 probetas por cada uno de los diámetros que formen parte del lote. En el caso de que se trate de un acero certificado de las características de adherencia según el Anejo C de la UNE-EN 10080:20006, será suficiente con determinar su altura de corruga.

2.1.2. Armaduras con distintivo de calidad

Por cada 30 tn de armaduras pasivas elaboradas con el mismo tipo de acero y forma de producto y suministradas en remesas consecutivas, o fracción correspondiente a las producidas en un mes, se realizarán los siguientes ensayos:

- Para armaduras fabricadas sin proceso de soldadura, ensayo a tracción de 1 probeta por cada muestra correspondiente a un diámetro de cada serie (fina, media y gruesa) de las definidas en la UNE-EN 10080:20006.
- Para las armaduras fabricadas con procesos de soldadura resistente o no resistente, se tomará además 1 muestra por lote, correspondientes a las combinaciones de diámetros más representativos. Se realizarán 1 ensayo de tracción y 1 ensayos de doblado simple, o doblado-desdoblado en su caso.
- Para la caracterización de la adherencia, se tomará una muestra de 2 probetas por cada uno de los diámetros que formen parte del lote. En el caso de que se trate de un acero certificado de las características de adherencia según el Anejo C de la UNE-EN 10080:20006, será suficiente con determinar su altura de corruga.

2.2. HORMIGONES

El control de calidad de los hormigones se llevará a cabo de acuerdo con los criterios que establece el Código Estructural, en su artículo 57.

Como criterio general, en el caso de los materiales componentes del hormigón que deban disponer de marcado CE será suficiente con verificar la documentación que acompaña al marcado CE. No obstante, la Dirección Facultativa podrá exigir la realización de comprobaciones o ensayos sobre el material.

En cual al nivel de control de calidad del hormigón en obra, en los planos se indica el tipo de control que debe realizarse en cada elemento de obra.

2.2.1. Agua

Podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica. Cuando no se posean antecedentes de su utilización deberá analizarse las aguas, determinando, por cada 1.000 m³:

- Una (1) determinación de pH (UNE 83952:2008)
- Una (1) determinación de hidratos de carbono (UNE 83959:2014)
- Una (1) determinación de cloruros (UNE 83958:2014)
- Una (1) determinación de sulfatos (UNE 83956:2008)
- Una (1) determinación de sustancias disueltas (UNE 83957:2008)
- Una (1) determinación de sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 83960:2014)

2.2.2. Áridos

En caso de que los áridos no dispongan de marcado CE, se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada 300 m³:
  - Un (1) ensayo granulométrico (UNE-EN 933-2:2022)
  - Una (1) determinación de contenido de materia orgánica (UNE 103204:2019)
  - Una (1) determinación de contenido de finos (UNE-EN 933-10:2010)
- Por cada 500 m³:
  - Una (1) determinación de contenido de terrones de arcilla (UNE 146403:2018)
  - Una (1) determinación de contenido de partículas blandas (UNE-7134)
  - Una (1) determinación de contenido de partículas ligeras (UNE-EN 1744-1:2010+A1:2013)
  - Una (1) determinación del coeficiente de forma (UNE-EN 933-4:2008)
  - Una (1) determinación del índice de lajas (UNE-EN 933-3:2012)
  - Un (1) ensayo de desgaste de Los Ángeles (UNE-EN 1097-2:2021)
- Por cada 10.000 m³:
  - Un (1) ensayo de estabilidad frente a sulfatos (UNE-EN 1367-2:2010)
- Por cada 15.000 m³:
  - Un (1) ensayo de reactividad con los álcalis del cemento (UNE 146512:2018/UNE 146508:2018)
  - Una (1) determinación del contenido de compuesto de azufre (UNE-EN 1744-1:2010+A1:2013)

2.2.3. Cemento

Se realizarán, una vez al mes, los siguientes ensayos:

- Una (1) determinación de la pérdida por calcinación al fuego, del residuo insoluble y del contenido de trióxido de azufre (UNE-EN 196-2:2014)
- Una (1) determinación del contenido de cloruros (UNE-EN 196-2:2014)
- Una (1) determinación de la resistencia mecánica (UNE-EN 198-1)
- Una (1) determinación del tiempo de fraguado y de la estabilidad en el volumen (UNE-EN 196-3:2017)

2.2.4. Control de suministro de hormigones

Los ensayos de consistencia del hormigón fresco se realizarán cuando se produzca alguna de las siguientes circunstancias:

- Cuando se fabriquen probetas para controlar la resistencia
- En todas las amasadas que se coloquen en obra con un control indirecto de la resistencia, según lo establecido en el apartado 57.5.6 del Código Estructural.
- Siempre que lo indique la Dirección Facultativa o lo establezca el PPTP del Proyecto.

En hormigones convencionales se determina la docilidad del hormigón mediante el ensayo de la consistencia del hormigón fresco por el método del asentamiento, según UNE-EN 12350-2:2020, o método del cono de Abrahms.

En hormigones autocompactantes se realizará:

- De fluidez, mediante ensayos de escurrimiento según UNE-EN 12350-8:2020 o de ensayos de escurrimiento en embudo en V, según UNE-EN 12350-9:2011.
- De resistencia al bloqueo, mediante ensayos del escurrimiento con anillo J, según UNE-EN 12350-12:2011, y mediante ensayos de la caja en L, según UNE-EN 12350-10:2011.
- De resistencia a la segregación

Se realizarán al menos cuatro (4) determinaciones de la consistencia espaciadas a lo largo de cada jornada de suministro.

Los ensayos de resistencia del hormigón se realizarán por cada cien metros cúbicos (10 m³) de cada tipo de hormigón fabricado y puesto en obra, o fracción correspondiente al elemento singular y día de hormigonada. Se realizarán un mínimo de seis (6) probetas cilíndricas tipo fabricadas y curadas de acuerdo a la UNE-EN 12390-2:2020. Después de conservarlas en un ambiente normal, se romperán a los 7 y 28 días (UNE-EN 12390-1:2022; UNE-EN 12390-2:2020, UNE-EN 12390-5:2020).

2.3. SUELOS EN RELLENOS, TERRAPLENES Y RELLENOS LOCALIZADOS

2.3.1. En lugar de procedencia

Por cada mil metros cúbicos de material (1.000 m³), o una vez al día si se emplea menos material:

- Un (1) ensayos Próctor Normal

Por cada cinco mil metros cúbicos de material (5.000 m³), o una vez cada tres días, si se emplea menos material:

- Un (1) granulométrico
- Una (1) determinación de los límites de Atterberg o de plasticidad.

Por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m³), o una vez a la semana si se emplea menos material:

- Un ()1) CBR de laboratorio
- Una (1) determinación de materia orgánica

2.3.2. En lugar de empleo durante su compactación

Por cada 5.000 m² de tongada o fracción diaria compactada si esta es menor, exceptuando las franjas de borde de 2,00 m de ancho:

- Cinco (5) determinaciones de la densidad “in situ”
- Cinco (5) determinaciones de la humedad “in situ”
- Un (1) ensayo de carga con placa (NLT 357)

2.4. RIEGOS BITUMINOSOS, RIEGOS DE IMPRIMACIÓN Y ADHERENCIA

2.4.1. Emulsión

Por cada 30 tn de emulsión para riego de adherencia:

- Una (1) determinación de caga de partículas (NLT 194)
- Un (1) ensayo de viscosidad Saybolt Furol (NLT 138)

2.4.2. Control de ejecución

Por cada 3.500 m² de superficie regada, o fracción diaria si ésta es menor:

- Cinco (5) determinaciones de ligante hidrocarbonado y de árido, mediante pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel ubicadas en distintos puntos

2.5. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

2.5.1. Control de áridos y polvo mineral

Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos dos (2) veces al día:

- Análisis granulométrico de cada fracción (UNE-EN 933-1:2012)
- Equivalente de arena (UNE-EN 933-8:2012+A1:2015/1M:2016) y, en su caso, el índice de azul de metileno (UNE-EN 933-9:2010+A1:2013)

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Índice de lajas del árido grueso (UNE-EN 933-3:2012)
- Proporción de partículas trituradas del árido grueso (UNE-EN 933-5:1999/A1:2005)
- Proporción de impurezas del árido grueso (UNE-EN 13043:2003)

Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:

- Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (UNE-EN 1097-2:2021)
- Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura (UNE-EN 13043:2003)
- Densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino (UNE-EN 1097-6:2014)

Sobre cada partida de polvo mineral que se reciba se realizarán los siguientes ensayos.

Al menos una (1) vez al día, o cuando se cambie de procedencia:

- Densidad aparente (NLT-176)

2.5.2. Control de mezcla

Por cada 1.000 tn de mezcla tomada de la cinta suministradora en central y antes de que los áridos entren en el secador, y al menos dos muestras, una por la mañana y otra por la tarde:

- Dos (2) granulometrías, según UNE-EN 933-1:2012
- Dos (2) equivalentes de arena, según UNE-EN 933-8:2012+A1:2015/1M:2016

Por cada 1.000 tn de mezcla tomada en los silos de árido caliente en central, o una vez al día si se emplea menos material:

- Un (1) ensayo granulométrico, según UNE-EN 933-1:2012

Por cada 1.000 tn de mezcla o fracción correspondiente a un día si se emplea menos material:

- Dos (2) ensayos de extracción de betún para la dosificación de ligante, según UNE-EN 12697-1:2022 (mañana y tarde)
- Dos (2) ensayos granulométricos del árido que queda después de eliminar el betún, según UNE-EN 12697-2:2015+a1:2022 (mañana y tarde)
- Un (1) ensayo Marshall completo (3 probetas), según NLT-159-160. En mezclas de alto módulo, además de lo anterior, determinación del módulo dinámico a 20 °C, según NLT-349.

- En mezclas drenante, un (1) ensayo de análisis de huecos (serie de 3 probetas como mínimo), según NLT-168, y la perdida por desgaste, según NLT-352.
- Cuando se cambien el suministro o la procedencia, en mesclas densas, semidensas, gruesas y de alto módulo, un (1) ensayo de inmersión-compresión, según NLT-162.

2.5.3. Control de recepción

Por cada 3.500 m² de calzada, o fracción correspondiente a un día si se emplea menos material:

- Cinco (5) testigos aleatorios para determinar su densidad y espesor, de acuerdo a NLT-168

2.5.4. En capas de rodadura

- Medida de la macrotextura superficial, según NLT-335, antes de la puesta en servicio de la capa, en cinco (5) puntos del lote aleatoriamente elegidos de forma que haya, al menos, uno por hectómetro.
- Determinación de la resistencia al deslizamiento, según NLT-336, una vez transcurridos dos (2) meses de la puesta en servicio de la capa.

3. VALORACIÓN DE ENSAYOS

A continuación, se muestra la valoración de los ensayos descritos en el apartado anterior para las principales unidades de obra del proyecto.

Los ensayos de contraste se han propuesto como, aproximadamente, un 20 % de los de autocontrol.

ENSAYO	NORMA	NORMATIVA ENSAYOS		PROYECTO		VALORACION ENSAYOS AUTOCONTROL			VALORACIÓN ENSAYOS CONTRASTE		
		nº	Tamaño Lote	Ud	Medición	nº ensayos	Precio (€)	Importe (€)	nº ensayos	Precio (€)	Importe (€)
ACERO EN ARMADURAS PASIVAS											
Características geométricas	UNE 36068:2011	2	40	tn	250,00	13,00	44,68 €	580,84 €	3,00	44,68 €	134,04 €
Ensayo de tracción	UNE-EN ISO 15630-3:2019	2	40	tn	250,00	13,00	66,60 €	865,80 €	3,00	66,60 €	199,80 €
Doblado simple, doblado-desdoblado	UNE 36068:2011	2	40	tn	250,00	13,00	26,41 €	343,33 €	3,00	26,41 €	79,23 €
HORMIGÓN											
Resistencia a compresión	UNE-EN 12350-1:2020 UNE-EN 12390-1:2022 UNE-EN 12390-2:2020 UNE-EN 12390-3:2020 UNE-EN 12390-4:2020	6	100	m³	1.150,00	69,00	39,21 €	2.705,49 €	14,00	39,21 €	548,94 €
Caracterización de la fluidez. Ensayo del escurrimiento	UNE-EN 12350-8:2020	1	Camión 9 m³	m³	1.150,00	128,00	4,55 €	582,40 €	26,00	4,55 €	118,30 €
Caracterización de la fluidez en presencia de barras. Ensayo de escurrimiento con el anillo J	UNE-EN 12350-12:2011	1	Camión 9 m³	m³	1.150,00	128,00	6,75 €	864,00 €	26,00	6,75 €	175,50 €
MOVIMIENTO DE TIERRAS											
Suelos en rellenos											
Ensayo Próctor Normal	UNE 103500:1994	1	1.000	m³	1.505,05	2,00	51,75 €	103,50 €	-	51,75 €	- €
Ensayo granulométrico	UNE-EN 933-1:2012	1	5.000	m³	1.505,05	1,00	41,36 €	41,36 €	-	41,36 €	- €
Límite líquido e índice de plasticidad	UNE-EN 1097-2:2021	1	5.000	m³	1.505,05	1,00	40,05 €	40,05 €	-	40,05 €	- €
Ensayo CBR de laboratorio	UNE 103502:1995	1	10.000	m³	1.505,05	1,00	124,18 €	124,18 €	-	124,18 €	- €
Determinación de materia orgánica	UNE 103204:2019	1	10.000	m³	1.505,05	1,00	19,00 €	19,00 €	-	19,00 €	- €
Determinación de densidad y humedad in situ	UNE 103503:1995 UNE-EN ISO 17892-1:2015	5	5.000	m³	1.505,05	2,00	57,00 €	114,00 €	-	57,00 €	- €
Ensayo de carga con placa	UNE 103807-2:2021 NLT-357/98	1	5.000	m³	1.505,05	1,00	97,56 €	97,56 €	-	97,56 €	- €
Suelo Cemento											
Ensayo granulométrico	UNE-EN 933-1:2012	4	50.000	m³	1.964,75	1,00	41,36 €	41,36 €	-	41,36 €	- €
Límite líquido e índice de plasticidad	UNE-EN 1097-2:2021	4	50.000	m³	1.964,75	1,00	40,05 €	40,05 €	-	40,05 €	- €
Coeficiente de desgaste de Los Ángeles	UNE-EN 1097-2:2021	4	50.000	m³	1.964,75	1,00	116,55 €	116,55 €	-	116,55 €	- €
Equivalente de arena	UNE-EN 933-8:2012	4	50.000	m³	1.964,75	1,00	30,86 €	30,86 €	-	30,86 €	- €
Índice de lajas	UNE-EN 933-3:2012	4	50.000	m³	1.964,75	1,00	53,16 €	53,16 €	-	53,16 €	- €
Partículas trituradas	UNE-EN 933-5:1999	4	50.000	m³	1.964,75	1,00	22,06 €	22,06 €	-	22,06 €	- €
Humedad natural	UNE-EN 1097-5:2009	4	50.000	m³	1.964,75	1,00	12,02 €	12,02 €	-	12,02 €	- €
RIEGOS BITUMINOSOS, DE IMPRIMACIÓN Y DE ADHERENCIA											
Determinación de carga de partículas	NLT-194/99 UNE-EN 1430:2009	1	30	tn	35,39	1,00	35,44 €	35,44 €	-	35,44 €	- €
Ensayo de viscosidad Saybolt Furol	NLT-138/99 UNE-EN 104281-3-3:1986	1	30	tn	35,39	1,00	57,41 €	57,41 €	-	57,41 €	- €
Determinaciones del ligante hidrocarbonado y de árido		5	3.500 m² o día	Día	7.860,00	11,00	60,13 €	661,43 €	2,00	60,13 €	120,26 €

ENSAYO	NORMA	NORMATIVA ENSAYOS		PROYECTO		VALORACION ENSAYOS AUTOCONTROL			VALORACIÓN ENSAYOS CONTRASTE		
		nº	Tamaño Lote	Ud	Medición	nº ensayos	Precio (€)	Importe (€)	nº ensayos	Precio (€)	Importe (€)
MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE											
Mezcla bituminosa											
Análisis granulométrico	UNE-EN 933-1:2012	2	1.000 tn o día	tn	3.066,94	6,00	41,36 €	248,16 €	1,00	41,36 €	41,36 €
Equivalente de arena	UNE-EN 933-8:2012	2	1.000 tn o día	tn	3.066,94	6,00	30,86 €	185,16 €	1,00	30,86 €	30,86 €
Ensayo granulométrico en caliente	UNE-EN 933-1:2012	1	1.000 tn o día	tn	3.066,94	3,00	41,36 €	124,08 €	1,00	41,36 €	41,36 €
Ensayo de extracción de betún y granulométrico de áridos	UNE-EN 12697-1:2022	2	1.000 tn o día	tn	3.066,94	6,00	44,94 €	269,64 €	1,00	44,94 €	44,94 €
Ensayo Marshall completo	NLT-159/00	1	1.000 tn o día	tn	3.066,94	3,00	294,25 €	882,75 €	1,00	294,25 €	294,25 €
Determinación de módulo dinámico a 20º	NLT-349/90	1	1.000 tn o día	tn	3.066,94	3,00	350,00 €	1.050,00 €	1,00	350,00 €	350,00 €
Ensayo de inmersión-compresión	NLT-162/00	1	Procedencia	Ud	1	1	449,39 €	449,39 €	1	449,39 €	449,39 €
Control de recepción											
Determinación de espesor y densidad	NLT-168/90	5	3.500 m² o día	m²	7.860,00	11,00	60,13 €	661,43 €	2,00	60,13 €	120,26 €
Medida de la macrotextura superficial	NLT-335/00	5	500 m	m	785,00	8,00	13,50 €	108,00 €	2,00	13,50 €	27,00 €
Determinación de la resistencia al deslizamiento	NLT-336/92	1	Obra	Ud	1	1	466,45 €	466,45 €	1	466,45 €	466,45 €
TUBERÍAS											
Prueba de estanqueidad	UNE-EN 545:2011	1	Tramo	Ud	4	4	150,00 €	600,00 €	1	150,00 €	150,00 €
Prueba de presión interior	UNE-EN 545:2011	1	30	m	1.490	50	100,00 €	5.000,00 €	10	100,00 €	1.000,00 €

El resumen del importe de los ensayos de autocontrol y contraste es el siguiente:

CAPITULO	AUTOCONTROL	CONTRASTE
Acero en armaduras pasivas	1.789,97 €	137,69 €
Hormigones	4.151,89 €	50,51 €
Movimiento de tierras	855,71 €	430,90 €
Riegos bituminosos	754,28 €	152,98 €
Mezclas bituminosas en caliente	4.445,06 €	576,40 €
Tuberías	5.600,00 €	1.150,00 €
TOTAL:	**15.806,94 €**	**2.498,48 €**

El importe de los ensayos de Autocontrol previstos asciende a la cantidad de QUINCE MIL OCHOCIENTOS SEIS EUROS CON NOVNETA Y CUATRO CENTIMOS (15.806,94 €), que representa menos del 1,00 % del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto por lo que no se debe incorporar al presupuesto de ejecución del proyecto.

4. TRABAJOS DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez finalizados los trabajos de construcción se entregará a la Dirección de obra, si así lo desea, todos los archivos correspondientes a los resultados derivados del control, debidamente clasificados y ordenados.

5. INFORME FINAL DE CONTROL DE CALIDAD

Una vez finalizada la construcción, el Contratista entregará a la Dirección de Obra el Informe Final de Control de Calidad.

ANEJO Nº 29: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 29: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE GENERAL

PARTE Nº 1: MEMORIA

PARTE Nº 2: PLANOS

1. PROTECCIONES INDIVIDUALES
2. PROTECCIONES COLECTIVAS
3. SEÑALIZACIÓN
4. INSTALACIONES PROVISIONALES

PARTE Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES

PARTE Nº 4: PRESUPUESTO

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 29: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
   - 1.1. Datos generales
   - 1.2. Emplazamiento
   - 1.3. Climatología
2. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN
   - 2.1. Actividades que componen la obra proyectada
   - 2.2. Equipos de trabajos, maquinaria e instalaciones previstas
   - 2.3. Identificación de riesgos
3. MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA
   - 3.1. Medidas generales
   - 3.2. Medidas de carácter organizativo
   - 3.3. Medidas de carácter dotacional
   - 3.4. Medidas generales de carácter técnico
4. MEDIDAS PREVENTIVAS A ESTABLECER EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS
   - 4.1. Demoliciones y movimiento de tierras
   - 4.2. Estructuras y obras de fábrica
   - 4.3. Firmes y pavimentos
   - 4.4. Servicios afectados
   - 4.5. Actividades diversas
5. MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO
   - 5.1. Medidas generales para maquinaria pesada
   - 5.2. Maquinaria de movimiento de tierras
   - 5.3. Medios de hormigonado
   - 5.4. Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos
   - 5.5. Acopios y almacenamientos
   - 5.6. Instalaciones auxiliares
   - 5.7. Maquinaria y herramientas diversas
6. ENTORNO DE LA OBRA Y SERVICIOS AFECTADOS
7. PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LA CARRETERA
   - 7.1. Taludes
   - 7.2. Estructuras y obras de fábrica
   - 7.3. Túneles
   - 7.4. Canalizaciones y elementos de drenaje
   - 7.5. Elementos de señalización, balizamiento y defensa
   - 7.6. Conducciones y servicios
8. CONCLUSIÓN

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 29: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Seguridad y Salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, teniendo como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución del proyecto de construcción *"Estudio de variantes para reordenar la intersección de El Rosario, T.M. de San Juan de La Rambla y desarrollo de la alternativa elegida"*, contando con los siguientes datos:

1.1. DATOS GENERALES

Título del Proyecto:	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN *"ESTUDIO DE VARIANTES PARA REORDENAR LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO, T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA Y DESARROLLO DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA"*
Autor del Proyecto:	Emilio J. Grande de Azpeitia Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Autor del Estudio de Seguridad y Salud:	Félix Olmeda Pinilla Coordinador de Seguridad y Salud
Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto:	Félix Olmeda Pinilla Coordinador de Seguridad y Salud

1.2. EMPLAZAMIENTO

1.2.1. Accesos

El acceso a la obra de los vehículos de transporte de material no presenta dificultadas al existir vías normales y aptas de circulación, resolviéndose las posibles interferencias peatonales o de vehículos mediante los correspondientes desvíos provisionales proyectados.

El Contratista debe implantar un método de Control de Accesos, de tal manera, que solo accedan a la obra maquinarias y personal (propio o subcontrata) cuya documentación y medidas de protección sean conformes por el contratista y acorde a la normativa, verificando que se habrá cumplido con todos los requisitos mínimos en materia de seguridad y salud antes de la entrada en obra.

1.2.2. Centros asistenciales más próximos

En el siguiente cuadro se representan los centros de salud y emergencias más próximos a la obra:

CENTRO DE SALUD Y EMERGENCIAS	DIRECCIÓN	TELÉFONO CONTACTO
CONSULTORIO LOCAL SAN JUAN DE LA RAMBLA	Avda. La Liberta 38420 San Juan de la Rambla	922 923 222
CENTRO DE SALUD DE LOS REALEJOS	C/ San Isidro, 44 38410 Los Realejos	922 478 400
HOSPITAL DEL NORTE DE TENERIFE	C/ La Pardela, s/n 38434 Buen Paso. Icod de Los Vinos	922 923 107
HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CANARIAS	Ctra. Cuesta – Taco, s/n 38320 San Cristóbal de La Laguna	922 678 000
HOSPITAL UNIVERSITARIO NTRA. SRA. CANDELARIA	Ctra. El Rosario, 145 38010 Santa Cruz de Tenerife	922 602 000

El itinerario desde la zona de obra a cada uno de estos centros se muestra a continuación:

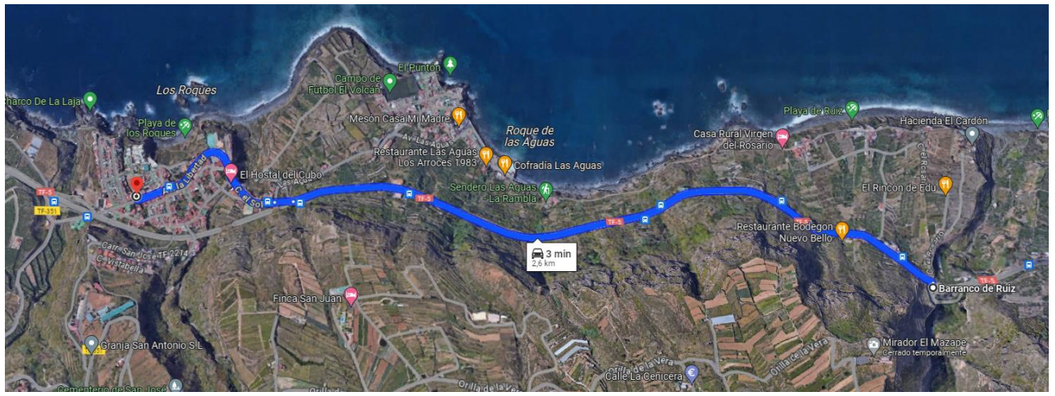


Imagen 1. Itinerario al Consultorio de San Juan de La Rambla

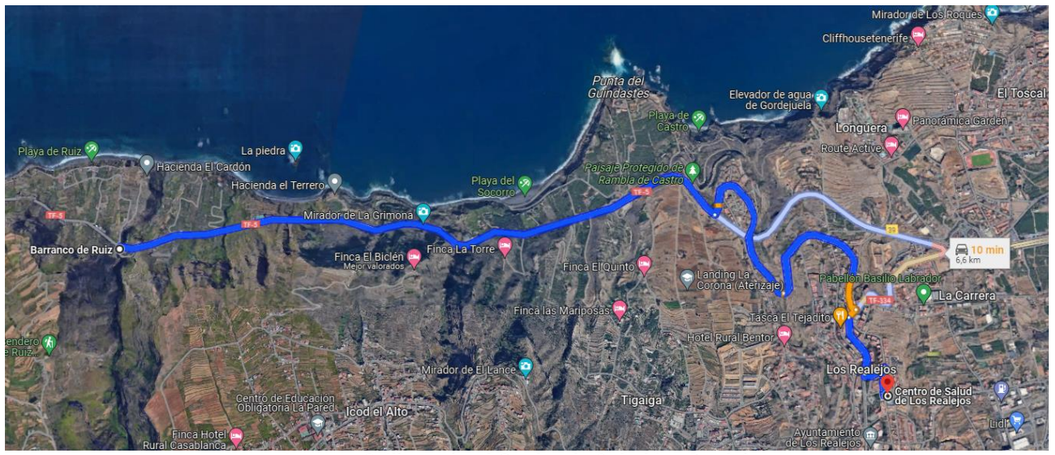


Imagen 2. Itinerario al Centro de Salud Los Realejos



Imagen 3. Itinerario al Hospital del Norte de Tenerife

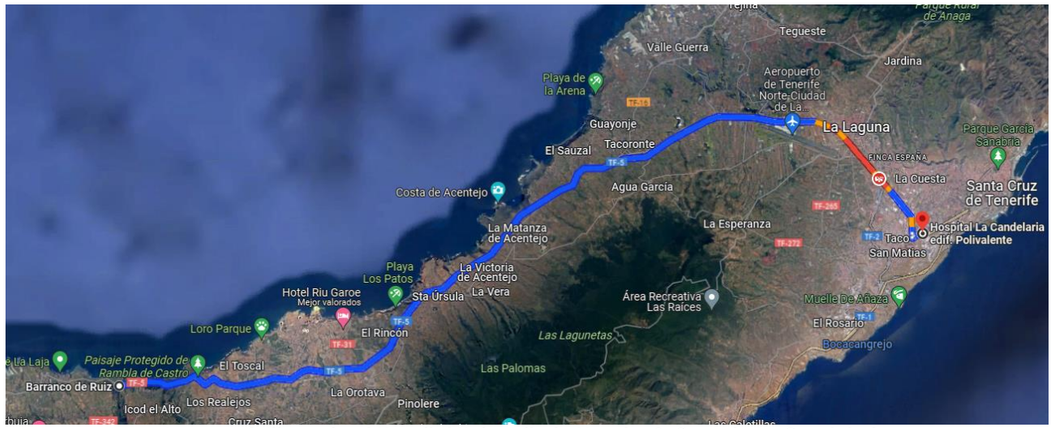


Imagen 4. Itinerario al Hospital Universitario Nuestra Señora de La Candelaria

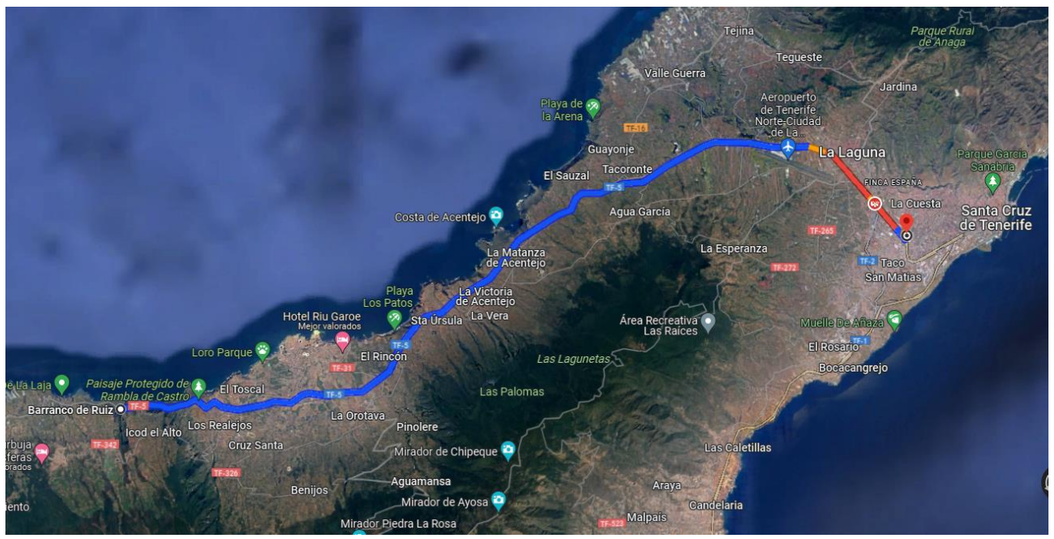


Imagen 5. Itinerario al Hospital Universitario de Canarias

1.2.3. Presupuestos

El Presupuesto de Ejecución Material (PEM) del proyecto asciende a TRES MILLONES CUATROCIENTOS SESENTA Y SIETE MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS (3.467.559,72 €).

Aplicando a la cantidad anterior un porcentaje del 19 % en concepto de Gastos Generales (13 %) y Beneficio Industrial (6 %), asciende el Valor Estimado del Contrato a la cantidad de CUATRO MILLONES CIENTO VEINTISEIS MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS (4.126.396,06 €), IGIC excluido.

El Presupuesto de Ejecución Material (PEM) del Estudio de Seguridad y Salud asciende a CUARENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS (49.749,98 €).

1.2.4. Plan de ejecución de la obra

La duración estimada de la obra es de DIECIOCHO (18) MESES.

1.2.5. Estimación del personal en obra

El número máximo de operarios que se ha previsto en obra asciende a 11, según la siguiente estimación:

NÚMERO DE TRABAJADORES		
A	Presupuesto de Ejecución Material (sin presupuesto SyS)	3.417.809,74 €
B	Coste estimado de la mano de obra (15 % P.E.M.)	512.671,46 €
C	Meses de tiempo estimado de obra	18
D	Horas de trabajo anual por persona	2.112
E	Horas totales trabajadas por persona (C · D)	3.168
F	Coste medio de trabajadores	19,00 €/h
G	Coste total de la mano de obra (E · F)	60.192,00 €
H	**Número medio de trabajadores (B / G)**	**9 trabajadores**
	Número punta de trabajadores (110 % · Nº medio)	**10 trabajadores**
	Número máximo de trabajadores (120 % · Nº medio)	**11 trabajadores**

El plan de seguridad y salud de la obra incluirá un desarrollo más detallado de esta planificación, señalando mediante diagramas espacio - tiempo los detalles de la misma, especialmente en relación con los trabajos y procesos a realizar en los tajos de mayor significación preventiva (estructuras, túneles, movimiento de tierras, etc.).

1.3. CLIMATOLOGÍA

Los datos climáticos han sido determinados en el Anejo 7 Climatología e hidrología.

Desde el punto de vista de la Seguridad y Salud durante la fase de ejecución de las obras. Se debe indicar que, según recoge el Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo "la exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores"; este riesgo de posible aparición se conoce como estrés térmico, y se ve influido por parámetros tales como la temperatura del aire y su velocidad, la radiación, la humedad, la "intensidad" o nivel de actividad del trabajo y la ropa que se lleve.

Examinando los valores de las tablas, se deduce que en nuestra obra existe el riesgo de que se produzca estrés térmico por calor en los meses estivales y estrés térmico por frio en los meses invernales.

Para la evaluación del riesgo de estrés térmico hay que tener en cuenta, además de las condiciones ambientales, la actividad realizada y la ropa que se lleve.

Con respecto al nivel de actividad del trabajo desarrollado y a la consiguiente producción interna de calor, puede entenderse por:

- Trabajos sedentarios: aquellos en los que el calor metabólico generado o consumo metabólico sea bajo, de acuerdo con el Anexo A de la norma UNE-EN 28996:95 Ergonomía. Determinación de la producción de calor metabólico.
- Trabajos ligeros: aquellos en los que el consumo metabólico sea moderado, de acuerdo con el Anexo A de la norma UNE-EN 28996:95.
- Trabajos medios y pesados: aquellos en los que, según el Anexo A de la norma UNE-EN 28996:95, el consumo metabólico sea alto.

En nuestra obra los trabajos a desarrollar se encuadran en trabajos ligeros, medios y pesados, no estimándose la existencia de ninguna actividad de obra englobada dentro de la categoría de sedentarios.

Cuando la temperatura y/o humedad excedan los valores que se comentan a continuación, o, sin ser las condiciones ambientales tan extremas, el trabajo sea de tipo medio o pesado o se den ambas circunstancias, se deberá evaluar el riesgo de estrés térmico por calor.

La temperatura allí donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25°.

La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70%, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50%.

Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:

- Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/s.
- Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s.

El contratista definirá en su Plan de Seguridad y Salud las medidas que proponga adoptar para proteger a los trabajadores de las inclemencias meteorológicas, las cuales deberán incluir, además de las destinadas a hacer frente al frío o al calor excesivos, viento, lluvia, nieve, granizo, etc.; otras dirigidas a proteger a los trabajadores frente a las acciones perjudiciales de la radiación solar, especialmente la ultravioleta. En este Estudio de Seguridad y Salud se proponen medidas tales como:

- Control y corrección de las fuentes generadoras de calor.
- Limitación de la carga física de trabajo en los periodos de mayor calor, frío extremo y viento.
- Aclimatación previa a la exposición. o Limitar la duración de la exposición al calor y al frío, aumentando la frecuencia y duración de las pausas de trabajo.
- Facilitar a los trabajadores lugares donde resguardarse de los agentes climáticos adversos.
- Usar ropa adecuada y de protección.
- Aumentar la ingesta de líquidos frío o caliente, según cada caso, excepto café, ya que al ser diurético aumenta la pérdida de agua.
- Llevar a cabo un control médico periódico.

2. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

El estudio de identificación y evaluación de los riesgos potenciales existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada, se lleva a cabo mediante la detección de necesidades preventivas en cada uno de dichas fases, a través del análisis del proyecto y de sus definiciones, sus previsiones técnicas y de la formación de los precios de cada unidad de obra, así como de las prescripciones técnicas contenidas en su pliego de condiciones.

El resumen del análisis de necesidades preventivas se desarrolla en las páginas anexas, mediante el estudio de las actividades y tajos del proyecto, la detección e identificación de riesgos y condiciones peligrosas en cada uno de ellos y posterior selección de las medidas preventivas correspondientes en cada caso. **Se señala la realización previa de estudios alternativos que, una vez aceptados por el autor del proyecto de construcción, han sido incorporados al mismo, en tanto que soluciones capaces de evitar riesgos laborales. La evaluación, resumida en las siguientes páginas, se refiere obviamente a aquellos riesgos o condiciones insuficientes que no han podido ser resueltas o evitadas totalmente antes de formalizar este estudio de Seguridad y salud**.

A partir del análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas, se construyen las fichas de tajos y riesgos que no han podido ser evitados en proyecto y sobre los que es preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las medidas preventivas correspondientes, tal y como se detalla a continuación.

2.1. ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA

En relación con las condiciones de seguridad y salud laboral que han de producirse a lo largo de la ejecución de la obra proyectada, las actividades constructivas que en la misma se consideran de forma diferenciada son las siguientes:

MOVIMIENTO DE TIERRAS	Demolición y desbroces	Demolición de elementos estructurales
		Demolición y levantamiento de firmes
		Desbroce y excavación de tierra vegetal
		Tala y retirada de árboles
	Excavaciones	Excavación por medios mecánicos
	Terraplenes y rellenos	
	Zanjas y pozos	Zanjas
		Pozos y catas
ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA	Puentes y viaductos	Cimentaciones superficiales
		Cimentaciones profundas
		Pilas y dinteles
		Tableros y losas
		Acabados
	Pasos inferiores y obras de drenaje	Ejecutadas in situ
	Muros	Muros de hormigón armado
		Muros de elementos prefabricados
FIRMES Y PAVIMENTOS	Firme bituminoso nuevo	
SERVICIOS AFECTADOS	Conducciones	
	Interferencias con vías de servicio	Retirada y reposición de elementos
		Desvío de carril
ACTIVIDADES DIVERSAS	Replanteo	Replanteo de grandes movimientos de tierra
		Replanteo en obras de fábrica y trabajos localizados
	Señalización, balizamiento y defensas	
	Pequeñas obras de fábrica y drenaje	
	Actuaciones en la obra de los servicios técnicos	

2.2. EQUIPOS DE TRABAJOS, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVISTAS

Las máquinas, instalaciones de obra y equipos de trabajo que pueden ser utilizadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que elementos generadores de condiciones de trabajo peligrosas o riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación. Las condiciones de seguridad de dichas máquinas y equipos o de aquéllos que, efectivamente, sean finalmente utilizados por el contratista, serán exigibles en la obra y, como tales, figuran en el pliego de condiciones del presente estudio.

- Maquinaria para movimiento de tierras
  - Bulldozers y tractores
  - Palas cargadoras
  - Motoniveladoras
  - Retroexcavadoras
  - Pilotadora
  - Rodillos vibrantes
  - Pisones
  - Camiones y dúmperes
- Medios de hormigonado
  - Plantas de hormigonado
  - Camión hormigonera
  - Bomba autopropulsada de hormigón
  - Vibradores
  - Andamios tubulares y castilletes
- Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos
  - Centrales de fabricación de mezclas bituminosas
  - Extendedora de aglomerado asfáltico
  - Compactador de neumáticos
  - Rodillo vibrante autopropulsado
  - Camión basculante
- Acopios y almacenamiento
  - Acopio de tierras y áridos
  - Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla, ...
  - Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles, ...

- Instalaciones auxiliares
  - Cintas transportadoras fijas (grandes cintas)
  - Instalaciones eléctricas provisionales de obra
  - Maquinaria y herramientas diversas
  - Camión grúa
  - Grúa móvil
  - Compresores
  - Cortadora de pavimento
  - Martillos hidráulicos
  - Sierra circular de mesa
  - Pistola fijaclavos
  - Soldadura oxiacetilénica y oxicorte
  - Taladro portátil
  - Herramientas manuales

2.3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Para cada una de las actividades constructivas, máquinas, equipos de trabajo e instalaciones previstos en las diferentes fases de la obra proyectada, se identifican y relacionan los siguientes riesgos y condiciones peligrosas de trabajo que resultan previsibles durante el curso de la obra:

2.3.1. Riesgos relacionados con las actividades de obra

Movimiento de tierras

- Demolición y desbroces
  - Demolición de elementos estructurales
    - Atrapamiento por hundimientos prematuros o anormales de los elementos a demoler
    - Atropellos
    - Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
    - Desprendimiento de materiales
    - Proyección de partículas
    - Caídas de personas a distinto nivel
    - Heridas por objetos punzantes
    - Exposición a partículas perjudiciales o cancerinógenas
    - Ambiente pulvígeno
    - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
    - Ruido
  - Demolición y levantamiento de firmes
    - Proyección de partículas
    - Atropellos
    - Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
    - Caídas de personas al mismo nivel
    - Heridas por objetos punzantes
    - Ambiente pulvígeno
    - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
  - Desbroce y excavación de tierra vegetal
    - Proyección de partículas
    - Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
    - Atropellos
    - Caídas de personas al mismo nivel
    - Heridas por objetos punzantes
    - Picaduras de insectos
    - Ambiente pulvígeno
    - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
    - Ruido
  - Tala y retirada de árboles
    - Cortes o amputaciones
    - Lesiones por incrustamiento de ramas o astillas
    - Picaduras de insectos
    - Atropellos
    - Caídas de personas al mismo nivel
    - Caídas de personas a distinto nivel
    - Atrapamiento por la caída del árbol
    - Ambiente pulvígeno
    - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
    - Ruido
- Excavaciones
  - Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
  - Atrapamientos de personas por maquinarias
  - Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
  - Caídas del personal a distinto nivel

- Corrimientos o desprendimientos del terreno
- Hundimientos inducidos en estructuras próximas
- Golpes por objetos y herramientas
- Caída de objetos
- Inundación por rotura de conducciones de agua
- Explosión de ingenios enterrados
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

- Terraplenes y rellenos
  - Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
  - Atrapamientos de personas por maquinarias
  - Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
  - Corrimientos o desprendimientos del terreno
  - Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
  - Golpes por objetos y herramientas
  - Caída de objetos
  - Ambiente pulvígeno
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
  - Ruido
- Zanjas y pozos
  - Zanjas
    - Desprendimiento de paredes de terreno
    - Caídas de personas al mismo nivel
    - Caídas de personas a distinto nivel
    - Interferencia con conducciones eléctricas enterradas
    - Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias
    - Emanaciones de gas por rotura de conducciones
    - Golpes por objetos o herramientas
    - Caídas de objetos sobre los trabajadores
    - Atrapamientos de personas por maquinaria
    - Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria
    - Afección a edificios o estructuras próximas
    - Ambiente pulvígeno
    - Ruido
  - Pozos y catas
    - Desprendimiento de paredes de terreno
    - Caídas de personas al mismo nivel
    - Caídas de personas a distinto nivel
    - Interferencia con conducciones eléctricas enterradas
    - Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias
    - Emanaciones de gas por rotura de conducciones
    - Golpes por objetos o herramientas
    - Caída de objetos al interior del pozo
    - Atrapamientos de personas por maquinaria
    - Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria
    - Afección a edificios o estructuras próximas
    - Ambiente pulvígeno

Estructuras y obras de fábrica

- Puentes y viaductos
  - Cimentaciones superficiales
    - Caída de personas a distinto nivel
    - Caída de personas al mismo nivel
    - Caída de objetos al interior
    - Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
    - Atrapamiento por desplome o corrimiento de tierras
    - Heridas con objetos punzantes
    - Interferencia con servicios enterrados
  - Cimentaciones profundas
    - Caída de personas a distinto nivel
    - Caída de personas al mismo nivel
    - Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
    - Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas
    - Heridas con objetos punzantes
    - Interferencia con vías en servicio
  - Pilas y dinteles
    - Caída de personas a distinto nivel
    - Caída de personas al mismo nivel
    - Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo
    - Males de altura (vómitos, mareos, ...)

- Incendio de los encofrados
- Fallo del encofrado
- Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
- Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas
- Heridas con objetos punzantes
- Interferencia con vías en servicio

- Tableros y losas
  - Caída de personas a distinto nivel
  - Caída de personas al mismo nivel
  - Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo
  - Contactos eléctricos directos
  - Contactos eléctricos durante el hormigonado de la losa
  - Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
  - Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas
  - Heridas con objetos punzantes
  - Interferencia con vías en servicio
- Acabados
  - Caída de personas a distinto nivel
  - Caída de personas al mismo nivel
  - Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo
  - Heridas con objetos punzantes
  - Aplastamiento
  - Interferencia con vías en servicio

- Pasos inferiores y obras de drenaje
  - Ejecutado in situ
    - Caída de personas a distinto nivel
    - Caída de personas a distinto nivel
    - Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo
    - Derrumbamiento de la cimbra o del encofrado
    - Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
    - Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas
    - Heridas con objetos punzantes
    - Interferencia con vías en servicio
    - Ruido

- Muros
  - Muros de hormigón armado
    - Caída de personas a distinto nivel
    - Caída de personas a distinto nivel
    - Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo
    - Derrumbamiento de la cimbra o del encofrado
    - Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
    - Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas
    - Heridas con objetos punzantes
    - Interferencia con vías en servicio
    - Ruido
  - Muros de elementos prefabricados
    - Caída de personas a distinto nivel
    - Caída de personas al mismo nivel
    - Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo
    - Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
    - Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas
    - Derrumbamiento del propio muro
    - Heridas con objetos punzantes
    - Interferencia con vías en servicio

Firmes y pavimentos

- Firme bituminoso nuevo
  - Caídas al mismo nivel
  - Atropellos
  - Golpes y choques de maquinaria
  - Accidentes del tráfico de obra
  - Afecciones a vías en servicio
  - Quemaduras
  - Deshidrataciones
  - Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria
  - Inhalación de gases tóxicos
  - Ambiente pulvígeno
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
  - Ruido

Servicios afectados

- Conducciones
- Retirada y reposición de elementos
  - Retirada y reposición de elementos
    - Atropellos
    - Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas
    - Invasión de la calzada con herramientas o elementos
    - Heridas con herramientas
    - Sobreesfuerzos
    - Ambiente pulvígeno
    - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
  - Desvío de carril
    - Atropellos
    - Salidas de la calzada, vuelcos, alcances, etc... entre vehículos
    - Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas
    - Invasión de la calzada con herramientas o elementos
    - Heridas con herramientas
    - Ambiente pulvígeno
    - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
    - Ruido

Actividades diversas

- Replanteo
  - Replanteo de grandes movimientos de tierra
    - Accidentes de tráfico "in itinere"
    - Deslizamientos de ladera
    - Caída de objetos o rocas por el talud
    - Atropellos
    - Deshidrataciones, insolaciones, quemaduras solares
    - Torceduras
    - Picaduras de animales o insectos
    - Ambiente pulvígeno
  - Replanteo en obras de fábrica y trabajos localizados
    - Caídas a distinto nivel
    - Caída de herramientas
    - Golpes con cargas suspendida
    - Sobreesfuerzos
    - Ambiente pulvígeno
- Señalización, balizamiento y defensas
  - Caídas a distinto nivel
  - Aplastamiento por desplome de pórticos u otros elementos pesados
  - Heridas y cortes con herramientas u objetos punzantes
  - Interferencias con el tráfico de obra
- Pequeñas obras de fábrica y drenaje
  - Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
  - Sepultamiento por deslizamiento de tierras
  - Dermatosis
  - Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
  - Caída de vehículos a zanjas en la traza
  - Sobreesfuerzos
  - Ambiente pulvígeno
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Actuaciones en la obra de los servicios técnicos
  - Accidentes de tráfico "in itinere"
  - Caídas a distinto nivel
  - Caídas al mismo nivel
  - Atropellos
  - Torceduras
  - Inhalación de gases tóxicos
  - Ambiente pulvígeno
  - Ruido

2.3.2. Riesgos de la maquinaria, instalaciones y equipos de trabajo

Maquinaria para movimiento de tierras

- Bulldozers y tractores
  - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
  - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
  - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
  - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
  - Choques de la máquina con otras o con vehículos
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones

- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambientes pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

- Palas cargadoras
  - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
  - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
  - Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina
  - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
  - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
  - Choques de la máquina con otras o con vehículos
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
  - Golpes o proyecciones de materiales del terreno
  - Vibraciones transmitidas por la máquina
  - Ambiente pulvígeno
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
  - Ruido
- Motoniveladoras
  - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
  - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
  - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
  - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
  - Choques de la máquina con otras o con vehículos
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
  - Golpes o proyecciones de materiales del terreno
  - Vibraciones transmitidas por la máquina
  - Ambiente pulvígeno
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
  - Ruido
- Retroexcavadoras
  - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
  - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
  - Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina
  - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
  - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
  - Choques de la máquina con otras o con vehículos
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
  - Golpes o proyecciones de materiales del terreno
  - Vibraciones transmitidas por la máquina
  - Ambiente pulvígeno
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
  - Ruido
- Rodillos vibrantes
  - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
  - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
  - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
  - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
  - Choques de la máquina con otras o con vehículos
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
  - Golpes o proyecciones de materiales del terreno
  - Vibraciones transmitidas por la máquina
  - Ambiente pulvígeno
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
  - Ruido
- Pisones
  - Golpes o aplastamientos por el equipo
  - Sobreesfuerzos o lumbalgias
  - Vibraciones transmitidas por la máquina
  - Ambiente pulvígeno
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
  - Torceduras por pisadas sobre irregularidades u objetos
  - Ruido
- Camiones y dúmperes
  - Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
  - Derrame del material transportado
  - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento

- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Medios de hormigonado

- Plantas de hormigonado
  - Caídas a distinto nivel
  - Caídas al mismo nivel
  - Contactos eléctrico directos
  - Contacto eléctricos indirectos
  - Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
  - Atrapamientos
  - Dermatosis
  - Quemaduras
  - Heridas con objetos punzantes
  - Ruido
- Camión hormigonera
  - Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
  - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
  - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno
  - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
  - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
  - Choques de la máquina con otras o con vehículos
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
  - Vibraciones transmitidas por la máquina
  - Ambiente pulvígeno
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
  - Ruido
- Bomba autopropulsada de hormigón
  - Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
  - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
  - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno
  - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
  - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
  - Choques de la máquina con otras o con vehículos
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
  - Proyecciones de hormigón bombeado sobre trabajadores o público
  - Desprendimientos o latigazos bruscos de mangueras y conductos de hormigón
  - Proyección descontrolada de tapones de hormigón seco
  - Ruido
- Vibradores
  - Contactos eléctrico directos
  - Contacto eléctricos indirectos
  - Golpes a otros operarios con el vibrador
  - Sobreesfuerzos
  - Lumbalgias
  - Reventones en mangueras o escapes en boquillas
  - Ruido
- Andamios tubulares y castilletes
  - Caídas a distinto nivel
  - Caída de objetos o herramientas
  - Desplome del andamio durante su montaje o desmontaje
  - Corrimientos en los acopios de las piezas
  - Heridas con objetos punzantes

Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

- Centrales de fabricación de mezclas bituminosas
  - Caídas a distinto nivel
  - Caídas al mismo nivel
  - Contactos eléctrico directos
  - Contacto eléctricos indirectos
  - Aplastamiento por caída de cargas suspendidas

    - Atrapamientos
    - Quemaduras
    - Incendios
    - Ambiente insano por emanaciones bituminosas
    - Heridas con objetos punzantes
    - Ruido
- Extendedora de aglomerado asfáltico
    - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
    - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
    - Choques de la máquina con otras o con vehículos
    - Atrapamientos por útiles o transmisiones
    - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
    - Vibraciones transmitidas por la máquina
    - Incendios
    - Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
    - Ruido
- Compactador de neumáticos
    - Accidentes en los viales de la obra
    - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
    - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
    - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
    - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
    - Choques de la máquina con otras o con vehículos
    - Atrapamientos por útiles o transmisiones
    - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
    - Ambiente pulvígeno
    - Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
    - Ruido
- Rodillo vibrante autopropulsado
    - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
    - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
    - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
    - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
    - Choques de la máquina con otras o con vehículos
    - Atrapamientos por útiles o transmisiones
    - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
    - Vibraciones transmitidas por la máquina
    - Ambiente pulvígeno
    - Ruido
- Camión basculante
    - Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
    - Derrame del material transportado
    - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
    - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
    - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
    - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
    - Choques de la máquina con otras o con vehículos
    - Atrapamientos por útiles o transmisiones
    - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
    - Golpes o proyecciones de materiales del terreno
    - Vibraciones transmitidas por la máquina
    - Ambiente pulvígeno
    - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
    - Ruido

Acopios y almacenamiento

- Acopio de tierras y áridos
    - Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas
    - Corrimientos de tierras del propio acopio
    - Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio
    - Daños ambientales y/o invasión de propiedades
    - Ambiente pulvígeno
- Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla, ...
    - Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas
    - Desplome del propio acopio
    - Aplastamiento de articulaciones
    - Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio
    - Daños ambientales y/o invasión de propiedades
    - Sobreesfuerzos
    - Torceduras
- Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles, ...
    - Inhalación de vapores tóxicos

- Incendios o explosiones
- Dermatosis e irritación de los ojos por contacto o proyección de sustancias

Instalaciones auxiliares

- Cintas transportadoras fijas (grandes cintas)
  - Atrapamiento por partes móviles
  - Contactos eléctricos directos
  - Contactos eléctricos indirectos
  - Caídas a distinto nivel
  - Caídas al mismo nivel
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
  - Ambiente pulvígeno
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
  - Ruido
- Instalaciones eléctricas provisionales de obra
  - Contactos eléctricos directos
  - Contactos eléctricos indirectos
  - Manipulaciones inadecuadas de los interruptores o seccionadores
  - Incendios por sobretensión
  - Inducción de campos magnéticos peligrosos en otros equipos
- Maquinaria y herramientas diversas
  - Camión grúa
    - Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
    - Atropellos
    - Vuelco de la grúa
    - Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
    - Aplastamiento por caída de carga suspendida
    - Incendios por sobretensión
    - Atrapamientos por útiles o transmisiones
    - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
  - Grúa móvil
    - Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
    - Atropellos
    - Vuelco de la grúa
    - Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
    - Riesgo por impericia
    - Aplastamiento por caída de carga suspendida
    - Golpes a trabajadores con la pluma o con la carga
    - Atrapamientos por útiles o transmisiones
    - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
    - Vibraciones
  - Compresores
    - Incendios y explosiones
    - Golpes de "látigo" por las mangueras
    - Proyección de partículas
    - Reventones de los conductos
    - Inhalación de gases de escape
    - Atrapamientos por útiles o transmisiones
    - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
    - Ruido
  - Cortadora de pavimento
    - Golpes, cortes y atrapamientos por partes móviles
    - Contactos eléctricos indirectos
    - Proyección de partículas
    - Incendio por derrames de combustible
    - Ambiente pulvígeno
    - Ruido
  - Martillos hidráulicos
    - Proyección de partículas
    - Riesgo por impericia
    - Golpes con el martillo
    - Sobreesfuerzos o lumbalgias
    - Vibraciones
    - Reventones en mangueras o boquillas
    - Ambiente pulvígeno
    - Ruido
  - Sierra circular de mesa
    - Cortes o amputaciones
    - Riesgo por impericia
    - Golpes con objetos despedidos por el disco
    - Caída de la sierra a distinto nivel

- Contactos eléctricos indirectos
- Proyección de partículas
- Heridas con objetos punzantes
- Incendios por sobretensión
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

- Pistola fijaclavos
  - Alcances por disparos accidentales de clavos
  - Riesgo por impericia
  - Reventón de la manguera a presión
  - Contactos eléctricos indirectos
  - Caída de la pistola a distinto nivel
  - Caídas al mismo nivel por exceso de empuje
- Soldadura oxiacetilénica y oxicorte
  - Explosiones por sobrecalentamiento de las botellas
  - Explosiones por retroceso de la llama
  - Intoxicación por fugas en las botellas
  - Incendios
  - Quemaduras
  - Riesgos por impericia
  - Caída del equipo a distinto nivel
  - Aplastamientos de articulaciones
- Taladro portátil
  - Taladros accidentales en las extremidades
  - Riesgo por impericia
  - Contactos eléctricos indirectos
  - Caída del taladro a distinto nivel
  - Caídas al mismo nivel por tropiezo
- Herramientas manuales
  - Riesgo por impericia
  - Caída de las herramientas a distinto nivel
  - Caídas al mismo nivel por tropiezo

3. MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA

3.1. MEDIDAS GENERALES

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra.

Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

3.2. MEDIDAS DE CARÁCTER ORGANIZATIVO

3.2.1. Formación e información

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

3.2.2. Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra

La empresa constructora viene obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: *cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997*.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el plan de seguridad y salud de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

3.2.3. Modelo de organización de la seguridad en la obra

Al objeto de lograr que el conjunto de las empresas concurrentes en la obra posean la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad en esta obra, así como el procedimiento para asegurar el cumplimiento del plan de seguridad y salud de la obra por parte de todos sus trabajadores, dicho plan de seguridad y salud contemplará la obligación de que cada subcontrata designe antes de comenzar a trabajar en la obra, al menos:

- Técnicos de prevención designados por su empresa para la obra, que deberán planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes, etc.
- Trabajadores responsables de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en obra.
- Vigilantes de seguridad y salud y Recurso Preventivo, con la función de vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de sus trabajadores y de los de sus subcontratistas, así como de aquéllos que, aun no siendo de sus empresas, puedan generar riesgo para sus trabajadores.

3.2.4. Coordinación de actividades empresariales

3.2.4.1. Sistema de coordinación elegido para la obra y el entorno

El Contratista en su Plan de Seguridad y Salud deberá incorporar las siguientes directrices.

La organización preventiva de la obra deberá tener en cuenta las indicaciones del artículo 16 de la Ley 31/1995, redactado de acuerdo con las modificaciones introducidas por la Ley 54/2003 de 12 de diciembre.

Para lograr la eficacia de las medidas previstas resulta necesario articular una serie de recursos, protocolos y procedimientos preventivos que, a su vez, deberán ser desarrollados y puestos en práctica por parte de los responsables de las empresas participantes en la obra. Al mando de esta organización preventiva se situará un Ingeniero formación especializada de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales como máximo responsable de la seguridad de la obra (técnico de seguridad). Dicho técnico deberá contar con un equipo de seguridad que se definirá de manera concreta en el plan de seguridad y salud de las obras y que deberá garantizar la eficacia y suficiencia de las medidas preventivas a implantar. Así mismo, y en las actividades de especial riesgo, el contratista deberá disponer de la presencia de recursos preventivos con las funciones y requisitos establecidos en la normativa de prevención.

El empresario contratista principal deberá articular procedimientos específicos para cumplir, con carácter mínimo, las siguientes obligaciones en el ámbito de la obra a ejecutar:

- Formación de los trabajadores. Todos los trabajadores de la obra deben contar con una formación teórico-práctica suficiente y adecuada de los riesgos inherentes al puesto de trabajo o función que vaya a desarrollar cada uno, la cual debe ser impartida, dentro de la jornada o fuera de ésta, pero compensando las horas invertidas, con cargo al empresario contratista.
- Asumir formalmente el compromiso de exigir la formación correspondiente a las empresas subcontratistas respecto de los trabajadores de éstas que se vayan a incorporar a la obra antes de su incorporación.

3.2.4.2. Información a los trabajadores

Los trabajadores de la obra deben ser informados de todos los riesgos que les puedan afectar, bien por ser propios de su trabajo o función, o bien por ser inherente al medio en que se van a ejecutar o ser producto de las materias primas que se van a utilizar, así como de las medidas y actividades de protección y prevención previstas para combatir unos y otros, y de las medidas de emergencia previstas en el Plan correspondiente. A la vez, se debe facilitar a los trabajadores el derecho a formular propuestas que mejoren la seguridad del tajo. Igualmente, se debe controlar que las empresas subcontratistas faciliten esta información y participación a sus trabajadores.

3.2.4.3. Coordinación de actividades empresariales e intercambio de información e instrucciones entre empresarios

Con la finalidad de controlar el cumplimiento de los principios de acción preventiva y la aplicación correcta de los métodos de trabajo de las empresas que concurran en el mismo centro de trabajo; para procurar la adecuación tanto de los riesgos que puedan afectar a trabajadores de dichas empresas, como las correspondientes medidas aplicables para su prevención; así como, para tener controladas las interacciones que se puedan derivar de las diferentes actividades desarrolladas por las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo, sobre todo cuando puedan aparecer riesgos graves o muy graves, o cuando se desarrollen actividades que se pudieran considerar incompatibles entre sí, existen una serie de obligaciones de cooperación y coordinación entre las diferentes empresas concurrentes a fin de cumplir la normativa de prevención de riesgos laborales y de lograr así la seguridad de sus actuaciones. Todo ello teniendo en cuenta los principios establecidos en el RD 171/04, se concreta en cumplir las siguientes obligaciones:

- La de informar el contratista principal al resto de empresarios y trabajadores autónomos que concurran con él en la obra, antes de que éstos se incorporen a la actividad, sobre los riesgos que existan en el centro de trabajo que puedan afectar a sus trabajadores y sobre las medidas de prevención, protección y emergencia previstas al efecto.
- Igualmente, la de facilitar el contratista al resto de empresarios y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, también antes del inicio de la actividad de éstos, las instrucciones que se estimen suficientes y adecuadas para prevenir los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de éstos y las medidas que deberán aplicarse cuando se produzcan situaciones de emergencia. Tanto la información como las instrucciones se deberán facilitar por escrito cuando los riesgos de que se trate pudieran ser considerados como graves o muy graves.
- La obligación del empresario principal de vigilar que las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo faciliten la información y las instrucciones recibidas sobre riesgos y medidas de protección, prevención y emergencia a sus trabajadores y controlar su cumplimiento por éstas y por los trabajadores autónomos.

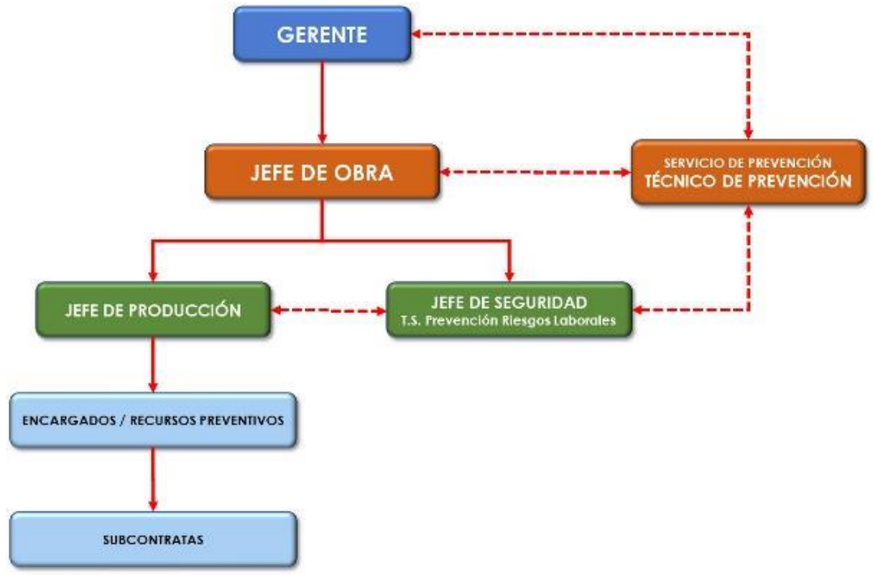
3.2.5. Subcontratación

Dando cumplimiento a la Ley 32/2006, de 19 de octubre, y de acuerdo con el alcance que esta establece, a partir del 19 de abril de 2007 se deberá incluir un libro de subcontratas. Este deberá reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente.

También se observará lo indicado en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrollo la Ley 32/2006, de 19 de octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción.

3.2.6. Organigrama preventivo

A continuación se adjunta el organigrama preventivo estimado que deberá ser desarrollado por el Contratista en el Plan de Seguridad y Salud.



3.3. MEDIDAS DE CARÁCTER DOTACIONAL

3.3.1. Servicio médico

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todos los operarios que empiecen trabajar en la obra deberán haber pasado un reconocimiento médico general previo en un plazo inferior a un año. Los trabajadores que han de estar ocupados en trabajos que exijan cualidades fisiológicas o psicológicas determinadas deberán pasar reconocimientos médicos específicos para la comprobación y certificación de idoneidad para tales trabajos, entre los que se encuentran los de gruistas, conductores, operadores de máquinas pesadas, trabajos en altura, etc.

3.3.2. Botiquín de obra

La obra dispondrá de material de primeros auxilios en lugar debidamente señalizado y de adecuado acceso y estado de conservación, cuyo contenido será revisado semanalmente, reponiéndose los elementos necesarios.

3.3.3. Instalaciones de higiene y bienestar

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar.

Dadas las características habituales de las obras de carreteras, de linealidad y separación en el espacio de los distintos tajos, y de existir a lo largo de la traza instalaciones públicas de higiene y bienestar, el contratista podrá proponer en su plan de seguridad y salud el uso para los trabajadores de estas instalaciones, previo acuerdo con sus propietarios y siempre que se cumplan las normas establecidas en el Real Decreto mencionado. En todo caso los trabajadores dispondrán de medios de transporte precisos para el uso de estas instalaciones, facilitados por la empresa contratista.

Se asegurará, en todo caso el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

3.4. MEDIDAS GENERALES DE CARÁCTER TÉCNICO

El plan de seguridad y salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de trazado, drenaje y afirmado, señalización, protección y balizamiento. Las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm y estarán pintadas en blanco o en colores amarillo o naranja luminosos, manteniéndose su pintura en correcto estado de conservación y no debiendo presentar indicios de óxido ni elementos doblados o rotos.

En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce. Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y adecuadamente señalizados.

El plan de seguridad y salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de a obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

4. MEDIDAS PREVENTIVAS A ESTABLECER EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

En función de los factores de riesgo y de las condiciones de peligro analizadas y que se han de presentar en la ejecución de cada una de las fases y actividades a desarrollar en la obra, las medidas preventivas y protectoras a establecer durante su realización son, en cada caso, las enunciadas en los apartados que siguen.

4.1. DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

4.1.1. Demoliciones y desbroces

4.1.1.1. Demolición de elementos estructurales

Todo trabajo de demolición de estructuras u obras vendrá precedido y definido por un estudio técnico especializado sobre la resistencia de cada elemento de la obra a demoler, sobre los apeos necesarios, sobre el programa y los procedimientos de demolición a utilizar y sobre su papel en la estabilidad del conjunto y de edificios o instalaciones próximos.

Dicho estudio será realizado y propuesto por el contratista aprobándose posteriormente por el coordinador de seguridad y salud, adquiriendo el carácter de actualización del plan de seguridad y salud de la obra. Con el mismo carácter de plan de seguridad y salud actualizado, se establecerá un programa de vigilancia y control de los tajos de demolición a desarrollar, incluyendo los procedimientos de control previstos para revisar si se han desmontado y retirado chimeneas y antenas que pueden caer súbitamente y que se han cortado y condenado las acometidas de agua, gas y electricidad.

Siempre que se vaya a acometer un trabajo de demolición de elementos resistentes, se realizará un programa de comprobaciones de la rigidez de los elementos a abatir, para asegurar que no puedan caerse incontroladamente por plegado o rotura parcial.

Merece una muy especial atención la posibilidad de que el elemento a demoler contenga amianto, utilizado hace años como aislante, u otras sustancias tóxicas o nocivas que, al liberarse en el aire por rotura de los elementos que las contenían, puedan ser inhaladas por los trabajadores con serio riesgo para la salud de los mismos. Hay que prestar especial atención al amianto denominado crocidolita o amianto azul por su especial potencial tóxico. En referencia al amianto, es de aplicación la Orden de 31 de octubre de 1984, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto, así como la Directiva 83/477/CEE del Consejo. También ha de tenerse en cuenta la Orden de 7 de enero de 1987 del Ministerio, por la que se establecen normas complementarias del Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.

En el ámbito de aplicación del Reglamento figuran concretamente las "operaciones de demolición de construcciones, si existe la presencia de amianto". La Orden incluye para estas operaciones una serie de medidas técnicas de prevención, así como unas medidas preventivas de organización y métodos de trabajo. Sólo cuando las medidas de prevención colectiva de carácter técnico u organizativo resulten insuficientes, se recurrirá con carácter sustitutorio o complementario al empleo de medios de protección personal de las vías respiratorias. También habrá de ser utilizada la ropa de trabajo adecuada suministrada por la empresa constructora, instalaciones sanitarias y medidas de higiene personal, condiciones singulares de limpieza y la señalización, de acuerdo con la Orden.

Antes de llevar a cabo la demolición, en caso de elementos que contengan amianto, ha de realizarse un plan de trabajo que será sometido a la aprobación de la autoridad laboral.

Todas estas precauciones habrán de adoptarse cuando se sepa o se sospeche a priori de la existencia de amianto en la estructura a demoler, siendo igualmente adoptadas de inmediato si su presencia se detectara a posteriori. En este último caso, el hecho será comunicado inmediatamente al Instituto de Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo.

Respecto a la evacuación de los residuos de la demolición cuando éstos contengan amianto, ésta se llevará a cabo en recipientes cerrados y lo más pronto posible a lugares adecuados para proceder a su enterramiento.

Los trabajadores que hayan sido expuestos a ambientes con amianto habrán de ser sometidos a los controles médicos pertinentes, según especifica el Reglamento sobre trabajos con riesgo por amianto.

En la demolición de edificios y estructuras se establecerá la prohibición tajante de llevar a cabo demoliciones por zapa manual sin recalces seguros, en elementos pesados de más de 1,50 metros de altura, así como trabajos de demolición de plantas, que se conducirán y realizarán piso a piso, impidiéndose desplomes o caídas sobre pisos inferiores, excepto de pesos inferiores a 500 kilogramos.

En el programa a realizar se definirán las fases de demolición y obligatoriamente habrá de especificarse que las escaleras resistentes sean los últimos elementos a demoler, a fin de facilitar el paso y salida de trabajadores. Del mismo modo, se deberá especificar que al final de cada jornada se compruebe que no hay elementos o partes de la obra que puedan caerse solas, comprobándose asimismo que se han aislado las zonas de posibles caídas.

Se construirá siempre una valla adecuada, acompañada de la debida señalización, que impida la entrada al tajo de personas ajenas así como las salidas incontroladas de escombros

En la demolición por tracción, se realizará, con el mismo carácter de plan de seguridad y salud, un estudio de definición sobre las medidas técnicas para aislar elementos que han de abatirse de los contiguos que seguirán en pié, así como sobre el empleo de cables de reserva sin tesar y de piezas de reparto para evitar efectos de sierra al tirar de paredes y pilares, situándose los dispositivos de tracción o impacto bien anclados y en zonas en que se no sea posible la caída de elementos sobre ellos o sobre el personal.

En el caso de demoliciones a mano, se establecerá obligatoriamente el montaje de andamios tubulares de pié con anclajes permanentes para arneses de seguridad. Se realizará la definición de recalces seguros y de métodos de zapa manual, con prohibición expresa de demolición por este procedimiento de elementos pesados de altura superior a los 1,50 m.

En los hundimientos con bola de impacto, y en previsión de que haya derrumbes súbitos, se instalarán barreras e impedimentos del paso de personas a las zonas de previsibles caídas de materiales.

Se construirán las protecciones precisas para la cobertura de los huecos en el suelo de los pisos por los que han de circular trabajadores durante el derribo; así mismo se instalarán marquesinas o redes de recogida de materiales y herramientas que puedan caer fortuitamente desde plantas superiores y tolvas y rampas específicas para el transporte y retirada rápida de escombros y materiales desde las plantas hasta el suelo.

El plan de seguridad y salud de la obra recogerá el establecimiento de un programa de control estricto de disponibilidad en obra y empleo adecuado de cascos, guantes, botas y arneses de seguridad.

4.1.1.2. <u>Demolición y levantamiento de firmes</u>

A este respecto, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Vallado o cerramiento de la obra y separación de la misma del tráfico urbano.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Métodos de retirada periódica de materiales y escombros de la zona de trabajo.
- Delimitación de áreas de trabajo de máquinas y prohibición de acceso a las mismas.
- Obtención de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el firme.
- Previsión de pasos o trabajo bajo líneas eléctricas aéreas con distancia de seguridad.
- Previsión de la necesidad de riego para evitar formación de polvo en exceso.
- Disponibilidad de protecciones individuales del aparato auditivo para trabajadores expuestos.
- Medidas para evitar la presencia de personas en zona de carga de escombros con pala a camión.

4.1.1.3. <u>Desbroce y excavación de tierra vegetal</u>

Ante estos trabajos, el plan de seguridad y salud laboral de la obra desarrollará, al menos, los siguientes aspectos:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m. con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m, al menos
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de desbroce.
- Forma y controles a establecer para garantizar la eliminación de raíces y tocones mayores de 10 cm, hasta una profundidad mínima de 50 cm.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de explanación.

- Previsión de blandones y pozos de tierra vegetal y de evitación del paso sobre los mismos.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes ataluzados de la explanación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.

4.1.1.4. Tala y retirada de árboles

Todas las operaciones de retirada o derribo de árboles habrán de ser dirigidas por una única persona. A ella han de atender todos los implicados: gruístas, peones, etc. Siempre que haya que realizar operaciones de abatimiento de árboles, aunque se atiranten por la copa, deberá de notificarse verbalmente a las personas que allí se encuentren, tanto trabajadores del propio tajo, como habitantes o trabajadores cercanos que pudieran verse afectados por el derribo.

Las labores de manejo de árboles exigen a los trabajadores que sean llevadas a cabo con empleo de guantes de cuero y mono de trabajo para evitar el clavado de astillas. Del mismo modo, serán necesarias las gafas protectoras para evitar la introducción de ramas en los ojos, para los trabajadores que operen cercanos a éstas.

Los ganchos de las eslingas, así como el de la grúa, irán siempre provistos de pestillo de seguridad.

Si el árbol es de poca altura (menor de 4m) y su destino no es ser replantado, el proceso podrá llevarse a cabo acotando la zona afectada y abatiendo el árbol por corte directo en cuña mediante motosierra.

Tras la caída del árbol, éste será troceado y evacuado del lugar hacia su destino final.

La eliminación del tocón se efectuará con una pala mixta o con retroexcavadora, según sea el tamaño del mismo. Cuando sea necesario derribar árboles de más de 4 metros de altura, el proceso consistirá en acotar la zona afectada, atirantar el árbol por su copa, abatirlo mediante corte en cuña en la base con motosierra y, finalmente, trocearlo para su evacuación. Para la labor de atirantado, se elevará a un trabajador mediante grúa y cesta, el cual eslingará adecuadamente el árbol en su tercio superior. Si sopla viento que mueva el árbol en demasía, se suspenderán el eslingado y/o abatimiento del mismo, dado el inevitable riesgo de movimientos no previstos del árbol.

Si el árbol es de alto valor ecológico, su traslado habrá de ser integral, incluyendo también su bulbo de raíces. Para ello habrá que delimitarse la zona de peligro para, posteriormente, atirantarlo por su copa sea cual sea su altura. Tras esto, será necesario el socavamiento de la base de raíces hasta la profundidad que determine como necesaria un técnico competente en la materia. El conjunto de tronco y raíces será tumbado con cuidado en una zona cercana para su carga en camión de longitud adecuada. El izado se realizará disponiendo 2 puntos de tracción, de forma que los pesos estén equilibrados, evitando vuelcos y roturas imprevistas. Hay que tener en cuenta que un árbol no está "calculado" para estar horizontal y por lo tanto su rigidez puede no ser la adecuada en esta posición.

4.1.2. Excavaciones

4.1.2.1. Excavación por medios mecánicos

Antes de comenzar la excavación, la dirección técnica aprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos por el contratista Éstos, que estarán indicados en el plan de seguridad y salud, permitirán ser cerrados, estando separados los destinados a los peatones de los correspondientes a vehículos de carga o máquinas. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del desmonte o vaciado no menos de 1 m.

En vaciados importantes, se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica del proyecto y contemplados en el plan de seguridad y salud. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo, para su supervisión por parte de la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud de la obra.

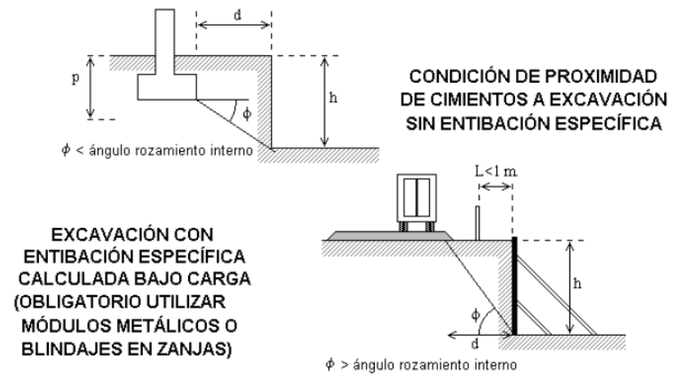
El orden y la forma de ejecución de las excavaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierras a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer.

El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes, referentes a las excavaciones:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a cada excavación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m, al menos.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de excavación.
- Establecimiento de vallas móviles o banderolas a d=2h del borde del vaciado.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y posible afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de excavación.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en el vaciado.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de la excavación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Establecimiento, si se aprecia su conveniencia, de un rodapié alrededor del vaciado, para evitar que caigan objetos rodando a su interior.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos.

Asimismo, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá la definición de las medidas preventivas a adoptar cuando existan edificios próximos a las excavaciones o sea preciso disponer cargas o circulación de máquinas o camiones en sus inmediaciones, concretamente:

- En excavaciones sin entibar, el ángulo formado por la horizontal y la línea que une el vértice inferior de la carga más próximo a la excavación, con el vértice inferior del mismo lado de ésta, será siempre inferior al ángulo de rozamiento interno de las tierras.
- En los casos en que las cargas o los cimientos de edificios cercanos estén más próximos a la excavación, ésta se entibará y protegerá específicamente.
- El plan de seguridad y salud establecerá, en su caso, la necesidad de apeos en todos los elementos que resulten afectados de los edificios próximos y, siempre, se colocarán testigos que permitan realizar el seguimiento de su estabilidad.



El plan de seguridad y salud laboral de la obra analizará detalladamente el estudio de la estabilidad de los vaciados, comprobando la validez de sus previsiones y de las de este estudio, a la vista de las definiciones y circunstancias concretas que realmente se den en la obra, teniendo en cuenta las siguientes normas y condiciones previstas a nivel de proyecto:

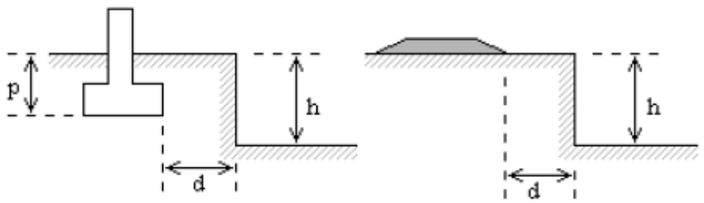
- Los taludes de inclinación igual o inferior a la especificada en la siguiente tabla para los diferentes tipos de terreno, sin estar sometidos a cargas, no precisarán ser entibadas.
- La entibación definida en el proyecto se considerará válida, salvo en casos de características variantes del terreno o cargas sobre el terreno diferentes de las previstas que, en caso de producirse, habrán de ser estudiadas y resueltas en el plan de seguridad y salud de la obra.
- Se considera necesario definir en este estudio de Seguridad y Salud la entibación a disponer en la excavación proyectada, con las siguientes características y tipos por alturas:
  - Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitación, con h<2,00 m : entibación ligera.
  - Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitación, con 2<h<2,50 m: entibación semicuajada.
  - Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitación, con h>2,50 m: entibación cuajada.
  - Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y h<2,00 m: entibación semicuajada.
  - Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y h>2,00 m : entibación cuajada.
  - Pozo en terreno coherente, sin solicitación y h<2,00 m: entibación semicuajada.
  - Pozo en terreno coherente, sin solicitación y h>2,00 m: entibación cuajada.

- Pozo en terreno coherente, con carga de vial y cualquier profundidad: entibación cuajada.
- Zanja, pozo o vaciado en terreno coherente, con carga edificios: entibación cuajada.
- Zanja, vaciado o pozo en terreno suelto, con cualquier altura y carga: entibación cuajada.

TALUDES EN TERRENOS	VÍRGENES O MUY COMPACTADOS		REMOVIDOS RECIENTEMENTE	
	SECOS	CON INFILTRACIONES	SECOS	CON INFILTRACIONES
Roca dura	80º	80º	---	---
Roca blanda o fisurada	55º	55º	---	---
Restos pedregosos y derrubios	45º	40º	45º	40º
Tierra fuerte, mezcla de arenas y arcilla mezclada con piedra y tierra vegetal	45º	40º	35º	30º
Tierra arcillosa, arcilla marga	40º	20º	35º	20º
Grava, arena gruesa no arcillosa	35º	30º	35º	30º
Arena fina no arcillosa	30º	20º	30º	20º

Excavaciones sin carga, de h<1,30 m en terreno coherente no precisarán entibación.

Se considerará corte sin solicitación de cimentación o vial, cuando h<(p+d/2) ó h<d/2, respectivamente.



Siempre que, al excavar, se encuentre alguna anomalía no prevista, como variación de la dirección y/o características de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos u otros, se parará la obra, al menos en ese tajo, y se comunicará a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

Merece especial atención, en orden a su peligrosidad, el caso posible de alumbramiento de ingenios enterrados susceptibles de explosionar. En caso de descubrirse un ingenio susceptible de explosionar en la zona de obra, los trabajos deben ser inmediatamente interrumpidos y alejado del lugar el personal de obra y ajeno a la misma, que por su proximidad pudiera ser afectado. Si existen edificios colindantes, se avisará a los propietarios como medida de precaución del posible riesgo. Inmediatamente se comunicará tal hecho a las autoridades competentes para que precedan a desactivar o retirar dicho ingenio.

En relación con los servicios e instalaciones que puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, se recabará de sus compañías propietarias o gestoras la definición de las posiciones y soluciones más adecuadas, así como la distancia de seguridad a adoptar en relación con los tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, sin perjuicio de las previsiones adoptadas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, que deberá ser actualizado, en su caso, de acuerdo con las decisiones adoptadas en el curso de la excavación.

Se evitará la entrada de aguas superficiales al desmonte o vaciado y se adoptarán las soluciones previstas en el proyecto o en este estudio para el saneamiento de las aguas profundas. En el supuesto de surgir la aparición de aguas profundas no previstas, se recabará la definición técnica complementaria, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

Los lentejones de roca que puedan aparecer durante el desmonte o vaciado y que puedan traspasar los límites del mismo, no se quitarán ni descalzarán sin la previa autorización de la dirección técnica y comunicación al coordinador de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las características establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra, la excavación en zona urbana estará rodeada de una valla, verja o muro de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde del desmonte o vaciado no inferior a 1,50 m; cuando éstas dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas, distanciadas no más de 10 m y en las esquinas. Cuando entre el cerramiento y el borde del desmonte o vaciado exista separación suficiente, se acotará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia no menor de dos veces la altura del desmonte o vaciado en ese borde, salvo que por haber realizado previamente estructura de contención, no sea necesario.

En tanto dure la excavación, cualquiera que sea su ubicación, se dispondrá en la obra de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales como gazas o ganchos y lonas o plásticos, así como cascos, equipo impermeable, botas de suela protegida u otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse, al objeto de proporcionar en cada caso el equipo indispensable a los trabajadores, en supuestos de necesidad. Las previsiones de equipos de protección y medios de seguridad y evacuación serán siempre contempladas en el plan de seguridad y salud.

La maquinaria a utilizar mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica o, en caso de ser preciso, se establecerán las protecciones, topes o dispositivos adecuados, de acuerdo con las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud, respetando los mínimos establecidos en este estudio.

En caso de disponerse de instalaciones temporales de energía eléctrica, a la llegada de los conductores de acometida se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra, siempre de acuerdo con lo previsto en el plan de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud o, en su caso, de las actualizaciones precisas del mismo, se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, cuya instalación es obligada y será comprobada al inicio de la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, éste estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del desmonte o vaciado se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del vehículo, todo ello acorde con lo previsto en el plan de seguridad y salud. Cuando la máquina esté situada por encima de la zona a excavar o en bordes de desmontes o vaciados, siempre que el terreno lo permita, será de tipo retroexcavadora o se hará el refino a mano.

Antes de iniciar el trabajo, se verificarán diariamente los controles y niveles de vehículos y máquinas a utilizar y, antes de abandonarlos, que el bloqueo de seguridad ha sido puesto.

Quedará terminantemente prohibida en la obra la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco. No se permitirán acumulaciones de tierras de excavación, ni de otros materiales, junto al borde del vaciado, debiendo estar separadas de éste una distancia no menor de dos veces la profundidad del desmonte o vaciado en ese borde, salvo autorización, en cada caso, de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud.

Se evitará la formación de polvo mediante el riego de los tajos y, en todo caso, los trabajadores estarán protegidos contra ambientes pulvígenos y emanaciones de gases, mediante las protecciones previstas en el plan de seguridad y salud.

El refino y saneo de las paredes del desmonte o vaciado se realizará para cada profundidad parcial no superior a 3 m, adoptándose las protecciones que vengan previstas en el plan de seguridad y salud.

En zonas y pasos con riesgo de caída a altura mayor de 2 m, el trabajador afectado estará protegido con sistema anticaídas anclado a puntos de anclaje o se dispondrán andamios o sistema provisional de protección de borde (SPPB) provisionales, de acuerdo con lo que establezca el plan de seguridad y salud.

Cuando sea imprescindible la circulación de operarios por el borde de coronación de un talud o corte vertical, los SPPB estarán ancladas hacia el exterior del desmonte o vaciado y los trabajadores circularán siempre sobre entablado de madera o superficies equivalentes de reparto. Todas estas medidas y su dimensionado serán establecidos en el plan de seguridad y salud aprobado para la obra.

El conjunto del desmonte o vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos en condiciones de escasa visibilidad natural.

No se trabajará nunca de manera simultánea en la parte inferior o bajo la vertical de otro trabajo en curso.

Diariamente, y antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas adecuadamente, si fuese necesario. Se comprobará sistemáticamente, asimismo, que no se observan asientos apreciables en las construcciones próximas, ni presentan grietas en las mismas. Se extremarán las medidas anteriores después de interrupciones de trabajo de más de un día y siempre después de alteraciones climáticas, como lluvias o heladas.

Siempre que, por circunstancias imprevistas, se presente un problema de urgencia, el jefe de obra tomará provisionalmente las medidas oportunas a juicio del mismo y se lo comunicará, lo antes posible, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud de la obra.

Al finalizar la jornada no deben nunca quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en el proyecto o en el plan de seguridad y salud, y se suprimirán siempre los bloques sueltos que puedan desprenderse.

Los itinerarios de evacuación de trabajadores en caso de emergencia, deberán estar expeditos en todo momento, de acuerdo con las previsiones contenidas en el plan de seguridad y salud.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y del fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como las vallas y cerramientos. En el fondo del desmonte o vaciado se mantendrán los desagües necesarios para impedir acumulaciones de agua que puedan perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones de fincas colindantes.

Se cumplirán, además, todas las medidas previstas en el plan de seguridad y salud y cuantas disposiciones se adopten por la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud en su aplicación y actualización, en su caso.

4.1.2.2. Utilización de explosivos

Se hace constar que, tal y como indica la DIA, queda totalmente prohibido el uso de explosivos en los trabajos de movimiento de tierras.

4.1.3. Terraplén y rellenos

El orden y la forma de ejecución de las explanaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierra a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer. De forma más concreta, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación de 6 m.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de explanación.
- Definición de los límites del suelo consolidado, delimitando acceso de máquinas a taludes.
- Protección específica para los ensayos y tomas de muestra de control de calidad de tierras.
- Previsión de vertidos de tierras desde camiones, permitiendo las maniobras previstas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; posibilidad de daño por vibraciones de obra.
- Previsión de irrupciones del tráfico exterior en la obra, impedimentos y señalización.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en la explanación.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de los taludes, tras la comprobación de la consolidación del terreno.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos en demasía.

Se solicitará de las correspondientes compañías propietarias o gestoras, la posición y solución adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, según las previsiones del plan de seguridad y salud y sus correspondientes actualizaciones, con los mínimos señalados en este estudio.

En bordes junto a construcciones o viales se tendrá en cuenta lo previsto en la "NTE-ADV: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Vaciados" y las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud.

Para los cursos naturales de aguas superficiales o profundas cuya solución no figure en el proyecto, se adoptarán las decisiones adecuadas por parte de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud, que las documentará y entregará al Contratista.

Se impedirá la acumulación de aguas superficiales, especialmente junto a los bordes ataluzados de la explanación.

El relleno en trasdós de muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria y no antes de 21 días de su construcción, si son de hormigón.

Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada de rellenos o terraplenes hasta que la última se haya secado o se escarificará dicha última capa, añadiendo la siguiente tongada más seca de lo normal, de forma que la humedad final sea la adecuada. En caso de tener que humedecer una tongada, se hará de forma uniforme sin producir encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura ambiente a la sombra descienda por debajo de 2º C.

Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas compactadas y, en todo caso, se evitará que las rodadas se concentren en los mismos puntos de la superficie, dejando huella en ella. En general, los recrecidos y rellenos que se realicen para nivelar se tratarán como coronación de terraplén y la densidad a alcanzar no será menor que la del terreno circundante.

Los tocones y raíces mayores de 10 cm. se eliminarán hasta una profundidad no inferior a 50 cm.

Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal o cunetas, se realizarán lo antes posible. La transición entre taludes en desmontes y terraplenes se realizará suavizando la intersección. En general, el drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes, o simultáneamente, a dicho relleno.

Cuando se empleen instalaciones temporales de energía, a la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta en Tierra, cuyas estipulaciones estarán reflejadas en el plan de seguridad y salud de la obra.

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica y se contemplarán los topes, resguardos y medidas preventivas que vengan establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra.

Los camiones y otros vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán en sus rampas, antes de acceder al tráfico exterior, con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6 m. El ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas en la obra será de 4,5 m, ensanchándose adecuadamente en las curvas, y sus pendientes no serán mayores de 12 y 8%, respectivamente, según se trate de tamos rectos o curvos. En cualquier caso, se observarán las previsiones establecidas en el plan de seguridad y salud, en que se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos a utilizar efectivamente en la obra. Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro trabajador en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo, de acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud.

Cuando, en el curso de la obra, se suprima o sustituya una señal de tráfico, se comprobará que el resto de la señalización está acorde con la modificación realizada o se repondrá, en su caso el estado adecuado.

Antes de iniciar el trabajo de movimiento de tierras, diariamente, se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y, antes de abandonarlos, que está puesto el bloqueo de seguridad.

Se evitará la formación de polvo mediante riego y, en todo caso, los trabajadores dispondrán de las adecuadas protecciones para su utilización en ambiente pulvígenos, según las previsiones del plan de seguridad y salud.

La limpieza y saneo de los taludes se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.

Nunca se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo en curso.

Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, previstos en el plan de seguridad y salud, deberán estar expeditos en todo momento de la obra.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones y medidas contempladas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, atendiendo a la normativa de aplicación.

4.1.4. Zanjas y pozos

Las zanjas y pozos participan de la mayoría de los riesgos y medidas preventivas que se prevén para desmontes y excavaciones en general. Aun así, existe la necesidad de ampliar más específicamente el estudio de Seguridad y salud en lo referente a zanjas y pozos.

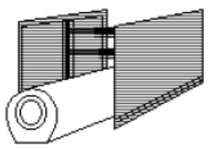
4.1.4.1. Zanjas

La apertura de zanjas es una actividad origen de múltiples y muy graves accidentes, por lo que han de ser objeto de una vigilancia muy estrecha desde sus primeras fases.

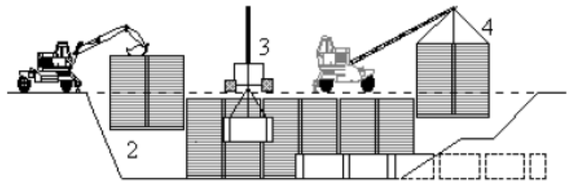
Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia y formación.

En las zanjas que han de excavarse en toda su profundidad, realizando tramos sucesivos de las mismas, la sujeción del terreno de las paredes será realizada de una vez, utilizando el siguiente sistema de montaje:

- Módulos metálicos de entibación:
  - Montaje de los módulos arriostrados por codales adaptables al ancho de la zanja.
  - Colocación del módulo en la zanja excavada.
  - Colocación del tramo de tubo o colector en la zona de zanja protegida.
  - Relleno parcial de la zanja y recuperación del módulo correspondiente.

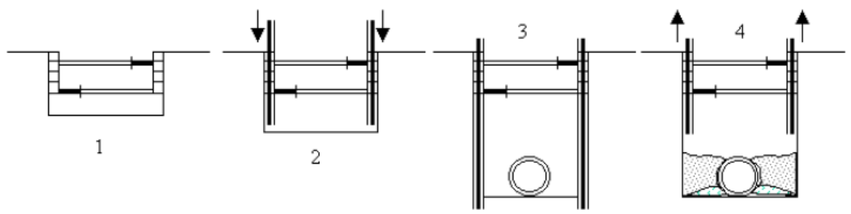


ESQUEMA DE MONTAJE
DE MÓDULOS METÁLICOS



SECUENCIA DEL PROCESO DE ENTIBACIÓN

- Marcos cabeceros con paneles metálicos hincados
  - Montaje de los cabeceros acoplados al ancho de la zanja.
  - Hinca de paneles protectores, simultánea con la excavación de la zanja.
  - Excavación finalizada. Si es necesario, codales intermedios para evitar pandeos.
  - Relleno de la zanja y retirada simultánea de los paneles metálicos.



PROCESO DE ENTIBACIÓN CON CABECEROS Y PANELES HINCADOS

La anchura de las zanjas se realizará en función de su profundidad obedeciendo a los siguientes criterios:

- Hasta 1,50 m de profundidad, anchura mínima de 0,65 m.
- Hasta 2,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,75 m.
- Hasta 3,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,80 m.
- Hasta 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,90 m.
- Para más de 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 1,00 m.

Si la profundidad de la excavación es igual o superior a 1,30 m se deben adoptar medidas de seguridad contra posibles hundimientos o deslizamientos de los paramentos. La profundidad máxima permitida sin entibar, desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante, siempre debe protegerse la zanja con un cabecero.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia. Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales cuando se hayan aflojado. Se comprobará, además, que estén expeditos los cauces de agua superficiales, en caso de existir. No se permitirá la retirada de las medidas de protección de una zanja mientras permanezcan operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso ni se usarán para la suspensión de conducciones o cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie. En general, las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.

La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,30 m) no superará los 0,70 m, aún cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc. o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.

Aun cuando los paramentos de una zanja sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura. Siempre es necesario entibar a tiempo y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

El diámetro de los codales de madera (rollizos) no debe ser inferior a 10 cm en punta, para las excavaciones más estrechas, y entre 12 y 14 cm si la excavación está comprendida entre 0,80 y 1,80 m. Para anchuras superiores debe comprobarse la sección mediante el cálculo. Los puntales de madera escuadrada y metálicos se usarán siempre que su resistencia sea igual o superior a la de los rollizos. Debe tenerse en cuenta que los codales de madera, a igualdad de sección, tiene mayor resistencia en forma de sección circular (rollizo) que cuadrada. Los codales no deben entrar a presión, sino que su colocación se realizará siempre mediante cuñas que se introducen entre la testa del codal y la correa o vela.

En el entibado de zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superiores a un metro. La tablazón de revestimiento de la zanja deberá ir provista de un rodapié, o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm, a fin de evitar la caída de materiales a la excavación.

Toda excavación que supere los 1,60 m de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesaria para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m, como mínimo.

La distancia más próxima de cualquier acopio de materiales al paramento entibado no debe ser inferior a 1 m.

No se consentirá bajo ningún concepto el subcavado del talud o paramento.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte, se dispondrán vallas móviles que se iluminarán cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP.44 según UNE 20.324.

En la realización de los trabajos de apertura de zanjas se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).
- Sistema anticaídas para los trabajadores que hayan de situarse en los bordes de zanjas profundas.
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

En el plan de seguridad y salud de la obra deberán escogerse entre las siguientes opciones de paso sobre zanjas:

- Pasarela de madera:
  - Tablero de tablones atados sobre vigas largueros de canto = 0,12 cm.
  - SPPB a 90 cm clavadas sobre tablas montantes a 50 cm de distancia.
  - Rodapiés de 18 cm clavados sobre tablero.
  - Arriostramientos laterales en cuchillo exterior.

- Pasarela metálicas:
  - Tablero de chapa e = 1 mm soldado a perfiles de canto = 8 cm.
  - SPPB a 90 cm prefabricadas o soldadas a tablero.
  - Rodapiés de 18 cm soldados al tablero.
  - Sustitución por simples chapas metálicas:
  - Sólo admisible en zanjas de h = 60 cm.

4.1.4.2. Pozos y catas

Además de las contempladas en el apartado correspondiente a las zanjas y sin perjuicio de las establecidas en el resto del proyecto y de este estudio de Seguridad y salud y cuantas otras sean de aplicación, cuando se deban utilizar sistemas de elevación o bajada de tierras u otros materiales al interior de un pozo, el plan de seguridad y salud de la obra contemplará las condiciones de diseño y construcción de los mismos, habida cuenta de que el método que sea utilizado no tiene que entrañar peligro alguno para los trabajadores que se encuentran en el fondo del pozo y que el aparato elevador deberá disponer de limitador de final de carrera del gancho, así como de un pestillo de seguridad instalado en el mismo gancho.

En todo caso, el gruista que manipule el aparato elevador deberá tener la suficiente visibilidad para que desde la parte superior pueda observar la correcta elevación del balde, sin riesgo por su parte de caída al vacío y utilizando siempre el sistema anticaídas convenientemente anclado.

Siempre se deberá prever el suficiente espacio libre vertical entre la polea elevadora y el cubo, cuando éste se encuentre en lo alto del pozo. El cubo deberá estar amarrado al cable de izar de manera que no se pueda soltar y los tornos colocados en la parte superior del pozo deberán instalarse de manera que se pueda enganchar y desenganchar el cubo sin peligro alguno. Cuando se utilice un torno accionado manualmente se deberá colocar alrededor de la boca del pozo un plinto de protección. Nunca se permitirá llenar los cubos o baldes hasta su borde, sino solamente hasta los dos tercios de su capacidad. Se deberán guiar los baldes llenos de tierra durante su izado.

En los casos que se precise, se deberá instalar un sistema de ventilación forzada introduciendo aire fresco canalizado hacia el lugar de trabajo en el pozo. En la realización de los trabajos de apertura de pozos se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Equipos de protección de vías respiratorias con filtros mecánicos (para los trabajos en el interior de pozos con ambiente pulvígeno).
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).
- Sistema anticaídas para el gruista situado en la boca del pozo.
- Sistema anticaídas para el trabajador que ha de acceder a los pozos.
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.
El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá la definición del sistema de entibación de los pozos a practicar en la obra, adoptando alguno de los siguientes, en su caso:

- Sistema de aros, consistente en un forrado de tablas verticales suficientemente estrechas para acoplarse a la curvatura de las paredes del pozo y sostenidas por aros metálicos acuñados firmemente.
- Sistema de marcos con correas o jabalcones y codales fijando tableros o tablas sueltas, en pozos cuadrados o rectangulares.
- Sistemas de cuadro de mina, en pozos de sección cuadrada o rectangular, con correas apretadas con calas y cuñas y encastradas a media madera, sujetando tablas hincadas de longitud no superior a 1,50 m con solapes de al menos 15 cm.
- Sistema de zunchos metálicos extensibles, para pozos circulares, sujetando el forrado cilíndrico de tablas que pasan entre el zuncho o anillo y el terreno.

- Sistema de camiones articulados fabricados en taller, con cerchas de tabloncillo a las que se atornilla o clava el forro de tabla, formando el camón que se une al siguiente por bisagras que permiten su plegado. El cierre es realizado por un tornillo de expansión que presiona el conjunto sobre el terreno.

4.2. ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA

4.2.1. Medidas generales

Cuando se inician los trabajos de estructuras o de obras de fábrica, la obra comienza una fase de pleno rendimiento y, por tanto, ya se habrán resuelto el acceso a los distintos tajos, los servicios afectados estarán desmantelados, los riesgos a terceros estarán protegidos, todas las protecciones personales y colectivas estarán en obra y habrán sido revisadas y las instalaciones de higiene contarán con suficiente capacidad para acometer esta nueva fase.

En esta etapa de obra es importante que exista una brigada de seguridad, que diariamente, al inicio de los trabajos, revise todas las protecciones colectivas, reponiendo o reparando las que se encuentren deterioradas. Es importante que, cuando se haga entrega de los equipos de protección personal a los trabajadores, se les entreguen también unas normas de actuación durante su estancia en la obra, en el sentido de la obligatoriedad de uso de las protecciones personales, que respeten las protecciones colectivas, etc.

4.2.1.1. Protecciones personales

En general siempre se debe intentar utilizar, antes que equipos de protección personal, algún tipo de protección colectiva capaz de evitar la incidencia de los riesgos, ya que éstos no han podido evitarse. No obstante en muchos casos resultará imprescindible el uso de estas protecciones personales.

Incluso el personal de supervisión debe utilizar, cuando se encuentre en los distintos tajos de estructuras, ropa y calzado adecuados y, por supuesto, el casco de seguridad. Pero además, en algunos casos concretos, deberá utilizar chaleco reflectante. El equipo básico de los trabajadores estará formado por casco de seguridad, mono y botas. Además deberá ser complementado en función de los trabajos a realizar por guantes, gafas, mascarillas, protectores auditivos, arneses de seguridad y otros.

El plan de seguridad y salud concretará todas las protecciones individuales para cada uno de los tajos de estructuras y obras de fábrica en función de sus características concretas.

4.2.1.2. Protecciones colectivas

Las protecciones colectivas más significativas que habrán de disponerse son:

- Cuadros eléctricos con protección diferencial.
- Redes.
- Señalización de obra.
- Iluminación.
- Señalización de gálibo.
- Plataformas de trabajo adecuadas.
- SPPB, rodapiés y otros elementos de protección de caídas

El plan de seguridad y salud establecerá todas las protecciones colectivas para cada uno de los tajos de estructuras, en función de sus características concretas y de los riesgos identificados en cada caso.

4.2.1.3. Maquinaria de elevación

Para evitar desplazamientos imprevistos de las cargas es imprescindible que las grúas se encuentren bien calzadas y asentadas. Deben realizarse todas las revisiones previstas en el libro de mantenimiento y en las fechas programadas. No se realizarán en obra reparaciones de las plumas o de las estructuras de celosía de las grúas.

Las maniobras de izado deben comenzar lentamente para tensar los cables antes de la elevación. Nunca se manejarán cargas superiores a las capacidades de carga de las grúas. El cable se mantendrá siempre en posición vertical estando prohibido dar tiros sesgados.

Se darán instrucciones a los trabajadores para que no permanezcan debajo de cargas suspendidas y a los maquinistas para que no pasen cargas por encima de los operarios. El señalista será el único operario que dé instrucciones al maquinista. Sólo se levantarán cargas entre dos grúas cuando sea imprescindible y siempre las operaciones se dirigirán por medio de un operario de probada capacidad.

4.2.2. Puentes y viaductos

La casuística de las estructuras es muy grande, pero éstas se componen de las siguientes partes básicas: cimentación, pilas y dinteles, tableros, acabados y estribos, incluyéndose éstos últimos, a efectos de sus previsiones de seguridad, en el apartado "Muros".

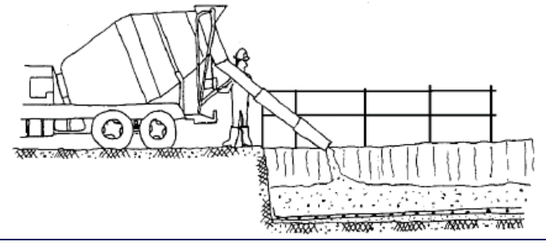
4.2.2.1. Cimentaciones

Cimentaciones superficiales

En las cimentaciones superficiales, independientemente de los riesgos derivados del vaciado, deberá preverse en primer lugar un acceso adecuado al fondo de la excavación mediante escaleras de mano. Éstas deberán tener zapatas antideslizantes y estarán ancladas al terreno por medio de una estaca de madera embutida en el terreno y alambre. Los principales riesgos durante esta fase son las caídas a distinto nivel y los derivados de la manipulación de la ferralla y la puesta en obra del hormigón.

En principio la excavación de la cimentación debe permanecer sin hormigonar el menor tiempo posible, siendo preferible que el proceso de excavación, ferrallado y hormigonado sea continuo o que se realice en el mismo día. Si se excava y se hormigona en el día, si no existe un gran tránsito de obra en las proximidades de la cimentación o si la altura de caída es menor de dos metros, en principio, será suficiente señalizar la excavación con cinta de plástico bicolor sustentada por redondos verticales embutidos en el terreno. En el caso de que la excavación deba permanecer más de un día abierta o la altura de caída sea mayor de dos metros, deberá protegerse con una SPPB resistente de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié. Dicha SPPB puede construirse por redondos verticales embutidos en el terreno y redondos horizontales. También podría realizarse con tablones de madera. En este último caso no deberán situarse demasiado próximos al borde de la excavación para evitar derrumbamientos.

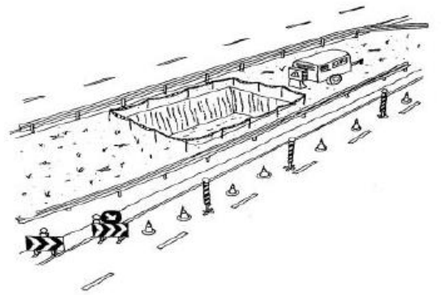
Los riesgos derivados de la manipulación de la ferralla y el hormigón se protegen utilizando los equipos de protección personal adecuados, es decir, casco, mono, botas y guantes. Los camiones de transporte del hormigón deben situarse perpendiculares a la excavación, con objeto de que transmitan las menores cargas dinámicas posibles al corte del terreno.



Además, la instalación eléctrica debe cumplir la normativa vigente teniendo puesta a tierra y protección diferencial.

Se comprobará que el tráfico, en especial el pesado, no sobrecarga la cabeza de la excavación; en caso de sobrecarga excesiva será necesario realizar un estrechamiento de los carriles correspondientes.

Todos los trabajadores utilizarán mono y casco, así como, para facilitar su detección a los usuarios de la carretera en servicio, chaleco reflectante, especialmente los señalistas.



Cimentaciones profundas

En la ejecución de pilotes para la cimentación de estructuras u otros elementos, será necesario observar las siguientes normas mínimas, en tanto no sean especificadas otras más concretas en el plan de seguridad y salud:

- Antes de comenzar la ejecución de los pilotes debe comprobarse que no existe ninguna conducción, ni aérea ni enterrada, que pueda ser afectada por los trabajos.
- Todo el personal implicado será especialista en la tareas que haya de realizar.
- Las operaciones de carga y descarga sobre camión de la máquina pilotadora se realizarán en lugares concretos, áreas compactadas, en prevención de los riesgos de vuelco por asiento o desequilibrio.
- Debe planificarse la zona de elaboración de la ferralla y acopio de materiales (camisas metálicas, trépano, morsa, tolva, tubos, etc.) de forma que no interrumpan o dificulten el paso de vehículos o máquinas ni el trabajo normal.
- La boca de una excavación de pilote, cuando no se esté trabajando en ella, debe quedar señalizada y protegida contra posibles caídas o accidentes. En el caso de tratarse de pilotes encamisados, durante las maniobras de acople o desacople de las camisas metálicas, se atenderá al riesgo de caída de los operarios mediante alguno o varios de los métodos siguientes:
  - Sujeción de los trabajadores con sistema anticaídas.
  - Dejar la camisa que queda embutida en el terreno con más de 90 cm sobresaliendo del mismo para facilitar las labores y evitar caídas.
  - Establecimiento de plataformas adecuadas de trabajo.

- Estará prohibido descender a la excavación de un pilote a través de la ferralla o por cualquier otro medio, por representar un riesgo muy elevado de accidente grave. Para evitar este riesgo, la ferralla estará totalmente terminada antes de su colocación, no debiendo requerir ningún trabajo posterior.
- Comprobar los enganches de cualquier pieza (armadura o encofrado) antes de comenzar su izado. Así mismo, se dispondrán los medios adecuados para evitar los tiros oblícuos.
- Estará prohibido permanecer bajo cargas suspendidas, acotándose las zonas habituales de paso de las mismas.
- La maniobra de colocación de la ferralla será dirigida por una sola persona. Esta persona procederá a la corrección y aplomado de la jaula de ferralla, siendo necesario que otras 2 personas guíen la jaula mediante sogas, evitándose los movimientos bruscos o pendulares de la misma. El operario que aplome la jaula deberá utilizar sistema anticaídas anclado a punto fijo.
- Todos los restos de ferralla deberán retirarse fuera de la zona de paso y trabajo. Deberá prestarse especial atención a los restos de mortero y hormigón por las posibles caídas por deslizamiento.
- La maniobra marcha atrás del camión hormigonera deberá ser dirigida por un trabajador dedicado expresamente a ello.
- Para el hormigonado del fondo del pilote se dispondrán los medios precisos para evitar la segregación del hormigón vertido. Estos medios pueden consistir en tubos que llegan al fondo del pilote en los que vierte la hormigonera a través de un embudo superior. Para el montado y desmontado de estos tubos, los operarios se exponen a un riesgo muy alto de caída al interior del pilote y para evitar este riesgo deben seguirse las siguientes precauciones:
  - Se prohibirá terminantemente a los trabajadores subirse a la camisa metálica del pilote para realizar estas labores.
  - Los operarios habrán de ir sujetos convenientemente mediante un sistema anticaídas.
- Una vez hormigonado el pilote, las esperas quedarán señalizadas y protegidas mediante tapones de plástico de color vivo.
- Para la destroza de la cabeza del pilote se avisará a todos los operarios cercanos de que tomen las precauciones frente a la proyección de partículas del hormigón sobre cabeza, cara y ojos, principalmente.

4.2.2.2. Pilas y dinteles

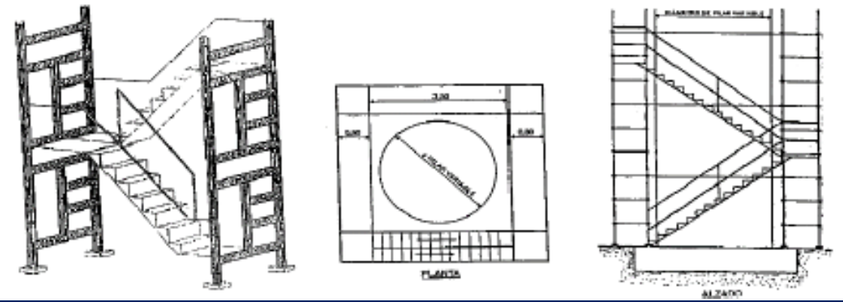
En esta fase de la obra suelen comenzar los trabajos con riesgo de caída a distinto nivel por lo que, como norma general, deberá tenerse en cuenta que todos los trabajadores que actúen a más de dos metros de altura habrán de encontrarse protegidos mediante SPPB, redes, etc. Solamente en trabajos de corta duración se confiará tal protección al sistema anticaídas, especificando siempre al trabajador el punto fijo en que debe anclar el mismo.

Si las pilas y dinteles son de hormigón armado realizado in situ, antes de comenzar los trabajos se comprobará que los medios de elevación y las eslingas se encuentran en perfecto estado. Durante el ferrallado, encofrado y posterior hormigonado, todos los operarios deberán utilizar los equipos de protección personal necesarias.

No se permitirá que ningún operario trepe por la ferralla, por ejemplo, para quitar las eslingas, sino que se contará siempre con los adecuados medios auxiliares, como andamios o escaleras. Durante el ferrallado de los dinteles deben preverse las esperas o los pernos de sujeción de las redes de protección necesarias en posteriores fases y, en su caso, los que deban servir de anclajes fijos para arneses de seguridad o líneas de vida.

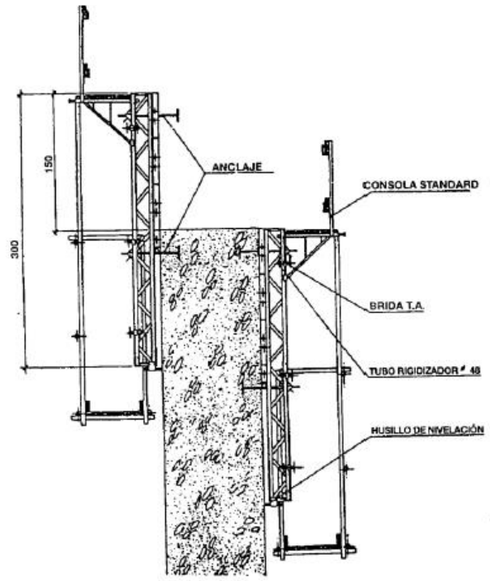
Las cimbras y los encofrados deben estar convenientemente apuntalados y arriostrados en distintos planos para resistir los esfuerzos a que van a ser sometidos, lo cual debe ser fruto del cálculo justificativo preceptivo.

En pilas de tamaño importante deberá preverse los accesos a las plataformas de trabajo. Si la altura es menor de 5,00 metros podrán utilizarse escaleras de mano; para alturas comprendidas entre 5,00 y 7,00 metros se emplearán escaleras de mano reforzadas en su punto medio; para alturas superiores se emplearán escaleras de tiros y mesetas. No obstante, muchos de los sistemas de encofrado de estas pilas de gran tamaño llevan incorporados escaleras protegidas por aros y mesetas intermedias, así como plataformas de trabajo protegidas por SPPB, lo cual constituye una solución generalmente idónea.



Las plataformas de trabajo deben tener un ancho mínimo de 60 cm y barandillas de 90 cm, al menos, dotadas de pasamanos, listón intermedio y rodapié. La unión entre las escaleras de tiros y mesetas y las plataformas de trabajo ha de realizarse de forma segura, debiendo estar ambos elementos debidamente arriostrados para evitar separaciones peligrosas.

Cuando las pilas sean de gran tamaño, será necesario utilizar sistemas de encofrados semideslizantes, deslizantes o trepantes. Los encofrados semideslizantes, como el indicado en la figura postcedente, se sujetan al hormigón ya ejecutado por medio de pernos, que se vuelven a dejar embutidos en el hormigón de la tongada siguiente, lo que permite elevarlos por medio de maquinaria adecuada, fijándolos en los nuevos pernos.



Estos encofrados llevan incorporadas dos plataformas de trabajo, una superior, para los trabajos de hormigonado, y otra inferior, para trabajos de repaso del hormigón. Ambas plataformas tendrán un ancho mínimo de 60 cm. y estarán protegidas por SPPB de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié.

En el empleo de encofrados deslizantes y trepantes, los trabajadores deben estar adecuadamente cualificados y recibirán, antes del inicio de los trabajos, las instrucciones de seguridad necesarias. Antes de su incorporación al centro de trabajo habrán pasado un reconocimiento médico que incidirá principalmente en aspectos específicos, como el vértigo, posibles mareos, etc.

Se instalará una valla protectora alrededor de la pila a una distancia no menor de 1/10 de la altura de la misma. Los accesos al encofrado se protegerán con marquesinas. Las plataformas de trabajo en este tipo de encofrados tendrán también un ancho mínimo de 60 cm y estarán asimismo protegidas por SPPB de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié, cubriéndose los vanos laterales de la plataforma con una malla mosquitera para la evitación de caída de herramientas u otros objetos. El acceso a las plataformas de trabajo se realizará desde escaleras de tiros y mesetas o por medio de ascensor montapersonas. La comunicación entre las plataformas se realizará por medio de escaleras protegidas por aros y con una trampilla en la plataforma superior. Debe asegurarse la perfecta continuidad de todo el perímetro de las plataformas o, en caso contrario, señalizar con especial cuidado las soluciones de continuidad.

Todas las instalaciones de los encofrados, eléctricas, mecánicas, de calefacción, etc., sólo serán manipuladas por personal especializado, debiéndose prohibir a los restantes trabajadores manipular estas instalaciones, ya estén en funcionamiento o averiadas. Los cuadros eléctricos irán emplazados en la plataforma superior, en sitio visible y fácilmente accesible, debiendo contar con protección diferencial.

La colocación y el estado de las SPPB y del resto de protecciones deben ser revisados en cada relevo, comunicándose al jefe de equipo los posibles desperfectos para su reparación.

En tiempo frío se protegerá a los trabajadores con paneles y la plataforma inferior tendrá zonas calefactadas, a las que podrán acceder los trabajadores en turnos predeterminados. Deberán proporcionarse prendas adecuadas al clima a los trabajadores en este tipo de encofrados.

No se debe permitir que se hagan fuegos sobre los encofrados o que se instalen aparatos de calefacción eléctrica que no hayan sido previstos en el proyecto. No obstante los encofrados deben tratarse con pintura ignífuga. Existirán extintores, cajas de arena y bocas contraincendios conectadas a la tubería de suministro de agua. En invierno, los calentadores eléctricos de la instalación de calefacción del aceite de las bombas electrohidráulicas se montarán en las cabinas de mando, sobre placas incombustibles.

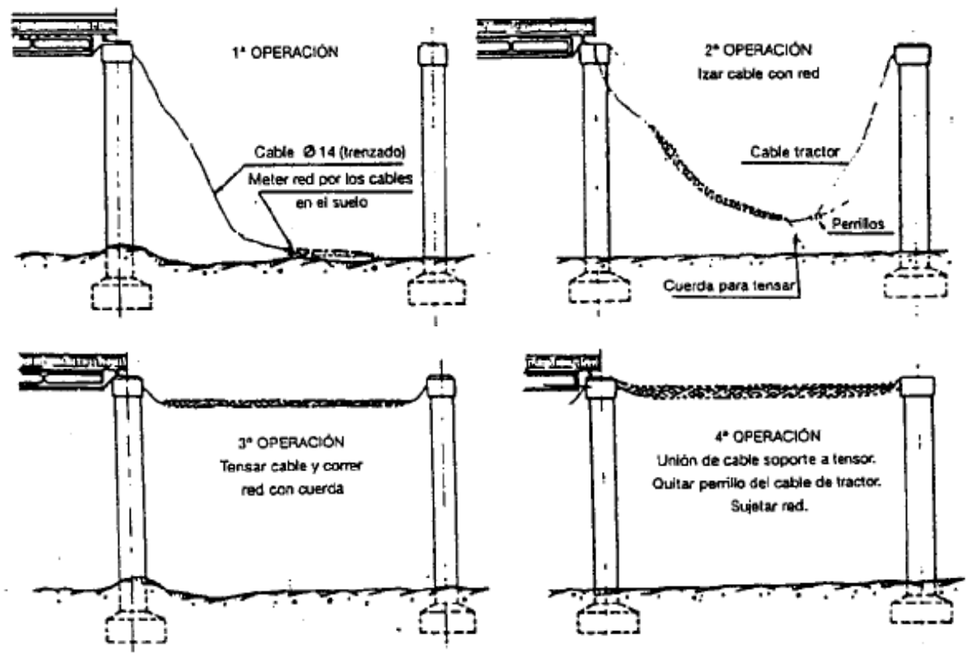
La instalación debe ser visible y accesible. Durante los trabajos se prohibirá a los operarios fumar sobre las plataformas de trabajo del encofrado trepante. Sólo se permitirá fumar en los lugares preparados para ello y provistos de cajas de arena.

Debe existir en las plataformas de trabajo un botiquín de primeros auxilios, con el contenido que determine el plan de seguridad y salud, no debiendo faltar torniquetes.

4.2.2.3. Tableros

Durante esta fase de la construcción de la estructura, la filosofía preventiva se concreta en la adopción de medidas contra la caída de trabajadores desde alturas considerables y contra la caída de objetos desde el tablero sobre personas o tráfico inferior. En este sentido, para cualquier tipo de tablero, si los trabajos se realizan con tráfico abierto bajo el mismo, es necesaria la colocación de una red horizontal debajo de la estructura para evitar la caída de objetos, por lo que debe haberse previsto con anterioridad los puntos de anclaje.

La altura de gálibo debe señalizarse con suficiente antelación. Puede ser necesario tener que disminuir la velocidad de aproximación de los vehículos, para lo que se utilizarán estrechamientos de carriles, chicanes, bandas sonoras, etc. Estos procedimientos para conseguir disminuir la velocidad de aproximación serán coherentes con toda la señalización, tanto con la existente antes de la obra como con la de la provisional de obra.



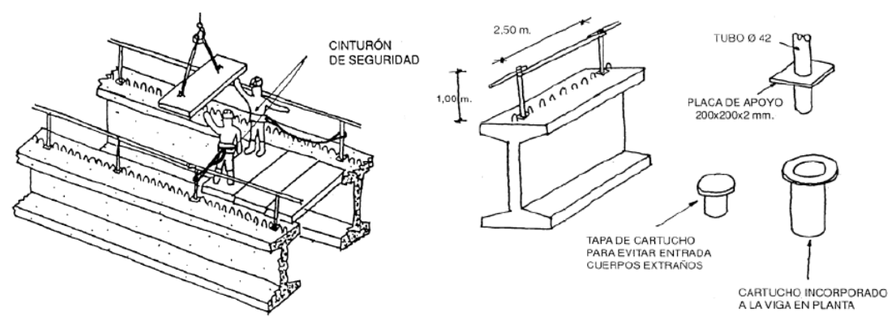
Tableros y losas

Si los tableros se construyen por medio de elementos prefabricados, es necesario realizar, antes del inicio del transporte, un estudio del itinerario a seguir, considerando alturas de gálibos, anchos de carriles, cargas sobre estructuras, etc. El eslingado y la colocación de las vigas se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante de éstas y mediante grúas de suficiente capacidad. Estas instrucciones vendrán reflejadas en el plan de seguridad y salud de la obra, así como en sus posteriores actualizaciones.

El coordinador de seguridad y salud será informado por el Jefe de obra acerca de los cálculos de las vigas que van a colocarse, en las hipótesis de carga que realmente vayan a darse como consecuencia de los métodos de transporte y colocación adoptados, es decir, por lanzamiento, por grúa, etc.
En la fase de posicionamiento de las vigas, los trabajadores realizarán su actividad disponiendo de una adecuada protección frente a las caídas. Esta protección deberá diseñarse teniendo en cuenta la posibilidad de caída de las vigas ya colocadas por golpeo de la viga en colocación. Esta protección podrá ser del tipo redes de horca, cables fiadores, etc. Los cables fiadores o las horcas irán anclados según la figura adjunta, en la cual se toman como puntos de anclaje unos pernos embutidos en los dinteles o estribos, que han de venir previstos en los mismos.

Se revisará la estabilidad de las grúas y de sus bases de apoyo, así como el estado de las eslingas, antes del inicio de las maniobras. Los ganchos dispondrán de pestillo de seguridad.

La colocación de las placas de encofrado perdido se realizará con sistema anticaídas anclado a un tubo metálico colocado en las vigas. Para ello será necesario que en fábrica, durante el hormigonado de las vigas centrales, se deje embutido un cartucho hueco, que permita la posterior colocación de los tubos.



En las vigas extremas se colocará una plataforma de trabajo a base de pescantes metálicos y tablones de madera, que podrá utilizarse como encofrado de la tabica y, al tiempo, como plataforma de trabajo. La altura de la SPPB se calculará considerando el canto del tablero, de forma que tenga 90 cm de altura respecto del nivel de tablero hormigonado. Los pescantes deberán acuñarse para que mantengan la horizontalidad.

En las vigas extremas, también podrá preverse unas perforaciones en las alas, que permitirán, posteriormente, poder embutir los redondos para formar las SPPB. Se considerará el canto del tablero para calcular la longitud de los redondos, de forma que la SPPB tenga 90 cm de altura respecto del nivel de tablero hormigonado. En ambos casos deberá preverse en fábrica durante el hormigonado de las vigas extremas la colocación de macarrones, bien en el alma o en el ala superior, para posteriormente poder colocar los pescantes o las SPPB.

Los accesos a las vigas, si no pueden realizarse desde los estribos, se realizarán por medio de escaleras de mano o escaleras de tiros y mesetas en función de la altura.

Acabados

Hasta que no comiencen los trabajos de acabado, los accesos a la estructura deben permanecer clausurados mediante señalización y balizamiento acordes a este fin.

Las plataformas de trabajo perimetrales se retirarán lo más tarde posible. Cualquier trabajo que se realice hasta que se coloque la SPPB definitiva se realizará con sistema anticaídas. Si la imposta se construye in situ, cuando el puente sea sobre vigas, se mantendrá la plataforma que se adosó durante el hormigonado. Si el puente es una losa, el propio encofrado deberá llevar las plataformas de trabajo.

Cuando la imposta sea prefabricada, en las estructuras sobre vigas, se mantendrá la plataforma de trabajo; si el puente es una losa, probablemente no quede otra alternativa que utilizar el sistema anticaídas. No obstante cuando la imposta sea prefabricada, es preferible que lleve incorporada la barandilla definitiva.

En el resto de trabajos de acabados como barandillas, iluminación, etc., todos los trabajos con riesgo de caída de altura deben protegerse, bien por las barandillas definitivas, bien con sistema anticaídas. En todos estos trabajos de acabado se utilizarán siempre las protecciones personales necesarias, así como los medios auxiliares adecuados, estando unas y otros correctamente definidos en el plan de seguridad y salud.

4.2.3. Pasos inferiores y obras de drenaje

Los pasos inferiores que han de ejecutarse tienen su razón de ser en la necesidad de reponer o mantener las vías interceptadas por la obra. Las posibilidades constructivas de los pasos inferiores son muy numerosas, pero los riesgos derivados de su ejecución son muy similares en todas ellas.

4.2.3.1. Ejecutados in situ

En la excavación de las zanjas necesarias para la ejecución de las zapatas se seguirán las siguientes normas de seguridad:

- Si la profundidad de la excavación es igual o superior a 1,30 m se deben adoptar medidas de seguridad contra posibles hundimientos o deslizamientos de los paramentos.
- La profundidad máxima permitida sin entibar, desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante, siempre debe protegerse la zanja con un cabecero.
- En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- Toda excavación que supere los 1,60 m de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesaria para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m, como mínimo.

Para la construcción de los alzados de los estribos y de la losa superior del paso, habrán de preverse específicamente los accesos a las diversas plataformas de trabajo, pudiendo utilizarse escaleras de mano para alturas inferiores a los 5 m, escaleras de mano reforzadas en su punto medio para alturas entre 5 y 7 metros.

En la ejecución de la losa superior del paso, la filosofía preventiva se concreta en evitar los riesgos derivados de la altura y, sobre todo, en evitar los riesgos que puedan aparecer como consecuencia de la existencia de tráfico abierto bajo el paso. El ferrallado de alzados y losa superior se realizará siempre desde andamios tubulares completos (con placas de apoyo o husillos de nivelación en la base, con todas las crucetas, con plataformas de trabajo de ancho mínimo 60 cm, etc...) y, para alturas superiores a 2,00 m, se colocarán barandillas completas. Estos andamios tendrán la anchura estructural suficiente, de manera que cumplan que la relación entre su altura y el lado menor de la base sea menor que 5. En caso contrario será necesario suplementar su base con ayuda de tubo y grapa.

Los operarios que manejen los paneles de encofrado deberán utilizar guantes y botas de seguridad con puntera reforzada y no deberán trepar por los encofrados, sino que utilizarán los medios auxiliares adecuados como escaleras de mano.

El hormigonado de los alzados se realizará desde plataformas de trabajo de 60 cm de ancho protegidas por barandillas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
La instalación eléctrica necesaria para el vibrado del hormigón de los muros contará con puesta a tierra y protección diferencial.

4.2.4. Muros

4.2.4.1. Muros de elementos prefabricados

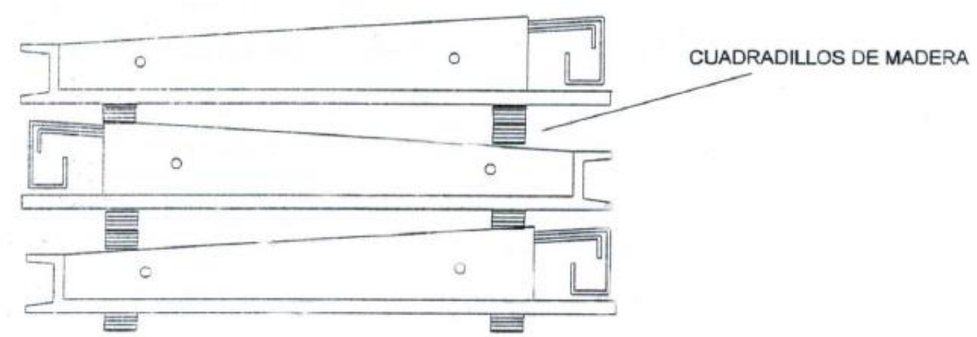
En este epígrafe se contemplan las medidas preventivas a disponer en obra para muros de paneles, tierra armada, etc., en los cuales es necesario el montaje de las piezas y el relleno del trasdós.

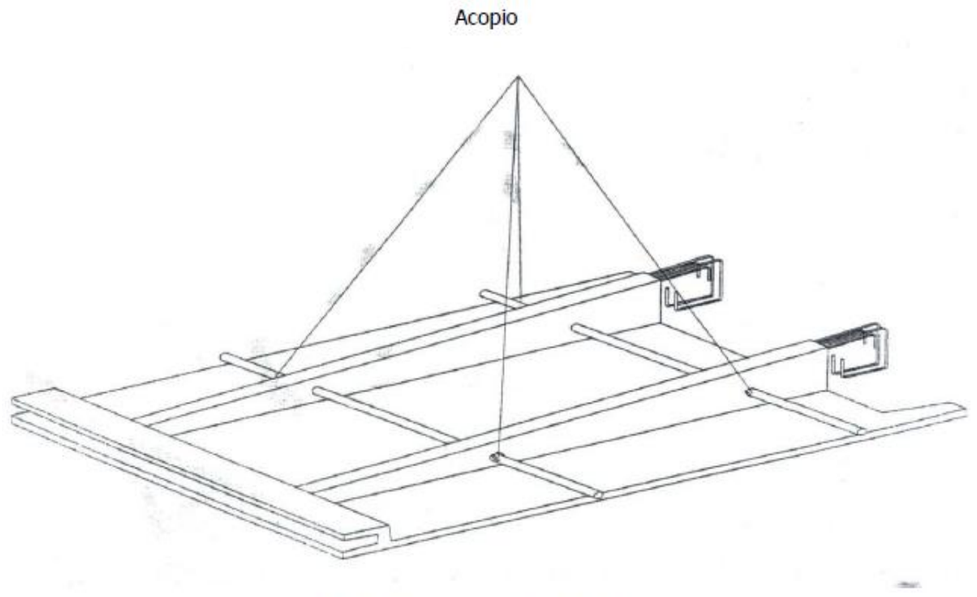
Descripción del procedimiento constructivo

Las actividades necesarias para la realización de esta unidad de obra son, en cuanto que posibles generadoras de riesgos o condiciones peligrosas, en general, las siguientes:

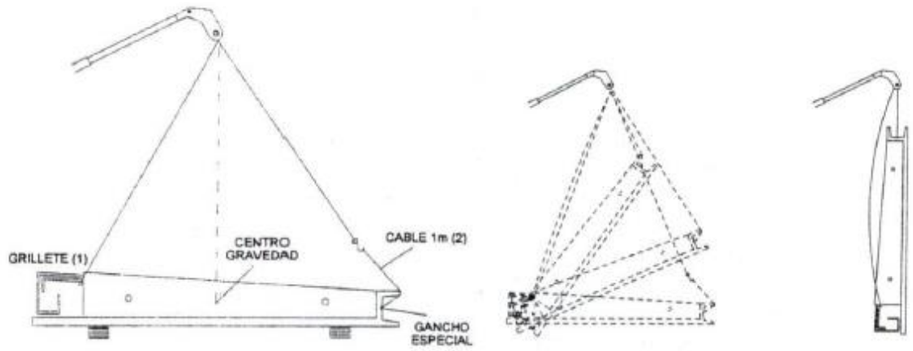
- Almacenamiento de los paneles en la obra.
- Excavación de las zapatas.
- Hormigonado: capa de nivelación de la solera de la zapata, dejando embebido una "omega" 10 cada 1,20 m para amarre del arriostramiento del panel.
- Izado de los paneles.
- Puesta en obra y montaje. Esta fase se puede descomponer en las siguientes subactividades:
  - Alineación de los paneles.
  - Nivelación: colocación de calces o cuñas.
  - Arriostramiento de las piezas: empleando latiguillos y puntales.
- Ferrallado de la zapata.
- Hormigonado del cimiento.
- Como actividades complementarias:
  - Zunchos, cuya misión es la de dar continuidad a los paneles materializando una viga en el extremo del panel que haga trabajar a todos los paneles, reduciendo considerablemente los movimientos diferenciales entre piezas.
  - Impostas prefabricadas.
- Relleno y compactación del trasdós

Cuando estos paneles se emplean para la realización de estribos de puentes, existe una serie de actividades adicionales a ejecutar, correspondientes a la construcción de los cargaderos para las vigas y los espaldones y a la formación de los morteros de nivelación de los apoyos de neopreno, actividades que no se detallan en el presente epígrafe por ser semejantes a las ya tratadas en este estudio. Estos cargaderos, sin embargo, pueden ser ocultos, quedando la parte delantera de los mismos cubierta por el panel (no necesitándose encofrado para esta parte) o bien pueden ser completamente vistos, encofrándose a partir de la parte superior de los paneles montados todas las caras del estribo. Existen en el mercado cargaderos de encofrado prefabricado visto (ver croquis).

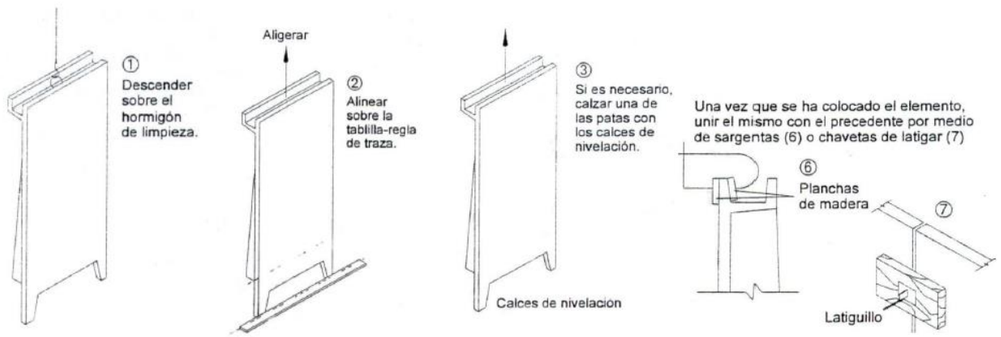


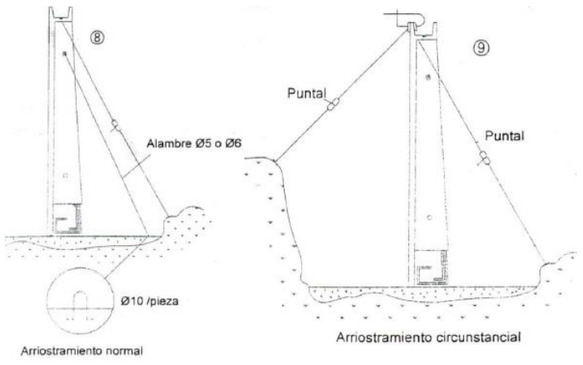


Carga y descarga de los paneles



Izado de los paneles





Puesta y montaje en obra

Medidas preventivas

Se respetarán escrupulosamente todas las recomendaciones de montaje efectuadas por el fabricante; se utilizarán, asimismo, los útiles y medios auxiliares recomendados por él. Debe cuidarse especialmente el arriostramiento, a fin de evitar posibles atrapamientos y aplastamientos.

El hormigón de limpieza, caso de ser necesario, deberá estar perfectamente nivelado y regleteado en la zona de apoyo de los módulos. Se preverá un espacio libre en la obra para acopio y ensamblaje de los módulos durante el proceso de montaje. La grúa será lo suficientemente potente para el manejo y montaje de los módulos.

Serán de aplicación todas las normas preventivas contempladas en el presente Estudio para el empleo de grúas automotoras, en lo referente a las cargas y, específicamente, las siguientes:

- La elevación y el descenso de las cargas se realizará lentamente, evitando arrancadas o paradas bruscas, y se hará siempre que sea posible, en sentido vertical, para evitar balanceos.
- Se prohibirá transportar las cargas por encima de lugares donde estén trabajadores.
- Se prohibirá, también, obviamente, la estancia de personas bajo la vertical de las cargas suspendidas.
- Se prohibirá, igualmente cargar la grúa por encima de su carga útil. Este valor debe aparecer grabado en lugar visible.
- No se puede transportar personas sobre las piezas, unido a los ganchos o a las eslingas.
- Los paneles se acopiarán siempre en posición horizontal y acopiados en altura, unos sobre otros, empleando travesaños de madera entre las piezas, de forma que se eviten los riesgos de desplome y derrumbamiento

Equipos de protección individual

Todos los trabajadores dispondrán como equipo básico para el desempeño de sus labores los siguientes elementos:

- Botas de seguridad, con puntera y suela reforzadas.
- Guantes de cuero.
- Mono de trabajo (aunque éste no se debe considerar como E.P.I. según el Real Decreto 773/97)
- Casco con barbuquejo.
- Sistema anticaídas, para los trabajos en altura, al desenganchar la pieza de la grúa, al colocar las chavetas, etc.

Para los trabajos de soldadura, en caso de ser necesarios, la relación anterior se complementaría con las correspondientes a dicha actividad.

4.3. FIRMES Y PAVIMENTOS

La prevención de accidentes en los trabajos de afirmado y pavimentación se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria de extendido y compactación, tanto intrínsecos a los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos y vapores de los productos bituminosos, así como las altas temperaturas del aglomerado en caliente, definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual así como de organización y señalización adecuadas de los trabajos.

4.3.1. Puesta en obra del firme

La puesta en obra de firme es una actividad fundamental en la ejecución de una carretera. Esta puesta en obra incluye el extendido y compactación de la mezcla en caliente. Así, deben observarse las siguientes normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de que deban ser desarrolladas y concretadas en el preceptivo plan de seguridad y salud:

- Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.
- No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.
- Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulvígeno.
- En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes a movimiento de tierras y excavaciones, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.
- Si en esta fase de obra aún hubiera interferencias con líneas eléctricas aéreas, se tomarán las precauciones necesarias, cumpliendo al respecto la normativa especificada para este tipo de servicios afectados en el presente estudio de seguridad y salud.
- Se mantendrá en todo momento la señalización viaria establecida para el desvío de caminos y carreteras.
- Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo existan.
- No se permitirá la presencia sobre la extendedora en marcha de ninguna otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.
- Las maniobras de aproximación y vertido de producto desde camión estarán dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia, como atropellos, choques y aplastamientos contra la extendedora.
- Para el extendido de aglomerado con extendedora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente las plataformas de las que dicha máquina dispone y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el tornillo sin fin de reparto de aglomerado.
- Durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos de atrapamiento y atropello, el resto de personal quedará situado en la cuneta o en zona de la calzada que no sea pavimentada en ese momento, por delante de la máquina,
- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente.
- Se prohibirá expresamente el acceso de personal a la regla vibrante durante las operaciones de extendido de aglomerado.
- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquéllos con riesgo específico se adherirán las siguientes señales:

  "PELIGRO, SUBSTANCIAS CALIENTES"

  "NO TOCAR, ALTA TEMPERATURA"
- Se vigilará sistemáticamente la existencia de extintores de incendios adecuados a bordo de la máquina, así como el estado de éstos, de forma que su funcionamiento quede garantizado.
- Durante la ejecución y enlosado de aceras se mantendrán las zonas de trabajo en perfecto estado de limpieza.
- El personal de extendido y los operadores de la extendedora y de las máquinas de compactación irán provistos de mono de trabajo, guantes, botas de seguridad y faja antivibratoria, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de aglomerado en caliente, con independencia de los equipos de protección individual de uso general en la obra.
- A efectos de evitar deshidrataciones, dado que estas actividades suelen desarrollarse en tiempo caluroso y son necesarias las prendas de protección adecuadas a las temperaturas de puesta en obra (superiores a los 100 °C), habrá que disponer en el tajo de medios para suministrar bebidas frescas no alcohólicas. Del mismo modo, será obligatorio el uso de gorras u otras prendas similares para paliar las sobreexposiciones solares.

- En los trabajos de extensión de aglomerado en locales cerrados o en condiciones de escasa ventilación natural, como los túneles, será obligatoria la utilización de filtros protectores de las vías respiratorias por parte de todo el personal ocupado en el extendido y en la compactación de las mezclas en caliente.
- Asimismo, en los trabajos de ejecución de firme rígido se considerará lo expuesto en la ejecución de elementos de hormigón y ferralla dentro del presente Estudio de Seguridad y Salud.

4.4. SERVICIOS AFECTADOS

En las obras de carreteras, tanto de nueva construcción como en acondicionamientos de trazado o trabajos de conservación y rehabilitación, la propia obra puede interferir con múltiples servicios, que pueden ser conocidos a priori, como ocurre siempre con las líneas aéreas de energía eléctrica o las acequias de riego, pero también pueden permanecer ocultos, incluso a pesar de tener noticias sobre su existencia.

Las actividades que pueden interferir con los citados servicios pueden ser todas las desarrolladas en la obra, pero presentan especial peligrosidad las de excavación, tanto de desmontes, en general, como las zanjas, pozos, galerías o túneles, a causa del frecuente desconocimiento exacto de la ubicación e incluso existencia de los servicios. Aún siendo elementos perfectamente conocidos, las líneas aéreas de energía eléctrica provocan innumerables accidentes laborales en las obras y siempre con terribles consecuencias. Por esto, no es posible reducir el presente estudio a los servicios afectados únicamente a las excavaciones.

Antes de empezar a excavar, se deberán conocer los servicios públicos subterráneos que puedan atravesar la traza, tales como agua, gas, electricidad, saneamiento, etc. Conocidos estos servicios, es preciso conectar con los departamentos a los que pertenecen y proceder en consecuencia.

Los servicios afectados de cuya existencia tengamos noticias habrán de ser correctamente ubicados y señalizados, desviándose los mismos, si ello es posible; pero en aquellas ocasiones en que sea necesario trabajar sin dejar de dar determinado servicio, se adoptarán las siguientes medidas preventivas, entre otras que puedan ser dispuestas en el plan de seguridad y salud y aceptadas por el coordinador y por el director de la obra.

4.4.1. Conducciones

4.4.1.1. Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, etc.)

De acuerdo con el nivel de interferencia de los trabajos con la calzada en servicio, el plan de seguridad y salud definirá detalladamente las medidas de balizamiento y señalización para el tráfico rodado, así como las zonas de paso y SPPB o barreras precisas para los peatones. El esquema mínimo de señalización, en los casos que nos ocupan, se incluye en los Planos. Las señales y elementos de balizamiento a utilizar cumplirán las normas recogidas en el Pliego de Condiciones y, en particular, respecto de su disposición, la Norma 8.3 de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Retirada y reposición de elementos de señalización, balizamiento y defensa

Al retirar la señalización vertical y los elementos de balizamiento, se procederá en el orden inverso al de su colocación, es decir, de la forma siguiente:

- Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en un vehículo de obra, que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.
- Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico, con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso de la colocación de las mismas, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.
- Siempre en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, ya que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento.
- Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.
- Se señalizarán suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

Para eliminar las marcas viales de la calzada se seguirán las mismas precauciones y procedimientos que para el premarcaje y pintado de las marcas viales provisionales, es decir:

- Los operarios que componen los equipos deben de ser especialistas y conocedores de los procedimientos, por el riesgo de trabajos con tráfico de vehículos.
- Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.
- En el caso de producirse interferencia con el tráfico, no se empezarán los trabajos sin haber estudiado la señalización adecuada a utilizar y sin que se haya producido la colocación correcta de la misma.
- La pintura debe estar envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, con protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para la consumición del día.
- Se evitará fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.
- Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Medidas de señalización obligatorias

No se utilizarán señales que contengan mensajes escritos del tipo "PELIGRO OBRAS", "DESVIO A 250 M" o "TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS". Se procederá siempre a colocar la señalización reglamentaria que indique cada situación concreta y así definida, ya en el proyecto, ya en el plan de seguridad y salud. Las señales con mensajes como los indicados anteriormente serán sustituidas por las señales de peligro (TP-18) y de indicación (TS-60, TS-61 o TS-62).

Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos situados a no más de 5 ó 10 m de distancia uno de otro, según los casos. Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con paneles direccionales reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras.

Cuando sea necesario limitar la velocidad, es conveniente completar la señalización con otros medios, como puede ser el estrechamiento de los carriles o realizar con el debido balizamiento, sinuosidades en el trazado u otros medios. Solamente en casos excepcionales se utilizarán resaltos transversales para limitar la velocidad, colocando la señal indicativa de dicho peligro. La limitación progresiva de la velocidad se hará en escalones máximos de 30 Km/h desde la velocidad normal permitida hasta la máxima autorizada por las obras.

Los paneles direccionales TB-1, TB-2, TB-3 y TB-4 se colocarán perpendiculares a la visual del conductor y nunca sesgados respecto de su trayectoria. Si la situación hiciera necesario mantener dichos paneles direccionales en horas nocturnas o de reducida visibilidad (niebla, lluvia intensa o por estar en un túnel) se complementarán con luminosos intermitentes situados sobre la esquina superior del panel más próximo a la circulación.

Se considerará la conveniencia de establecer barreras de seguridad en el borde longitudinal de la zona de obras, en función de la gravedad de las consecuencias de la invasión de ésta por algún vehículo, especialmente si la IMD rebasase los 7.000 vehículos.

Todos los operarios que realicen trabajos próximos a carreteras con circulación, deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.

Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se encuentre parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de la parte de la calzada abierta al tráfico.

No se realizarán maniobras de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas. Estas maniobras se realizarán siempre con la ayuda de un trabajador que, además de estar provisto de chaleco con cintas reflectantes, utilizará una bandera roja para indicar anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.

Todas las maniobras citadas anteriormente que requieran señalización manual, deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, 100 m de la zona en la que se realiza la maniobra, que puede complementarse con otros señalistas que, provistos de chaleco con cintas reflectantes y bandera roja, se situarán en todos los puntos donde puedan surgir interferencias entre los vehículos que circulan por la parte de la calzada abierta al tráfico y el equipo de construcción.

Personal formado y adecuadamente preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.

En la colocación de las señales que advierten la proximidad de un tramo en obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico. Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las señales avanzará por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia del tramo en obras.

Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, paneles y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.

Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación. Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.

Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío, etc.), con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas posteriormente por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo el operario siempre en la parte de la calzada aislada del tráfico.

El personal que esté encargado de realizar trabajos topográficos próximos a vías con circulación utilizará siempre chalecos reflectantes y se dispondrá señalización que informe de su presencia en la calzada.

En un mismo poste no podrán ponerse más de una señal reglamentaria. Como excepción las señales combinadas de "dirección prohibida" y "dirección obligatoria" podrán situarse en un mismo poste y a la misma altura.
Si la situación de las obras coincide en el trazado de una curva, deberá situarse la señalización con la debida antelación, de forma que permita a los conductores reducir su velocidad e informarse sobre la situación en cada caso concreto. Cuando sea necesario colocar la señal de "adelantamiento prohibido" (TR-305), se situará también en el arcén derecho e izquierdo y no solamente en el derecho.

Medidas para desvío de carril

Las desviaciones deberán proyectarse para que puedan ser recorridas a velocidades que no produzcan retenciones. Si la restricción a la libre circulación se realiza en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que éstos no deban detenerse antes de la señalización y balizamiento previstos.

Será obligatorio el balizamiento con marcas viales provisionales, color naranja o amarillo, en caso de modificación de carriles. En zona lluviosa deberá reforzarse con elementos captafaros.

4.5. ACTIVIDADES DIVERSAS

4.5.1. Replanteo

Los trabajos de replanteo engloban aquéllos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los estudios y planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta improcedente, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Los equipos de replanteo han de observar una serie de normas generales como son:

- El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.
- Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con sistema anticaídas anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.
- Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares y escaleras fijas.
- Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con sistema anticaídas anclado a puntos de anclaje de las estructuras, si no existen protecciones colectivas.
- Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.

- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.
- Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas antiproyecciones durante estas operaciones.
- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.
- Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.
- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas, así como con señalización de obras, si corresponde.
- El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.
- Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.

4.5.1.1. Replanteo de grandes movimientos de tierra

Los grandes movimientos de tierras han de realizarse observando las siguientes normas mínimas de seguridad:

- Será imprescindible el uso de chalecos reflectantes en zonas con tráfico, sea éste de obra o público.
- Se tendrán especialmente en cuenta los trabajos simultáneos, tanto en fase de desmonte, ejecución de estructuras, desvíos, explanaciones, etc., para evitar posibles atropellos, caídas de objetos etc.
- Para el acceso a coronaciones de desmontes, será necesario el anclado del peón a terreno firme mediante sistema anticaídas fijado a una pica en terreno estable, específicamente habilitada al efecto, u otros medios equivalentes que soporten el peso de un hombre.

4.5.1.2. Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados

Este tipo de trabajos reúne una serie de características diferenciales respecto a los replanteos de grandes movimientos de tierras. Ello es debido al carácter localizado del replanteo, hecho que a su vez conlleva la aparición de importantes desniveles u obras a medio terminar, lo cual induce unos riesgos especiales. De esta forma, el plan de seguridad y salud de la obra hará especial hincapié en señalar los replanteos que revistan especial dificultad, previendo los medios y consejos adecuados para garantizar las adecuadas condiciones de seguridad.

De forma general, se establecerán las siguientes normas mínimas de seguridad para estos trabajos:

- En todos los trabajos que se realicen en altura, así como en comprobaciones o replanteos de estructuras y obras de fábrica, tendrá que accederse por las escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como andamios tubulares con descansillos y barandas.
- No se procederá a realizar las labores de replanteo sin haber instalado las protecciones colectivas correspondientes para salvar huecos y desniveles.
- Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos afectados o líneas eléctricas aéreas, al objeto de evitar contactos eléctricos directos o indirectos.
- Será obligatorio el uso del casco de seguridad en caso de que exista riesgo de caída de objetos.

4.5.2. Señalización, balizamiento y defensas de la vía de nueva construcción

Estos trabajos no se hacen con tráfico abierto, por lo que no aportan el importantísimo riesgo de atropellos y colisiones. Sin embargo, han de seguirse diversas normas en el acopio y almacenaje de los elementos a disponer, así como en la interferencia con el tráfico de obra, el cual puede ser bastante rápido y peligroso.

El acopio de los elementos debe hacerse de forma racional, minimizando los desplazamientos y evitando provocar obstáculos a la circulación.

Para el premarcaje y pintado de las marcas viales será necesario observar las siguientes normas mínimas, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

- Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.

- La pintura debe estar siempre envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, utilizando siempre protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para el consumo del día.
- Se prohibirá fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.
- Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

4.5.2.1. Pequeñas obras de fábrica y de drenaje

Las tierras extraídas se acopiarán a una distancia del borde de la zanja igual a la profundidad de la misma. Asimismo, antes de permitir el acceso al fondo de éstas, se saneará el talud y borde de las zanjas, que se mantendrán en todo momento debidamente protegidas con SPPB rígidos, de forma que se impida el acercamiento inadecuado de personas y vehículos. También se señalizarán con cordón de balizamiento en el resto de su longitud.

El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, amarradas superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m. el borde de la zanja).

Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas y, si las características del terreno o la profundidad de la zanja lo exigieran, se procederá a su entibación, para prevenir desprendimientos del terreno.

Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo de 0,60 m, protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié.

El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.

Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.

El plan de seguridad y salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes protecciones personales, que serán, como mínimo, las siguientes:

- Casco de seguridad no metálico.
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Sistema anticaídas (para trabajadores ocupados al borde de zanjas profundas).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Ropa impermeable al agua (en tiempo lluvioso).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Mono de trabajo.

Así como las siguientes protecciones colectivas mínimas:

- SPPB en bordes de zanjas y/o pozos.
- Escaleras metálicas con calzos antideslizantes.
- alzos para acopios de tubos.
- Pasarelas para el paso de trabajadores sobre zanjas, con atención especial a su diseño y construcción cuando deba pasar público.
- Balizamiento de zanjas y tajos abiertos.
- Separación de acopios de tierras extraídas a distancias de seguridad.
- Entibaciones adecuadas, cuando así se requiera.
- Señalización normalizada.

De manera específica, en el montaje de tuberías, además de las normas comunes, anteriormente consideradas, se tendrán presentes, en su caso, los riesgos propios de los trabajos de soldadura, en los que será necesario el empleo de guantes dieléctricos, herramientas aislantes de la electricidad y comprobadores de tensión En los trabajos de soldadura eléctrica y oxicorte se seguirán fielmente las normas dictadas para los mismos.

La ubicación de tuberías en el fondo de la zanja se realizará con ayuda de cuerdas guía u otros útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición. Antes de hacer las pruebas, ha de revisarse la instalación, cuidando que no queden accesibles a terceros, válvulas y llaves que, manipuladas de forma inoportuna, puedan dar lugar a la formación de atmósferas explosivas o a escapes peligrosos.

Durante la realización de arquetas de registro se seguirán las normas de buena ejecución de trabajos de albañilería, empleando para ello, si se hicieran necesarios, andamios y plataformas correctamente construidos. Toda arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción o, cuando menos, se rodeará la zona de riesgo de caída con cordón de balizamiento. Siempre que una arqueta sea destapada por necesidades de trabajo, será protegida con barandilla o señalizada con cordón de balizamiento y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.

4.5.3. Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

Todas las obras son objeto de inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en materia de seguridad y salud, equipos de control de calidad, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo las condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto.

El plan de seguridad y salud de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. Para ello, cabe dar unas normas generales, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud.

Antes de que un técnico o profesional de dirección y control se desplace al lugar de visita, deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto en obra. Sobre todo, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes.

Aun así, el visitante será acompañado en todo momento por alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno. Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente.

Las protecciones colectivas suelen ser eliminadas, lógicamente, de aquellos lugares donde cesa el trabajo, pero si dichas zonas han de ser visitadas por los servicios técnicos, las citadas protecciones deben ser repuestas, pudiendo, en caso contrario, negarse el visitante a acceder a dichos lugares o adoptar las decisiones que estime oportunas.

5. MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO

5.1. MEDIDAS GENERALES PARA MAQUINARIA PESADA

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir.

5.1.1. Recepción de la maquinaria

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.

Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

5.1.2. Utilización de la maquina

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.
El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.

Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.

Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.

Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

5.1.3. Reparaciones y mantenimiento en obra

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.

Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la maquina bloqueada.

No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.

No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.

El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.
El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.

Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.

Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.

La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

5.2. MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

5.2.1. Bulldozer y tractores

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán, adecuadamente desarrolladas, en su caso, las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

- Como norma general, se evitará en lo posible superar los 3 Km./h de velocidad durante el movimiento de tierras.
- Como norma general, también, se prohibirá la utilización de los bulldozers en las zonas de la obra con pendientes que alcancen el 50%.
- En trabajos de desbroce al pie de taludes ya construidos, se inspeccionarán los materiales (árboles, rocas, etc.) inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Solo una vez saneado el talud se procederá al inicio de los trabajos con la máquina.



5.2.2. Palas cargadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:



- Las palas cargadoras irán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, adecuadamente res guardado y mantenido limpio interna y externamente.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Las palas cargadoras que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones reglamentarias necesarias para estar autorizadas.
- Los conductores se cerciorarán siempre de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de trabajo de la máquina.
- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino de trabajo, con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.
- El maquinista estará obligado a no arrancar el motor de la máquina sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la misma.
- Se prohibirá terminantemente transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá terminantemente izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para que la máquina pueda desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá el manejo de grandes cargas (cucharas a pleno llenado), cuando existan fuertes vientos en la zona de trabajo. El choque del viento puede hacer inestable la carga.
- Se prohibirá dormitar bajo la sombra proyectada por la máquina en reposo.

5.2.3. Motoniveladora

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas con mayor nivel de detalle por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:



- El operador se asegurará en cada momento de la adecuada posición de la cuchilla, en función de las condiciones del terreno y fase de trabajo en ejecución.
- Se circulará siempre a velocidad moderada.
- El conductor hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás.
- Al abandonar la máquina, el conductor se asegurará de que está frenada y de que no puede ser puesta en marcha por persona ajena.
- El operador utilizará casco siempre que esté fuera de la cabina.
- El operador habrá de cuidar adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta e interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o dirección, hasta que la avería quede subsanada.
- Las operaciones de mantenimiento y reparaciones, se harán con la máquina parada y con la cuchilla apoyada en el suelo.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

5.2.3.1. Normas preventivas para el operador de motoniveladora

- Han de extremarse las precauciones ante taludes y zanjas.
- En los traslados, ha de circularse siempre con precaución y con la cuchilla elevada, sin que ésta sobrepase el ancho de su máquina.
- Siempre se vigilará especialmente la marcha atrás y siempre se accionará la bocina en esta maniobra.
- No se permitirá el acceso de personas, máquinas, y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso.
- Al parar, el conductor ha de posar el escarificador y la cuchilla en el suelo, situando ésta sin que sobrepase el ancho de la máquina.

5.2.4. Retroexcavadora

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el plan de seguridad y salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:



- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.
- En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.
- os caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas.
- El maquinista debe tomar toda clase de precauciones cuando trabaja con cuchara bivalva, que puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos.
- El avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.
- Si se emplea cuchara bivalva, el maquinista antes de abandonar la máquina deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo.
- La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.
- Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.

- Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.
- Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.
- Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.
- Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:
  - La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.
  - El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.
  - Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.
  - La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.
  - La maniobra será dirigida por un especialista.
- En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.
- El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.
- Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.
- Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.
- Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.
- En la fase de excavación, la máquina nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación.
- Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite.

5.2.5. Pilotadora

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud:



- Las operaciones de la máquina serán dirigidas siempre por personal cualificado.
- Se establecerá un orden determinado en la excavación de los pilotes.
- Las zonas de excavación se mantendrán limpias, en lo posible.
- Para subir o bajar de la cabina se debe utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal fin.
- Estará prohibido encaramarse sobre el tren de rodadura de cadenas.



- No se permitirá que personas no autorizadas accedan a la máquina. Pueden lesionarse o producirse accidentes.
- Durante el mantenimiento, se apoyará el trépano en el suelo, se parará el motor, se pondrá el freno de mano y se bloqueará la máquina. A continuación, podrán realizarse las operaciones de servicio.
- Estará prohibido arrastrar el trépano o las camisas; se deben izar y transportar en vertical, sin balanceos.
- No se admitirán pilotadoras que no vengan provistas de cabina antivuelco y antiimpactos.
- Serán revisados periódicamente todos los puntos de escape del motor.
- La pilotadora estará dotado de extintores adecuados. Para evitar incendios, no se guardarán trapos grasientos ni combustibles en la misma.
- El maquinista, antes de realizar cualquier maniobra, habrá de cerciorarse de que no hay personas en sus alrededores.

- En caso de calentamiento del motor, no se abrirá directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido puede causar graves lesiones.

5.2.6. Rodillos vibrantes

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud:

- El operario deberá haber sido informado de que conduce una máquina peligrosa y de que habrá de tomar precauciones específicas para evitar accidentes.
- Los maquinistas de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza, en prevención de los riesgos por impericia.
- Deberá regarse la zona de acción del compactador, para reducir el polvo ambiental. Será necesario el uso de mascarilla antipolvo en casos de gran abundancia y persistencia de éste.
- Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.
- Se dispondrá en obra de fajas elásticas, para su utilización durante el trabajo con pisones o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.
- La zona en fase de compactación quedará cerrada al paso mediante señalización, según detalle en planos correspondientes en el plan de seguridad y salud de la obra.

5.2.7. Pisones

- Al objeto de evitar accidentes, antes de poner en funcionamiento un pisón, el operario deberá asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
- El pisón deberá guiarse en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.
- Se exigirá siempre la utilización de botas con puntera reforzada.
- Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.

5.2.8. Camiones y Dumpers



El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.

- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del plan de seguridad y salud de la misma.
- Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de lar ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad
- A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:
  - El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.
  - El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.
  - El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.

- El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.
- Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.
- A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes):

"Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias."

- Los camiones dúmper a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:
  - Faros de marcha hacia delante
  - Faros de marcha de retroceso
  - Intermitentes de aviso de giro
  - Pilotos de posición delanteros y traseros
  - Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja
  - Servofrenos
  - Frenos de mano
  - Bocina automática de marcha retroceso
  - Cabinas antivuelco
  - Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras.
- Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.
- El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dúmper.
- A los conductores de los camiones dúmper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:
  - Suba y baje del camión por el peldañeado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.
  - No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
  - No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.
  - Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.
  - No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.
  - No utilice el camión dúmper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.
  - Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.
  - No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dúmper, pueden producir incendios.
  - En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
  - Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.
  - No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.
  - No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.
  - Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dúmper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la lave de contacto totalmente.
  - No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.
  - Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.
  - Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.
  - Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.
  - Evite el avance del camión dúmper por la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.
  - Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.

- Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.
- Si establece contacto entre el camión dúmper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.

- Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dúmper.
- Aquellos camiones dúmper que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.
- La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.
- Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del plan de seguridad y salud de la obra.
- Se prohibirá cargar los camiones dúmper de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.
- Todos los camiones dúmper estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.
- Tal y como se indicará en los planos del plan de seguridad y salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.
- Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dúmperes, en prevención de accidentes al resto de los operarios.
- Se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los dúmperes con la siguiente leyenda:

"NO PASE, ZONA DE RIESGO. ES POSIBLE QUE LOS CONDUCTORES NO LE VEAN; APÁRTESE DE ESTA ZONA".

5.3. MEDIOS DE HORMIGONADO

5.3.1. Planta de hormigonado

Esta instalación consta de las siguientes partes:

- Tolvas para áridos (normalmente, tres tamaños).
- Silos para almacenamiento de cemento a granel.
- Skraper para remontar los áridos a la boca de recepción.
- Skip, o receptor de los componentes del hormigón en seco para su vertido a la hormigonera.
- Tornillos sin fin para la dosificación del cemento.
- Hormigonera y boca de descarga.

Para evitar accidentes de origen eléctrico, la instalación se llevará a cabo cumpliendo toda la normativa aplicable, hecho que debe ser contemplado en el plan de seguridad y salud.



Los accesos a los puestos de trabajo del operador de planta y skraper, se realizarán con escaleras adecuadas.

Para el acceso a la parte superior de los silos, éstos dispondrán de escaleras adecuadas y puntos de anclaje para amarrar el sistema anticaídas en la parte superior.

Todos los accesos, pasarelas y plataformas que se encuentren a una altura sobre el suelo de más de 2 m deberán ir provistos de barandilla rígida y rodapié.

Se cuidará la ejecución de la empalizada destinada a la separación de áridos, sobre todo en sus dos extremos, para evitar posibles vuelcos de los mismos.

Se acotará el radio de acción del skraper, para evitar golpes a personas.

Todos los elementos con movimiento (cintas, sinfines, etc.) que puedan suponer peligro de atrapamiento, irán protegidos con carcasas.

Se preverá una buena evacuación de las aguas resultantes de la limpieza de la hormigonera.

Se organizará y señalizará la circulación de los vehículos que accedan a la planta, tanto para la carga del hormigón como para la descarga de los áridos.

Para la limpieza del foso del skip, éste dispondrá de cadenas o dispositivo similar que evite su caída inesperada.

Se llevarán a cabo las siguientes revisiones como mínimo:

Con periodicidad mensual, se revisará el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad.

Cada vez que la Planta deba pararse por más de dos horas, se procederá a limpiar la hormigonera y demás partes en contacto con el hormigón.

Diariamente, se hará inspección ocular de la estabilidad de los muros que separan las distintas tolvas de áridos y de las partes vistas de la planta.

Cualquier reparación se hará con la planta parada y desconectada.

Se harán escrupulosamente las revisiones prescritas en el Manual de Mantenimiento de la Planta.

5.3.2. Camión hormigonera

La circulación de este camión en el interior de la obra se atendrá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20º.

La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.

Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.

Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).



5.3.3. Bomba autopropulsada de hormigón

El personal encargado de su manejo poseerá formación especializada y experiencia en su aplicación y en el mantenimiento del equipo.

El brazo de elevación de la manguera no podrá ser utilizado para ningún tipo de actividad de elevación de cargas u otras diferentes a la que define su función.

La bomba dispondrá de comprobante de haber pasado su revisión anual en taller indicado para ello por el fabricante y tal comprobante se presentará obligatoriamente al jefe de obra, pudiendo ser requerido por el coordinador de seguridad y salud en cualquier momento.

Cuando se utilice en cascos urbanos o semiurbanos, la zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones, mediante las vallas y separaciones que sean precisas.

Los trabajadores no podrán acercarse a las conducciones de vertido del hormigón por bombeo a distancias menores de 3 m y dichas conducciones estarán protegidas por resguardos de seguridad contra posibles desprendimientos o movimientos bruscos.

Al terminar el tajo de hormigonado, se lavará y limpiará siempre el interior de los tubos de todo el equipo, asegurando la eliminación de tapones de hormigón.



Los trabajadores que atiendan al equipo de bombeo y los de colocación y vibrado del hormigón bombeado tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado), calzado de seguridad (en el equipo) y mandil impermeable.

5.3.4. Vibradores

El vibrado se realizará siempre con el trabajador colocado en una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.La manguera de alimentación eléctrica del vibrador estará adecuadamente protegida, vigilándose sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento.



El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra.

El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.

El trabajador utilizará durante el vibrado, casco de seguridad, botas de goma clase III, guantes dieléctricos y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

5.3.5. Andamios tubulares y castilletes

El plan de seguridad y salud definirá las características y condiciones de montaje y uso de los andamios y plataformas de trabajo a disponer en las distintas fases de ejecución de la obra. Responderán a las prescripciones del Pliego de Condiciones y a los siguientes tipos y modalidades:

- Castilletes de encofrado y hormigonado, de altura adecuada a los muros o pilas a ejecutar y con barandillas de protección, construidos con elementos metálicos o con módulos de andamio tubular, especificándose si serán fijos o móviles.
- Andamios tubulares arriostrados, con pisos o plataformas metálicas o de tablones atados de anchura no inferior a 60 cm, con barandillas de altura de 90 cm con rodapié y escaleras de anchura no inferior a 50 cm y alturas no superiores a 1,80 m entre tramos. Cumplirán la Norma UNE 76502/89, quedarán amarrados al paramento vertical y apoyarán siempre sobre durmientes o placas base, con husillos de nivelación ajustables.



Los andamios tubulares cumplirán específicamente el Documento de Amortización HD1000 (UNE 76502/89) de junio de 1988, adoptado por el Comité Europeo de Normalización (CEN) el 921988.

En el cálculo de las solicitudes se considerarán los materiales a emplear para realizar el trabajo en sí, los aparejos de elevación y las acciones del viento, lluvia y similares. Si el andamiaje es de construcción industrial, se dispondrá de un certificado del fabricante respecto de estos extremos. Todo andamio se someterá a las inspecciones y controles establecidos en las normas vigentes de aplicación. Los informes derivados de las inspecciones y controles efectuados estarán a disposición de la autoridad laboral competente por si decidiese requerirlos.

Los andamios han de constar de plataformas metálicas de chapa perforada de aluminio y mixtas con marcos de aluminio y tablero aglomerado con tratamiento antideslizante y antihumedad. Dispondrán de marcos, generalmente acartelados, llevando en los elementos verticales unas coronas para anclar los elementos del andamio cada 50 cm de altura. Las plataformas tendrán un ancho mínimo de 60 cm, irán dotadas de barandillas de 0,90 m de altura mínima más 5 cm adicionales, rodapié mayor o igual a 15 cm y barra intermedia, con separación vertical entre barras igual o menor a 47 cm. Estas barandillas podrán ser celosías completas que sirvan de arriostramiento.

Los accesos a los andamios se realizarán mediante escaleras interiores o exteriores; las más comunes son las abatibles integradas en las plataformas de trabajo. Los andamios se ajustarán a las irregularidades de la fachada mediante plataformas suplementarias sobre ménsulas especiales, quedando siempre lo más próximas posibles a la fachada.

Para la protección contra caída de materiales se podrán disponer bandejas de recogida que, generalmente, se colocarán en el nivel inferior; en casos de gran altura podrán existir a varios niveles.

Alternativamente, se podrán emplear mallas textiles de plásticos cerrando toda la fachada del andamio.

Se cuidará especialmente el grado de corrosión que produce la oxidación en los elementos metálicos, sobre todo en ambientes húmedos.

La estabilidad del andamio quedará garantizada:

- Por un apoyo firme en el suelo, comprobándose la naturaleza del mismo y utilizando durmientes de madera o bases de hormigón que realicen un buen reparto de las cargas en el terreno, manteniendo la horizontalidad del andamio.
- Mediante sujeciones firmes de las plataformas que constituyen el piso del andamio a los elementos metálicos portantes, impidiéndose el basculamiento de las mismas y fijando su posición.
- Por medio de amarres a la fachada del edificio. En el plan de seguridad y salud de la obra quedarán determinados los arriostramientos que deban usarse en los sentidos vertical y horizontal, al igual que el resto de las características técnicas de los andamios.
- Mediante tacos de anclaje de tipo cáncamo adecuado a la naturaleza del soporte, hormigón, ladrillo macizo, ladrillo hueco, piedra, etc.
- Mediante puntales entre balcones, ventanas, etc.

5.4. MEDIOS DE FABRICACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE FIRMES Y PAVIMENTOS

5.4.1. Centrales de fabricación de mezclas bituminosas

Los medios auxiliares con los que debe contar una planta de fabricación de mezclas bituminosas son los siguientes:

- Iluminación.
- Equipo de extinción de incendios.
- Señalización.

Al proyectar su emplazamiento, habrá de tenerse en cuenta la dirección de los vientos dominantes para no contaminar zonas habitadas o frecuentadas por personas.

Las tuberías de aceite caliente y de asfalto, se aislarán convenientemente, para proteger al personal e impedir la pérdida de calor.

Se establecerá un circuito fijo de circulación de vehículos, debidamente señalizado, evitando, en lo posible, el paso de personas por él.

Los vehículos que llevan materiales a la planta, no deben obstaculizar el paso de los que se llevan el asfalto mezclado a los tajos.



Todos los engranajes y bandas deben estar debidamente protegidos.

Los accesos, escaleras, plataformas y pasarelas, situados a más de dos metros de altura, irán provistos de las adecuadas protecciones.

La planta estará dotada de medios de extinción de incendios.

Se prohibirá fumar o hacer fuego en las inmediaciones de los tanques de betún, fuel-oil o cualquier otro producto inflamable.

El calentamiento de la salida de las cisternas de betún, se hará lejos de los depósitos de líquidos inflamables.

Las revisiones, reparaciones y operaciones de limpieza o mantenimiento, se realizarán siem pre con la instalación parada.

Se prohibirá el paso por debajo del cubo pesador de asfalto.

Se deberán revisar periódicamente como mínimo:

- La instalación eléctrica.
- Las juntas de tuberías.
- La temperatura del fuel y del aceite (termostato).

5.4.2. Extendedora de aglomerado asfáltico

No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas siempre por un especialista con experiencia en este tipo de trabajos.

Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante estas maniobras.

Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante paneles de bandas amarillas y negras alternativas.



Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de SPPB tubulares, en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm, desmontables para permitir una mejor limpieza.
Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.

Se prohibirá expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo especifico, se adherirán las siguientes señales:

"Peligro: sustancias y paredes muy calientes".
Rótulo: "NO TOCAR; ALTAS TEMPERATURAS".

5.4.3. Compactador de neumáticos

No se permitirá la permanencia sobre la compactadora a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

La compactadora tendrá dotación completa de luces de visibilidad y de indicación de posición de la máquina, así como dotación y buen funcionamiento de la señal acústica de marcha atrás.



Se dispondrá de una escalera metálica para la subida y bajada de las cajas de la máquina.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación estricta de circulación exterior con sujeción plena a las normas de circulación y a las señales de tráfico.

Se comprobará sistemáticamente la presión de los neumáticos antes del comienzo del trabajo diario.
Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

5.4.4. Rodillo vibrante autopropulsado

No se permitirá la permanencia sobre el compactador de otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.



El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa de aglomerado.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

Se dispondrá de asiento anti-vibratorio o, en su defecto, será preceptivo el empleo de faja anti vibratoria.

5.4.5. Camión basculante

El conductor del camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con total respeto a las normas del código de circulación y respetará en todo momento la señalización de la obra.

En la maniobra de colocación y acoplamiento ante la extendedora, el conductor actuará con total sujeción a las instrucciones y la dirección del encargado del tajo de extendido de aglomerado, así como a las indicaciones del ayudante de aviso.



Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha.

Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.

Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deba realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso, mediante enclavamiento.

5.5. ACOPIOS Y ALMACENAMIENTOS

5.5.1. Acopio de tierras y áridos

Los acopios de tierras y áridos deben efectuarse siguiendo las siguientes normas:

- Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.
- Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.
- Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados.
- No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.
- No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

5.5.2. Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla

En los acopios de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla se observarán las siguientes normas de seguridad:

- El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.
- La ferralla se acopiará junto al tajo correspondiente, evitando que haga contacto con suelo húmedo para paliar su posible oxidación y consiguiente disminución de resistencia.

5.5.3. Almacenamiento de pinturas, desencofrantes, combustibles

Habrá de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos tendrán que disponer de filtros respiratorios.

Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.

Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad en estos temas.

5.6. INSTALACIONES AUXILIARES

Bajo este epígrafe se engloban aquellas instalaciones que, o bien sirven a múltiples actividades, caso del tratamiento de áridos para hormigones, rellenos de grava, mezclas bituminosas, etc., o bien se instalan en diferentes tajos, caso de las instalaciones provisionales de electricidad, las cuales se crean para un hormigonado singular, para una tajo nocturno, etc.

5.6.1. Cintas transportadoras fijas (grandes cintas)

Las cintas transportadoras se ubicarán en obra según la disposición en planta descrita en los planos (instalaciones de obra). En el plan de seguridad y salud se contemplará al menos la distribución en planta de las cintas transportadoras a instalar.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de:

- Pasillo lateral de visita, de un mínimo de 60 cm. de anchura.
- Barandillas de protección del pasillo de visita de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Acceso al pasillo de visita, según casos, peldañeado o mediante pates protegidos por aros de seguridad. (Recordar que esta condición va en función a la altura a salvar).
- Pletina de inmovilización superior (cintas de alturas e inclinación variable).

Se establecerán, además, las siguientes normas en el plan de seguridad y salud:

- Se colocarán carcasas protectoras de cubrición sobre el tambor de arrastre en prevención de atrapamientos.
- Habrá disponibilidad de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales, en prevención del riesgo de caída de objetos. Estos encauzadores se instalarán en el extremo de vertido. Puede prescindirse del resto de las protecciones anticaída de objetos si se cierra la zona, impidiendo el paso bajo la cinta.



- Bajo las cintas transportadoras, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos, ubicadas a una distancia inferior bajo la cinta de 50 cm. para permitir su limpieza. Si la instalación de las cintas transportadoras es en una zona batida por vientos, se recomienda proteger el transporte mediante una carcasa continua en chapa metálica o en fibra de vidrio.
- Los pasos autorizados bajo las cintas transportadoras (personas y/o vehículos), estarán protegidos contra la caída de objetos por bandejas de recogida (considerar que, si los objetos transportados son de tamaño considerable, estas bandejas serán pantallas antiimpactos y deberán calcularse).

- La circulación de vehículos y de personas bajo las cintas transportadoras, se realizará según los recorridos y puntos previamente definidos. Si es posible, se evitarán los pasos bajo las cintas transportadoras. No obstante, se recomienda marcar y proteger los pasos para mantenimiento, controlando las posibles maniobras.
- Se acotará el terreno circundante y de acceso a las cintas transportadoras mediante malla, cordón o cinta de balizamiento, o bien con SPPB de contención, según la ubicación descrita en los planos.
- Si la instalación diseñada a base de varias cintas tiene averías, alguna cinta "parada", por ejemplo, se procederá inmediatamente a su reparación con el fin de volver a los niveles de producción deseables. Estas eventualidades deben ser consideradas como situaciones de alto riesgo, por lo que los procedimientos de prevención a disponer ante tales casos deben ser detenidamente analizadas y definidas en el plan de seguridad y salud.
- Se colocarán pulsadores de desconexión y parada intermedia de la cinta transportadora cada 2 m, a lo largo de la pasarela de revisión, en prevención de atrapamientos.
- El polvo de caída sobre el montón de áridos, se puede disminuir utilizando mangas con un lastre inferior antivientos.
- Se conectarán a tierra las partes metálicas de las cintas transportadoras y, en particular, la carcasa del cuadro de mandos de la cinta transportadora, a fin de proteger del riesgo eléctrico.
- El personal encargado del mantenimiento de las cintas transportadoras a instalar en esta obra, será especialista en tal labor, para evitar los accidentes por impericia.
- Las cintas transportadoras estarán equipadas con los siguientes elementos de seguridad, al
- menos: Un pulsador de detección de emergencia: Instalado cada 2 m, resaltado en color amarillo.
- Ante el peligro de atrapamiento, se dispondrá un rótulo ubicado sobre la carcasa protectora de los arrastres; a la mitad del recorrido de la cinta y junto al tambor de vertido, previniendo que no deben tocarse los rodillos en marcha.
- Para proteger del riesgo de caída de objetos, se dispondrá un rótulo en el acceso en ambos sentidos, advirtiendo del peligro ante los pasos de personas y/o vehículos bajo las cintas transportadoras.
- Uso obligatorio del casco de seguridad, señalizando como esta normalizado el acceso en ambos sentidos a los pasos de personas y/o de vehículos bajo las cintas.
- Advertencia de peligro de contacto eléctrico mediante la señal normalizada correspondiente, sobre las carcasas de los motores de arrastre y en el cuadro de mandos.
- Disponer un rótulo de advertencia, ubicado en el acceso a la cinta transportadora de: "Prohibido tocar la cinta en movimiento".
- En operaciones de mantenimiento, antes de acceder a la cinta, será necesario comprobar que se encuentra en buenas condiciones de equilibrio.
- No se manipulará nunca la cinta con el motor en marcha, al objeto de evitar posibles graves lesiones por atrapamiento.
- Se vigilará especialmente que todos los operarios trabajan con ropa adecuada (mono ajustado al cuerpo), para evitar el riesgo de enganchones y atrapamientos.
- Para la limpieza de los tambores de arrastre, se utilizará una barra rascadora deslizable sobre pasadores fijos de la estructura de la cinta transportadora, debiéndose evitar sustentar la barra directamente con la mano. Esta barra, en cualquier caso, estará ubicada en zona de fácil acceso.
- La cinta estará dotada de pulsadores de detención inmediata por emergencia, comprobándose periódicamente que están en buen estado de funcionamiento.
- No se desmontarán las carcasas de protección de los tambores de arrastre ni las carcasas de guía, con la cinta en movimiento.
- El plan de seguridad y salud establecerá el procedimiento adecuado para mantener limpias de objetos todas las pasarelas laterales de visita.
- Antes de iniciar los trabajos, se comprobará siempre que la pica y las conexiones a tierra de la cinta transportadora estén en perfecto estado.
- Antes de iniciar el trabajo se comprobará, asimismo, que el disyuntor diferencial del cuadro eléctrico de la cinta responde a la prueba test.

5.6.2. Instalaciones eléctricas provisionales de obra

El plan de seguridad y salud definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y las relativamente móviles, a lo largo de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario. En el caso de toma de red en baja (380 V) se dispondrán, al menos, los siguientes elementos y medidas:

- Un armario con el cuadro de distribución general, con protección magnetotérmica, incluyendo el neutro y varias salidas con interruptores magnetotérmicos y diferenciales de media sensibilidad a los armarios secundarios de distribución, en su caso; con cerradura y llave.
- La entrada de corriente se realizará mediante toma estanca, con llegada de fuerza en clavija hembra y seccionador general tetrapolar de mando exterior, con enclavamiento magnetotérmico.
- Borna general de toma de tierra, con conexión de todas las tomas.
- Transformador de 24 V y salidas a ese voltaje, que podrá ser independiente del cuadro.
- Enlaces mediante manguera de 3 ó 4 conductores con tomas de corriente multipolares.

5.7. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS DIVERSAS

5.7.1. Camión grúa

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el plan de seguridad y salud, se tendrán en cuenta las siguientes:



Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizado res, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.

Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad

Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.

El gruista tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.

Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma

El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.

Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.

El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.

No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.

En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

5.7.2. Grúa móvil

Una vez posesionada la máquina, se extenderán completamente los apoyos telescópicos de la misma, aunque la carga a elevar parezca pequeña en relación con el tipo de grúa utilizado.



Si se careciera del espacio suficiente, sólo se dejarán de extender los telescópicos si se tiene exacto conocimiento de la carga a elevar y si existe la garantía del fabricante de suficiente estabilidad para ese peso a elevar y para los ángulos de trabajo con que se utilizará la pluma.

Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia o estabilidad, los estabilizadores se apoyarán sobre tablones, placas o traviesas de reparto

Antes de iniciar el izado, se conocerá con exactitud o se calculará con suficiente aproximación el peso de la carga a elevar, comprobándose la adecuación de la grúa que va a utilizarse.

Se comprobará siempre que los materiales a elevar con la grúa están sueltos y libres de ataduras, enganches o esfuerzos que no sean el de su propio peso.

Se vigilará específicamente la estabilidad y sujeción adecuada de las cargas y materiales a izar, garantizándose que no puedan caer o desnivelarse excesivamente.

El operador dejará frenado el vehículo, dispuestos los estabilizadores y calzadas sus ruedas antes de operar la grúa, evitará oscilaciones pendulares de la carga y cuidará de no desplazar las cargas por encima de personas y, cuando ello sea necesario, utilizará la señal acústica que advierta de sus movimientos, a fin de que el personal pueda estar precavido y protegerse adecuadamente.

Siempre que la carga o descarga del material quede fuera del campo de visibilidad del operador, se dispondrá de un encargado de señalizar las maniobras, que será el único que dirija las mismas.

5.7.3. Compresores

El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.



Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.

Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalizará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.

Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos

5.7.4. Cortadora de pavimento

Esta máquina estará siempre a cargo de un especialista en su manejo que, antes de iniciar el corte, se informará de posibles conducciones subterráneas o de la existencia de mallazos o armaduras en el firme, procediéndose al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, a fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadura. Los órganos móviles de la cortadora estarán siempre protegidos con la carcasa de origen de fabricación.



El corte se realizará en vía húmeda, mediante conexión al circuito de agua, para evitar la creación de un ambiente pulvígeno peligroso.

El manillar de gobierno de la cortadora estará correctamente revestido de material aislante eléctrico.

Se prohibirá terminantemente fumar durante la operación de carga de combustible y ésta se efectuará con la ayuda de embudo, para evitar derrames innecesarios.

Los trabajadores ocupados en la labor de corte de pavimento utilizarán protectores auditivos, guantes y botas de goma o de P.V.C., así como gafas de seguridad y mascarillas de filtro mecánico o químico, si la operación ha de realizarse en seco, con independencia de los equipos individuales de protección de uso general en la obra.

5.7.5. Martillos hidráulicos

Los trabajadores que deban utilizar martillos hidráulicos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.

Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.
Se prohibirá terminantemente dejar los martillos hidráulicos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos hidráulicos.

Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés anti-vibratorio.

5.7.6. Sierra circular de mesa

No se podrá utilizar sierra circular alguna que carezca de alguno de los siguientes elementos de protección:



- Cuchillo divisor del corte
- Empujador de la pieza a cortar y guía
- Carcasa de cubrición del disco
- Carcasa de protección de las transmisiones y poleas
- Interruptor estanco
- Toma de tierra

Las sierras se dispondrán en lugares acotados, libres de circulación y alejadas de zonas con riesgos de caídas de personas u objetos, de encharcamientos, de batido de cargas y de otros impedimentos.

El trabajador que maneje la sierra estará expresamente formado y autorizado por el jefe de obra para ello. Utilizará siempre guantes de cuero, gafas de protección contra impactos de partículas, mascarilla antipolvo, calzado de seguridad y faja elástica (para usar en el corte de tablones).

Se controlará sistemáticamente el estado de los dientes del disco y de la estructura de éste, así como el mantenimiento de la zona de trabajo en condiciones de limpieza, con eliminación habitual de serrín y virutas.

Se evitará siempre la presencia de clavos en las piezas a cortar y existirá siempre un extintor de polvo antibrasa junto a la sierra de disco

5.7.7. Pistola fijaclabvos

Los trabajadores que hayan de utilizar estas herramientas conocerán su manejo correcto y tendrá autorización expresa para ello, emitida por el jefe de obra. Al utilizar la pistola fijaclavos se acordonará la zona de trabajo, evitándose la presencia de otros trabajadores que pudieran sufrir daños.

Se exigirá el empleo de casco de seguridad, guantes de cuero, muñequeras o manguitos y gafas de seguridad antiproyecciones.

5.7.8. Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

El suministro, transporte y almacenamiento de botellas o bombonas de gases licuados estarán siempre controlados, vigilándose expresamente que:

- Las válvulas estén siempre protegidas por las caperuzas correspondientes.
- Se transporten las botellas sobre bateas enjauladas o carros de seguridad, en posición vertical y adecuadamente atadas, evitándose posibles vuelcos.
- No se mezclen nunca botellas de gases diferentes en el almacenamiento.
- Las botellas vacías se traten siempre como si estuviesen llenas.



Se vigilará que las botellas de gases licuados nunca queden expuestas al sol de forma mantenida.

Nunca se utilizarán en posición horizontal o con inclinación menor de 45º. Los mecheros estarán siempre dotados de válvula antirretroceso de llama, colocadas en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas como a la entrada del soplete.

Las mangueras se conservarán en perfecto estado y carentes de cocas o dobleces bruscos, vigilándose sistemáticamente tales condiciones.

5.7.9. Taladro portátil

Los taladros tendrán siempre doble aislamiento eléctrico y sus conexiones se realizarán mediante manguera antihumedad, a partir de un cuadro secundario, dotada con clavijas macho-hembra estancas.

Se prohibirá terminantemente depositar el taladro portátil en el suelo o dejarlo abandonado estando conectado a la red eléctrica. Los taladros sólo serán reparados por personal especializado, estando prohibido desarmarlos en el tajo.

Los trabajadores utilizarán preceptivamente casco y calzado de seguridad, gafas antiproyecciones y guantes de cuero.

5.7.10. Herramientas manuales

Las herramientas se utilizarán sólo en aquéllas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.

En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

6. ENTORNO DE LA OBRA Y SERVICIOS AFECTADOS

En este apartado se van a analizar los siguientes problemas:

- Incidencia previsible de la obra sobre el entorno: edificaciones y estructuras próximas, conducciones, caminos o servicios afectados, factores medioambientales que pueden verse afectados, etc.
- Previsión de incidencia del entorno sobre las condiciones de trabajo en la obra: aspectos climáticos, seres vivos, tráficos o efectos del paso de vehículos, posibilidades de desplomes o caídas de elementos ajenos sobre la obra, líneas eléctricas, de gas y telefónicas, etc.

En cuanto a las edificaciones próximas, se ha previsto en el estudio geotécnico el auscultamiento y seguimiento de las mismas.

Por otra parte no se localizan estructuras existentes próximas a las obras de la futura carretera.

Se debe hacer hincapié en la afección de las obras a las carreteras existentes. Si bien el tráfico de éstas no queda interrumpido en ningún momento, y en los desvíos correspondientes se disponen barreras rígidas portátiles tipo TD1, la colocación de éstas debe hacerse durante las horas del día con menos tráfico para minimizar los riesgos. Asimismo no deben comenzarse los trabajos sin haber dispuesto previamente la señalización adecuada y la barrera.

Las operaciones previas a la construcción de la autovía, así como las necesarias para la construcción de la misma junto con la incidencia de éstas sobre el Medio Ambiente se describen a continuación:

- Ocupación del suelo. Se ocasiona por las explanaciones necesarias para la construcción de la carretera.
- Caminos y pistas de acceso. Se trata de las vías de circulación necesarias para el transporte de los materiales. Incidirán sobre la vegetación, suelos y la calidad del aire y de las aguas, principalmente.
- Desbroce de la vegetación. Consiste en la extracción de la vegetación a lo largo de la explanadas. Incidirá sobre la vegetación, la fauna y el paisaje.
- Obras de construcción. Comprenden el conjunto de actividades necesarias para la creación de la infraestructura útil para el desarrollo de la actividad. Incidirán sobre numerosos parámetros: la calidad atmosférica y del agua, geomorfología, suelo, fauna y paisaje.
- Movimientos de maquinaria y transporte de materiales. Incidirán fundamentalmente sobre el suelo, provocando su compactación y sobre la calidad atmosférica, aumentando puntualmente los niveles de contaminación atmosférica y acústica.
- Desvío temporal o permanente de cauces: El efecto barrera en el flujo natural de las aguas es uno de los impactos potenciales más importantes que se pueden producir en la construcción de una infraestructura lineal. La magnitud e importancia de esta alteración dependen de las características hidrológicas de la zona y de la envergadura de la actuación.
- Depósito de materiales originados durante la construcción. El acondicionamiento del lugar donde se establece la infraestructura origina materiales de desecho y escombreras. Repercutirá sobre la calidad atmosférica, la geomorfología, el suelo, calidad del agua, vegetación y paisaje.
- Zona de instalaciones de obra. Comprende las edificaciones temporales situadas a pie de obra, y utilizadas durante el periodo de construcción, tales como almacenes, talleres, parques de maquinaria, plantas de hormigonado, etc. Constituirán un impacto temporal sobre el suelo, la calidad del agua –debido a posibles vertidos- la vegetación y el paisaje.
- Expropiación de suelos. La construcción de una autovía supone una ocupación definitiva de terrenos que será necesario expropiar. Esta expropiación afectará fundamentalmente al sector primario.
- Necesidad de mano de obra para la construcción de la autovía.

En la Documentación Ambiental se analizan los medios y actuaciones a disponer con el objeto de reducir todas estas afecciones.

La climatología de la zona no constituye especial dificultad. No obstante, habrá que prever la necesidad de ropa de abrigo para los trabajadores.

Durante la construcción de la nueva vía, se asegurará, mediante el diseño de las medidas oportunas, el nivel actual de permeabilidad transversal y longitudinal del territorio, teniendo en cuenta las necesidades de paso de la maquinaria agrícola, debiendo señalizarse adecuadamente todos los desvíos provisionales que se produzcan en la fase de obras.

Al haber varios pasos a desnivel que servirán para dar continuidad al tráfico en los caminos existentes afectados por la traza de la vía, existe el riesgo de caída de vehículos sobre ésta. Si bien no se abrirá el tráfico en aquellos mientras no estén dispuestas las correspondientes barreras. No es previsible que la interferencia con líneas de servicios sean problemáticas cumpliendo las reposiciones previstas en el anejo de servicios afectados.

7. PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LA CARRETERA

Bajo este epígrafe se agrupan aquellas medidas preventivas cuya adopción va encaminada a reducir y controlar los riesgos que puedan aparecer en la ejecución de los trabajos posteriores a ejecutar en el ámbito de la obra. Asimismo, será necesario incluir en el estudio la obligación de recoger, con la finalización de las obras, toda aquella información que pueda resultar necesaria para el correcto desarrollo de los citados trabajos posteriores.

Con ello deberán facilitarse tanto las futuras labores de conservación, mantenimiento y reparación de los elementos constituyentes de la obra, como, llegado el caso, futuras modificaciones en la obra primitiva. Con todo ello se da cumplimiento a lo recogido en el artículo 5.6 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Se contemplan a continuación algunas previsiones a tener en cuenta en la ejecución de las diferentes unidades de obra de cara a los trabajos posteriores a realizar.

7.1. TALUDES

En general se deberán facilitar posibles actuaciones futuras encaminadas a la estabilización de taludes ya sea mediante anclajes, ya con malla de triple torsión. Para ello será necesario contar tanto con el acceso necesario como con el espacio suficiente para las diferentes maniobras a efectuar. En el caso de taludes ya tratados será necesario ubicar los correspondientes elementos para facilitar tanto el acceso a los mismos como la disposición de los equipos de protección individual y colectiva a utilizar en la conservación del sistema de estabilización utilizado.

En la coronación de los desmontes se dejarán, con el mismo fin, algún medio de anclaje a punto fijo como, por ejemplo, picas con argolla superior clavadas en terreno firme y suficientemente alejadas del borde.

7.2. ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA

En las diferentes estructuras y obras de fábrica será necesario garantizar la actuación de los equipos de conservación y mantenimiento, para ello se comprobará que la sección ofrece una geometría adecuada para garantizar la circulación y estacionamiento de los vehículos necesarios para las citadas operaciones de conservación y mantenimiento.
Sea cual sea el tipo de imposta o de pretil previsto, se posibilitará la disposición en su cara exterior de los anclajes suficientes (en número y en resistencia) para permitir el descuelgue seguro de plataformas voladas de trabajo o, simplemente, trabajadores con equipo de protección individual anticaídas.

Si la estructura está situada en lugares con vientos locales significativos, han de preverse igualmente puntos de arriostramiento adecuados para el anclaje de las plataformas de trabajo a utilizar.

7.3. TÚNELES

Los túneles son elementos de especial atención preventiva en relación con los trabajos que en ellos puedan realizarse tras su construcción y en el curso de su vida útil. En general, las medidas o previsiones dispuestas en el túnel, una vez finalizado éste, habrán de consistir en las que a continuación se enumeran, salvo si el contratista propone en el plan de seguridad y salud otras que pudieran estimarse más convenientes:

- Se garantizará, en todo momento, la iluminación necesaria en el interior del túnel, así se dispondrán las necesarias tomas de corriente para posibilitar el incremento de la iluminación para trabajos en zonas determinadas.
- Se garantizará la viabilidad de las labores de conservación de los diferentes sistemas presentes en el túnel, ventilación, iluminación, postes SOS…. Así será necesario comprobar que la sección transversal utilizada proporciona los anchos necesarios para ejecutar las citadas labores de conservación y mantenimiento.
- Asimismo, a la hora de disponer las instalaciones eléctricas y de iluminación no se sobrepasará el radio mínimo de curvatura de los cables que se sujetarán por medio de soportes a las paredes del túnel.

7.4. CANALIZACIONES Y ELEMENTOS DE DRENAJE

A la hora de ejecutar las diferentes unidades de obra, aceras, barreras rígidas, que alberguen futuras conducciones de cualquier tipo, fibra óptica, comunicación postes S.O.S. …, será necesario garantizar la correcta geometría de la correspondiente canalización. Así antes de hormigonar la barrera rígida de un viaducto en cuyo interior se albergue la canalización correspondiente será necesario comprobar la correcta disposición tanto de los elementos de sujeción como de los elementos que impidan el aplastamiento de la canalización por la presión del hormigonado.

Los pozos de mantenimiento deberán estar dotados tanto de elementos que posibiliten el descenso, escalera de pates, como de sistemas que permitan siempre la apertura desde su interior.

7.5. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

Se deberán prever las futuras labores de renovación de elementos de balizamiento, señalización y defensa de forma que dichas labores se puedan realizar de acuerdo con la normativa vigente.

Asimismo, los pórticos de señalización contarán con escaleras de acceso, tanto por al arcén como por la mediana, así como con pasarelas de paso para el personal de mantenimiento.

El suelo de estas pasarelas habrá de ser tal que no permitan la caída de tornillos, herramientas u otros objetos a la carretera inferior, para lo que dispondrán de rodapié y, en caso de ser de rejilla metálica, su apertura será inferior 1 cm.

7.6. CONDUCCIONES Y SERVICIOS

Será necesario recoger ya sea en el documento de manifestación de obra completa o en otro destinado al efecto las actuaciones llevadas a cabo en relación con los diferentes servicios existentes en la obra, incluyendo planos de canalizaciones, pozos, líneas eléctricas tanto aéreas como subterráneas, líneas telefónicas, conducciones, gasoductos y oleoductos, y en general todos aquellos servicios cuya situación será necesario conocer para la correcta realización de los trabajos posteriores.

8. CONCLUSIÓN

El estudio de seguridad y salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

En relación con tal función y aplicaciones, el autor del presente estudio de seguridad y salud estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

San Cristóbal de La Laguna, octubre de 2025

El Coordinador de Seguridad y Salud del Proyecto y Autor del Estudio

Fdo.: Félix Olmeda Pinilla

El Autor del Proyecto

TRAZAS INGENIERÍA
C/. Doradilla, 1 - Ctra. Gral. del Norte
38206 - SAN LÁZARO - LA LAGUNA
Tfno.: 922 53 14 88 Fax: 922 53 14 88
C I F . : B - 3 8 4 5 0 9 1 2
E-mail: info@trazasing.com · www.trazasing.com

Fdo: Emilio J. Grande de Azpeitia
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 11.196

Vº Bº el Director del Proyecto

Fdo: Leonardo Santamaría Mediavilla
Jefe de Sección del Servicio Técnico
de Carreteras, Movilidad y Paisaje
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 11.665

PARTE Nº 2: PLANOS

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

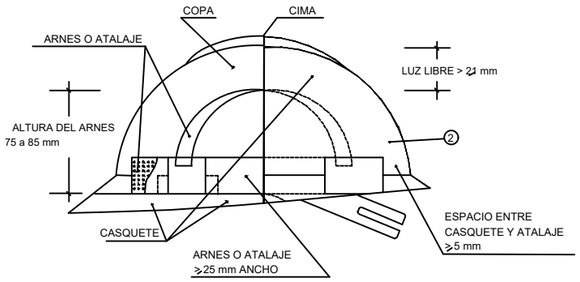
ANEJO Nº 29: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE DE PLANOS

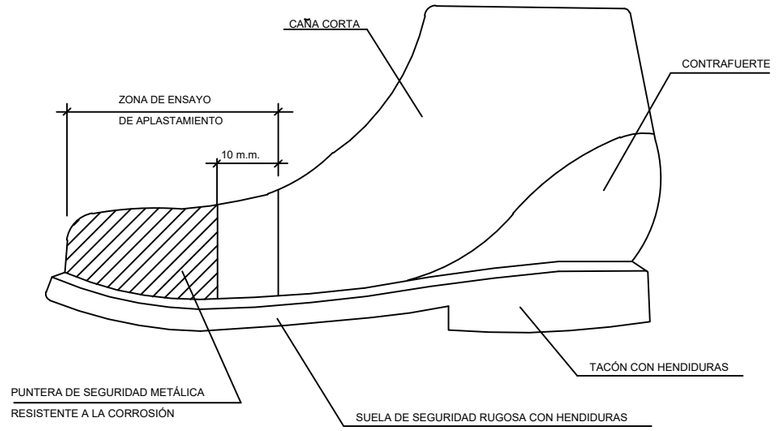
PARTE Nº 2: PLANOS

1. PROTECCIONES INDIVIDUALES
2. PROTECCIONES COLECTIVAS
3. SEÑALIZACIÓN
4. INSTALACIONES PROVISIONALES

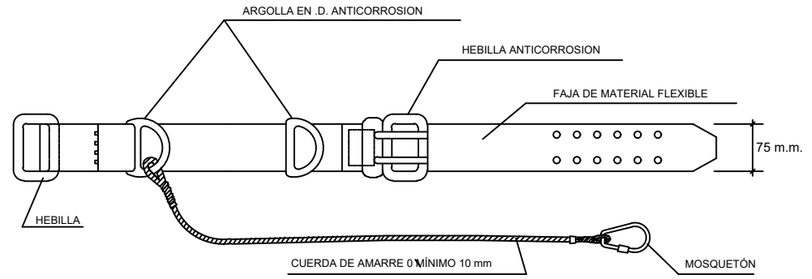
CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO



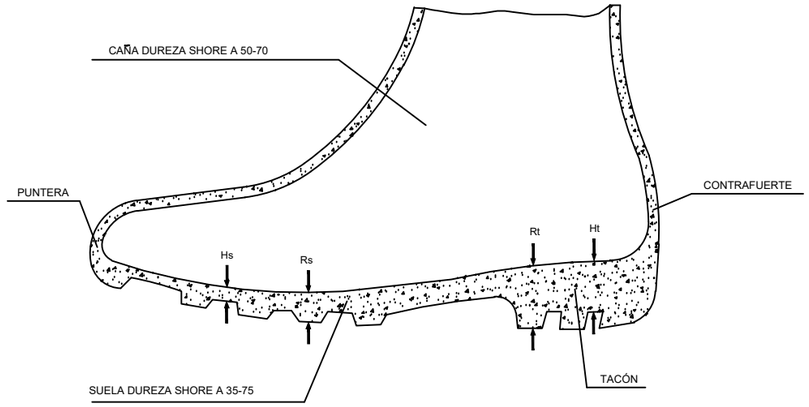
BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



CINTURÓN DE SEGURIDAD

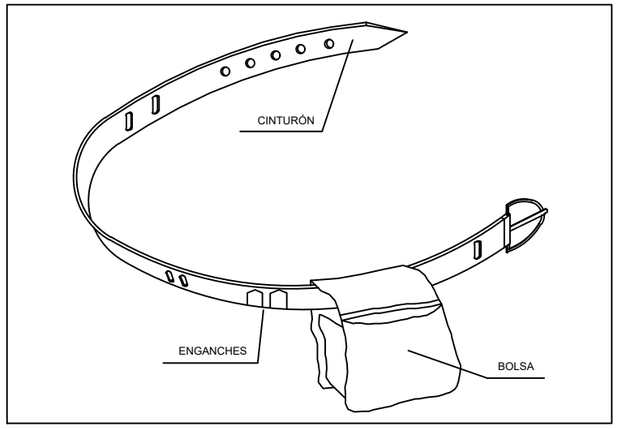


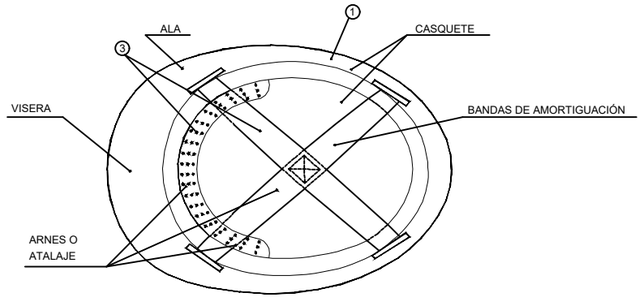
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



Hs HENDIDURA DE LA SUELA =5 m.m.
Rs RESALTE DE LA SUELA = 9 m.m.
Ht HENDIDURA DEL TACÓN =20 m.m.
Rt RESALTE DEL TACÓN =25 m.m.

PORTAHERRAMIENTAS



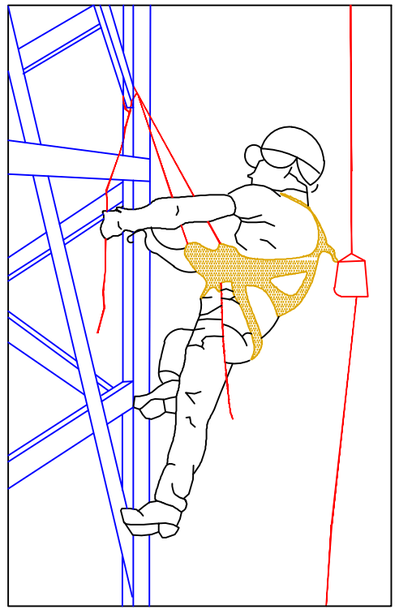


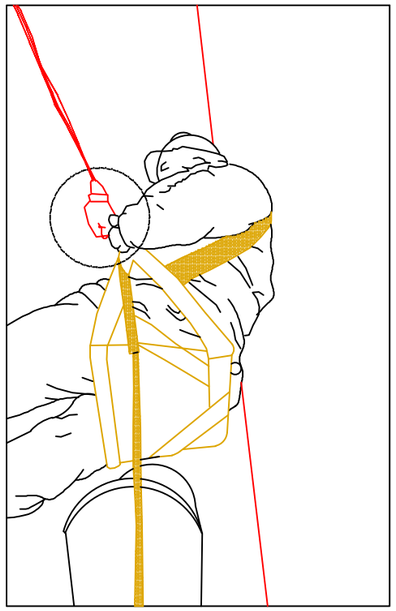
1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE M AISLANTE A 1000 v. CLASE E-AT AISLANTE A 25000 v.
3. MATERIAL NO RÍGIDO, HIDRÓFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

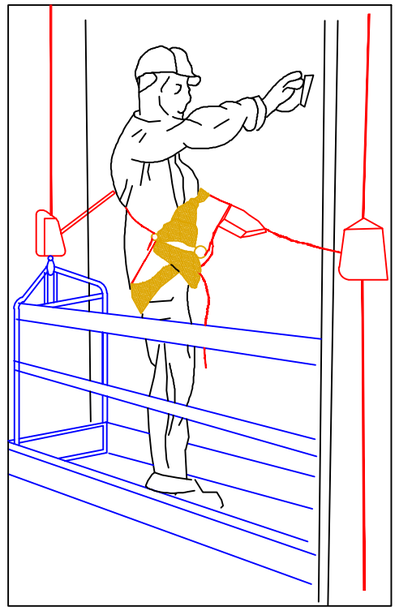
1. PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
2. EVITA CAÍDAS DE HERRAMIENTAS
3. NO EXIME DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

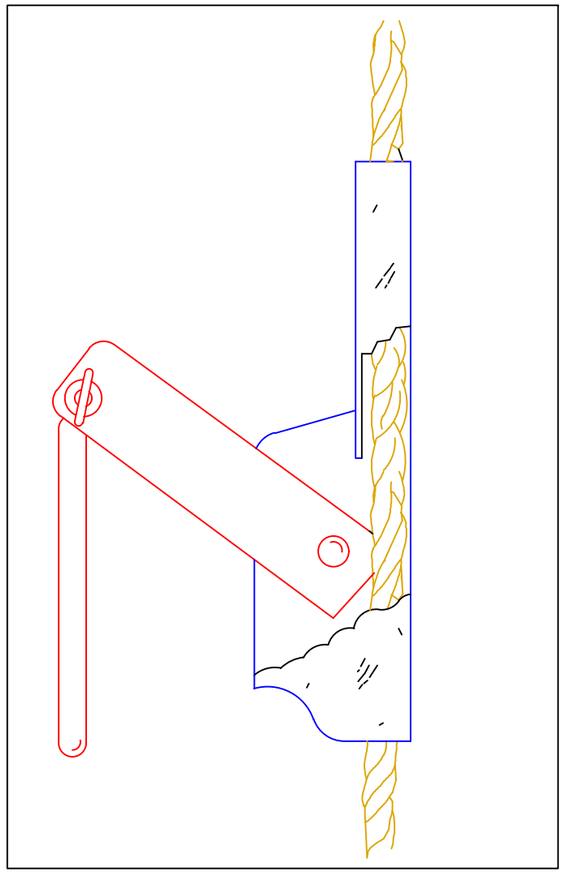
CABILDO INSULAR DE TENERIFE Director del proyecto: LEONARDO SANTAMARÍA MEDIAVILLA Jefe de Sección del Servicio Técnico de Carreteras, Movilidad y Paisaje	Empresa Consultora: TRAZAS Ingeniería, S.L. Autor: EMILIO J. GRANDE DE AZPEITIA Ingeniero de Caminos CC. Y PP. Colegiado Nº:11.196	Título: PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF-5. T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA	Escalas: UNE A-3 SIN ESCALA	Plano: ANEJO Nº 29: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Protecciones individuales	Fecha: OCTUBRE 2025 Revisión: 03	Nº Plano: A29.1 Hoja: 1 de 2

CINTURÓN DE SEGURIDAD (Anclajes anticaidas)

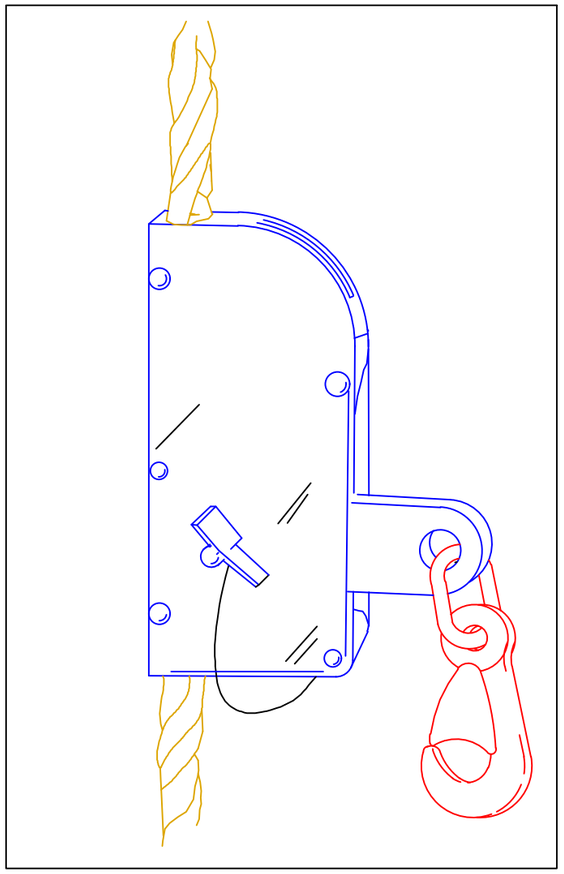






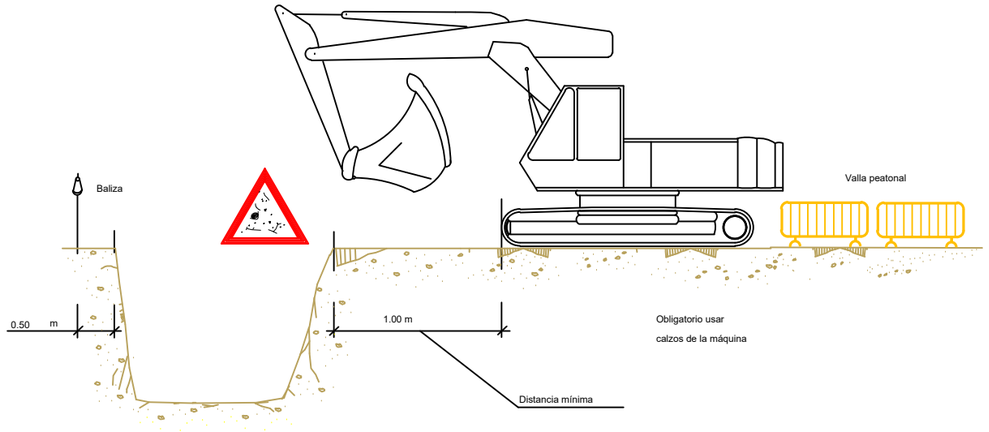


Gancho de seguridad para escaleras

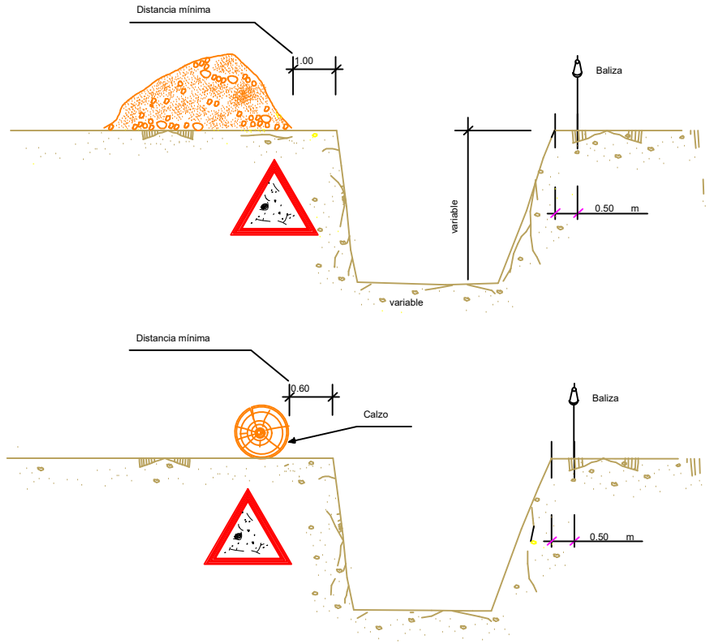


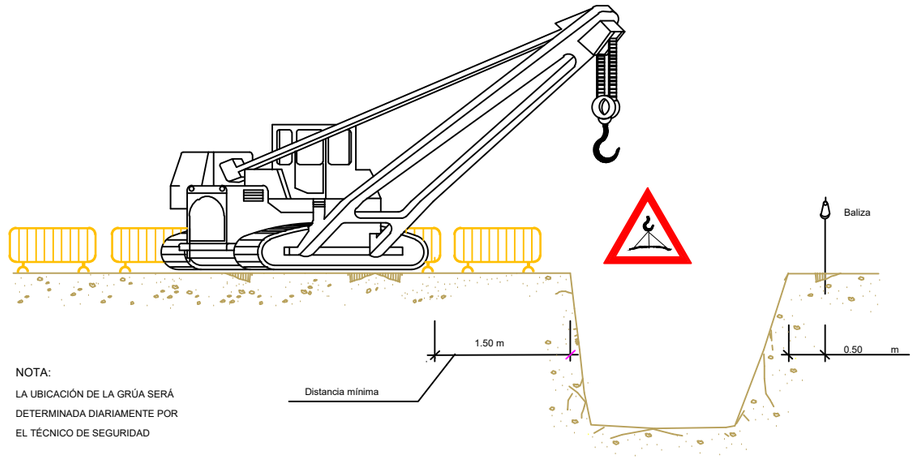
Anclaje móvil para cinturón de seguridad

EXCAVACIÓN



ACOPIOS

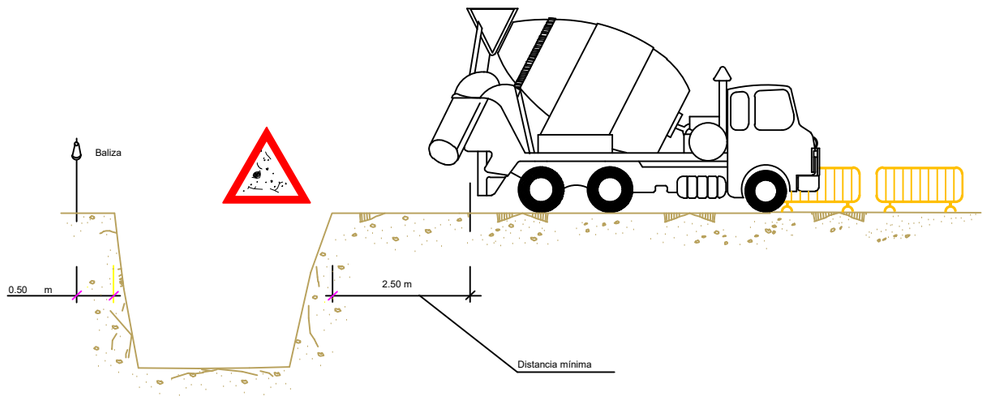




NOTA:

LA UBICACIÓN DE LA GRÚA SERÁ DETERMINADA DIARIAMENTE POR EL TÉCNICO DE SEGURIDAD

ELEMENTOS VIBRATORIOS



CABILDO INSULAR DE TENERIFE

Director del proyecto:
LEONARDO SANTAMARÍA MEDIAVILLA
Jefe de Sección del Servicio Técnico de Carreteras, Movilidad y Paisaje

Empresa Consultora: TRAZAS Ingeniería, S.L.

Autor:
EMILIO J. GRANDE DE AZPEITIA
Ingeniero de Caminos CC. Y PP.
Colegiado Nº:11.196

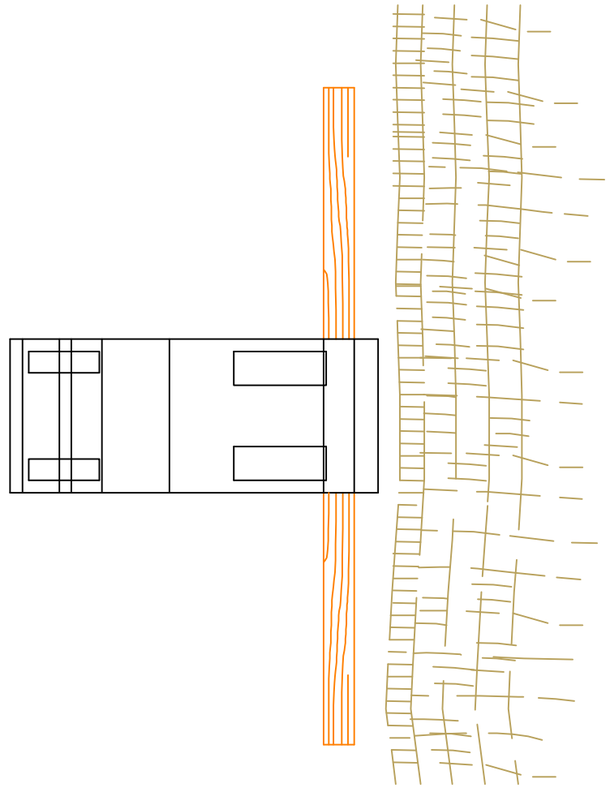
Título:
PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF-5. T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA

Escalas:
UNE A-3
SIN ESCALA

Plano:
ANEJO Nº 29: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
Protecciones colectivas

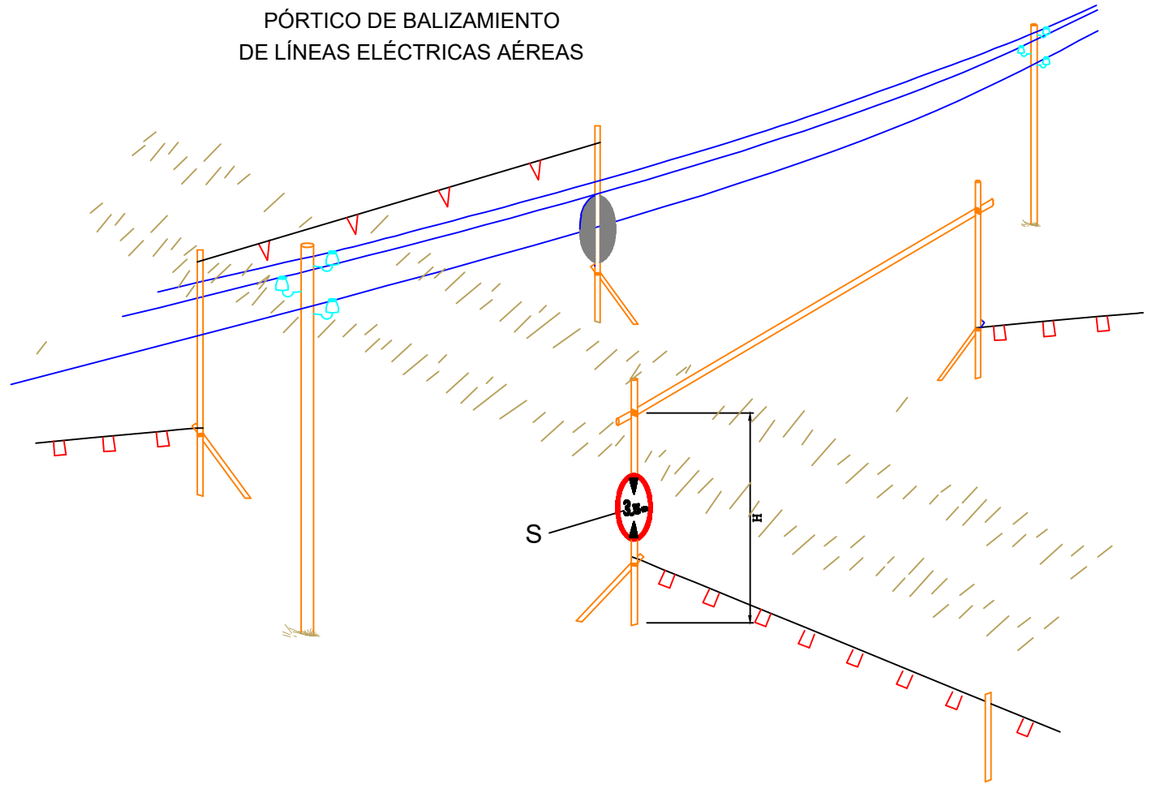
Fecha: OCTUBRE 2025
Revisión: 03
Nº Plano: A29.2
Hoja: 1 de 5

TOPE DE RETROCESO
DE VERTIDO DE TIERRAS

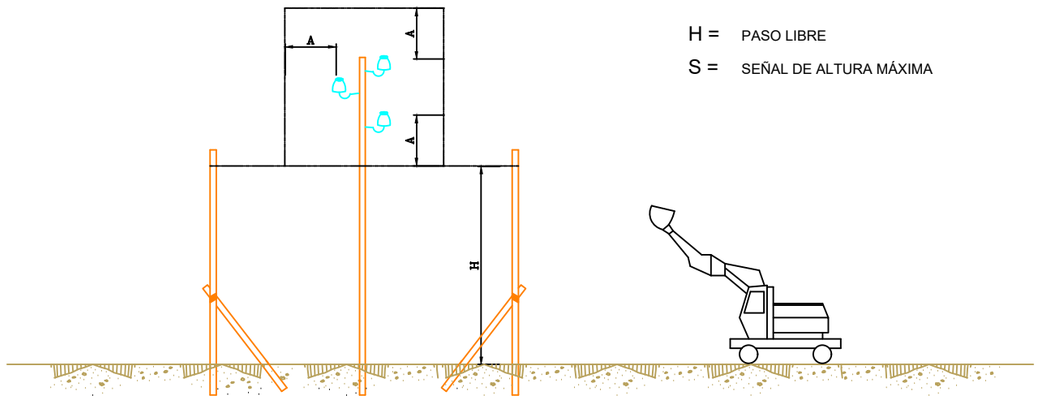




PÓRTICO DE BALIZAMIENTO
DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS



DETALLE 2

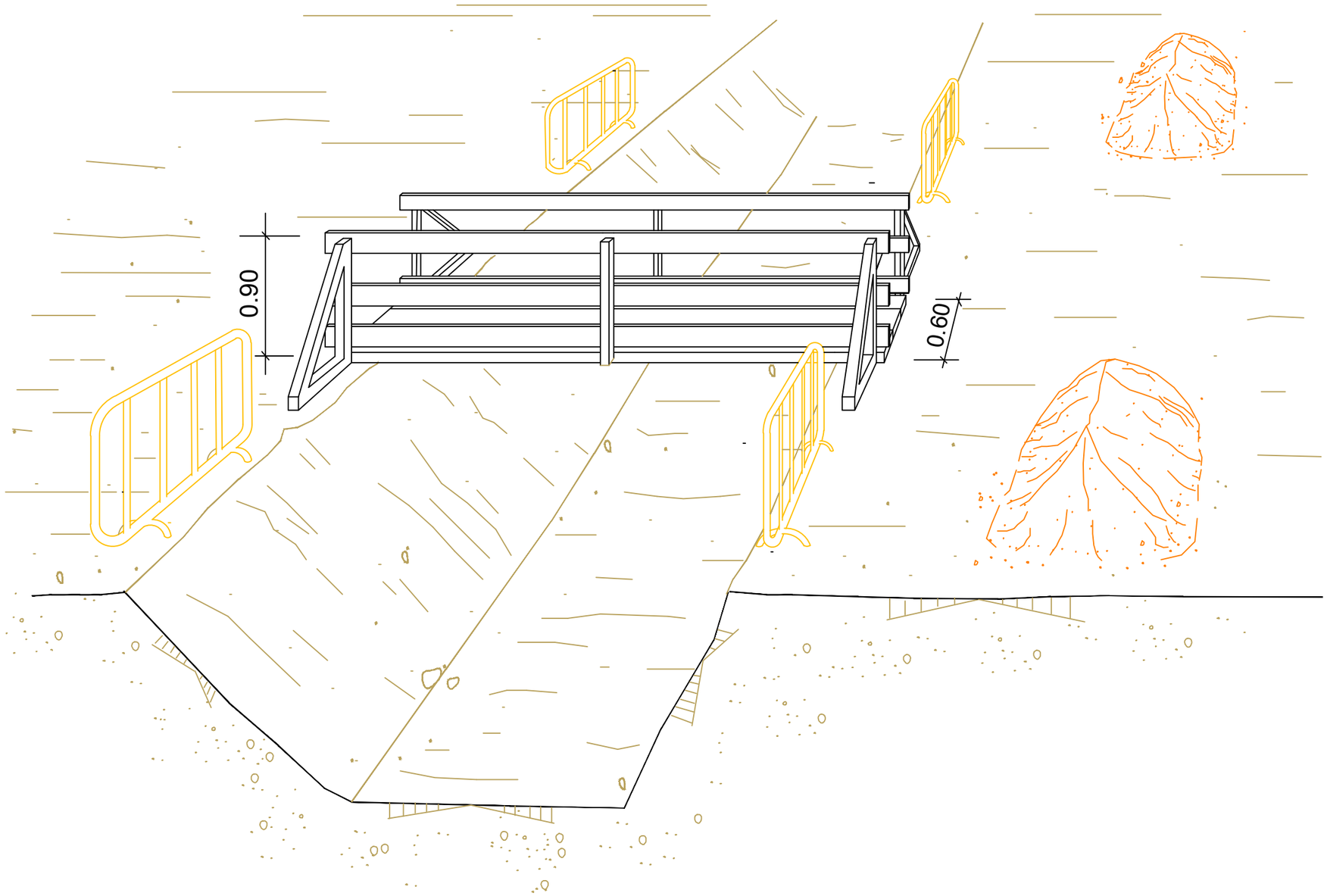


H = PASO LIBRE

S = SEÑAL DE ALTURA MÁXIMA

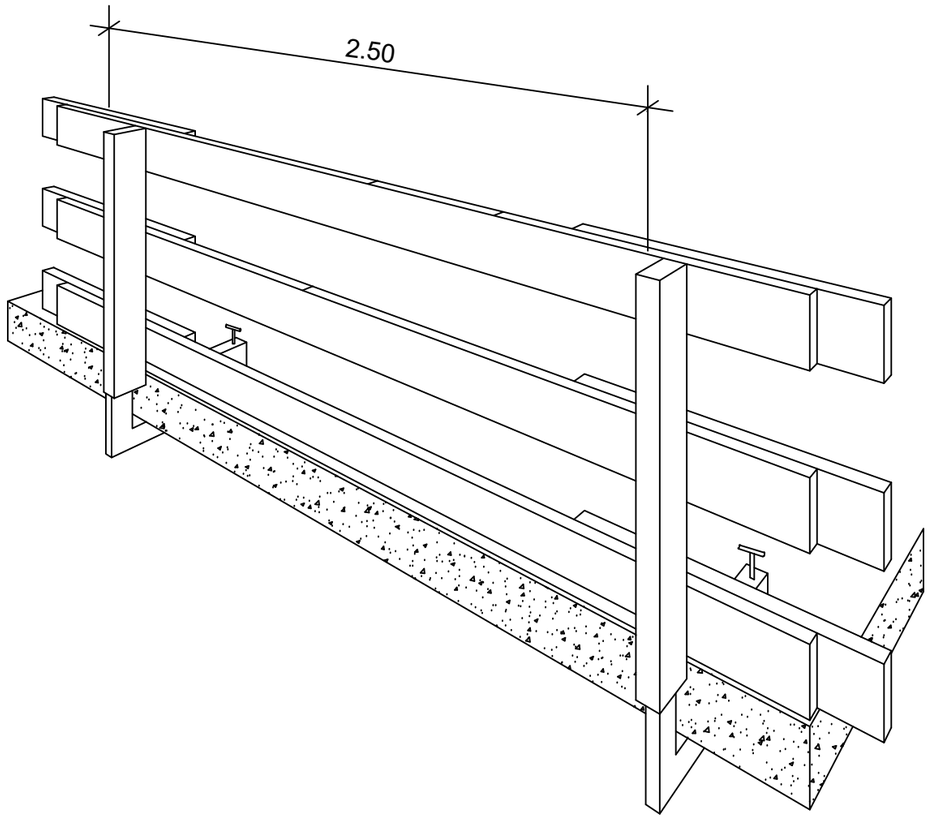
CABILDO INSULAR DE TENERIFE Director del proyecto: LEONARDO SANTAMARÍA MEDIAVILLA Jefe de Sección del Servicio Técnico de Carreteras, Movilidad y Paisaje	Empresa Consultora: TRAZAS Ingeniería, S.L. Autor: EMILIO J. GRANDE DE AZPEITIA Ingeniero de Caminos CC. Y PP. Colegiado Nº:11.196	Título: PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF-5. T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA	Escalas: UNE A-3 SIN ESCALA	Plano: ANEJO Nº 29: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Protecciones colectivas	Fecha: OCTUBRE 2025 Revisión: 03	Nº Plano: A29.2 Hoja: 2 de 5

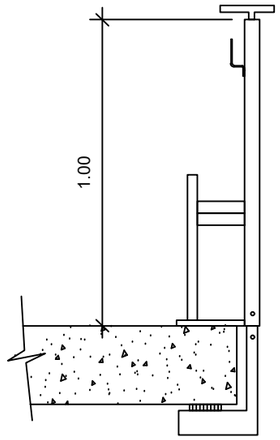
PROTECCIONES EN ZANJAS



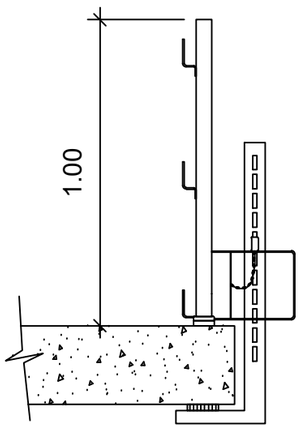
CABILDO INSULAR DE TENERIFE Director del proyecto: LEONARDO SANTAMARÍA MEDIAVILLA Jefe de Sección del Servicio Técnico de Carreteras, Movilidad y Paisaje	Empresa Consultora: TRAZAS Ingeniería, S.L. Autor: EMILIO J. GRANDE DE AZPEITIA Ingeniero de Caminos CC. Y PP. Colegiado Nº:11.196	Título: PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF-5. T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA	Escalas: UNE A-3 SIN ESCALA	Plano: ANEJO Nº 29: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Protecciones colectivas	Fecha: OCTUBRE 2025 Revisión: 03	Nº Plano: A29.2 Hoja: 3 de 5

BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"

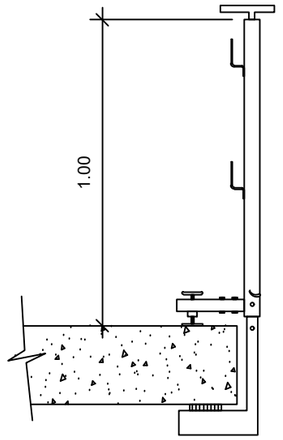




SOPORTE "TIPO 3"

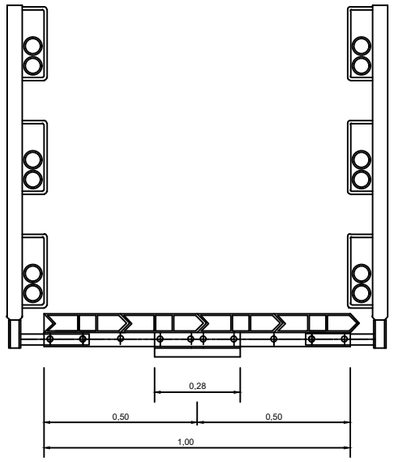


SOPORTE "TIPO 2"



SOPORTE "TIPO 1"

PASO DE SEGURIDAD SOBRE ZANJAS



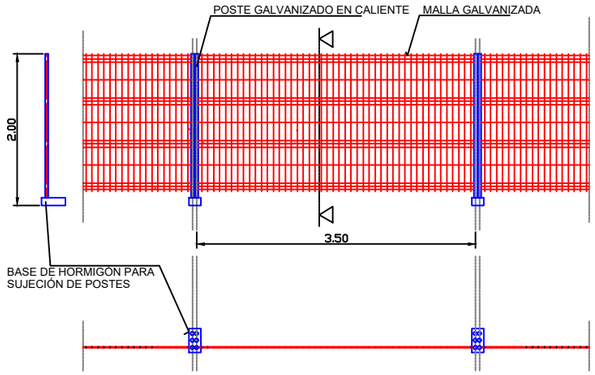
SECCIÓN



ALZADO

CABILDO INSULAR DE TENERIFE Director del proyecto: LEONARDO SANTAMARÍA MEDIAVILLA Jefe de Sección del Servicio Técnico de Carreteras, Movilidad y Paisaje	Empresa Consultora: TRAZAS Ingeniería, S.L. Autor: EMILIO J. GRANDE DE AZPEITIA Ingeniero de Caminos CC. Y PP. Colegiado Nº:11.196	Título: PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF-5. T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA	Escalas: UNE A-3 SIN ESCALA	Plano: ANEJO Nº 29: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Protecciones colectivas	Fecha: OCTUBRE 2025 Revisión: 03	Nº Plano: A29.2 Hoja: 4 de 5

VALLA DE POSTES Y MALLA GALVANIZADA



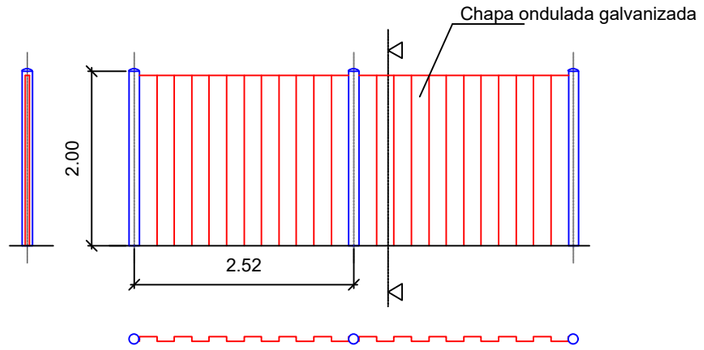
ALAMBRE HORIZONTAL Ø 4'5 mm.

ALAMBRE VERTICAL Ø 3'5 mm.

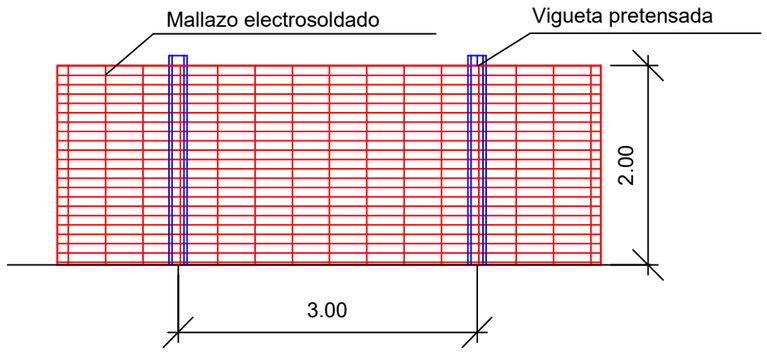
POSTES Ø 40 mm.

LAS UNIONES ENTRE POSTES SE REALIZARA MEDIANTE ACCESORIOS DE FIJACIÓN INCORPORADOS

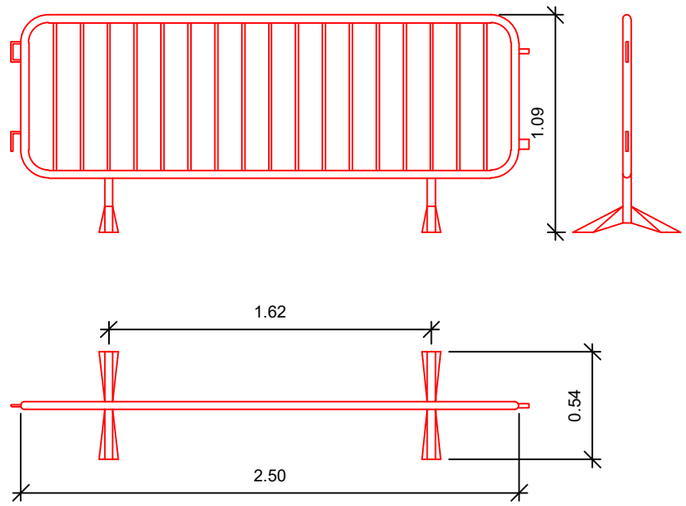
VALLA CON POSTES Y CHAPA GALVANIZADA



VALLA CON MALLAZO METÁLICO

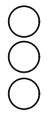
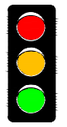
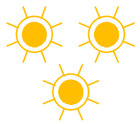
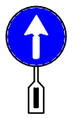
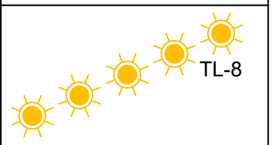


VALLA MÓVIL DE PROTECCIÓN Y PROHIBICIÓN DE PASO



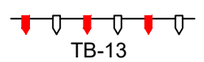
CABILDO INSULAR DE TENERIFE Director del proyecto: LEONARDO SANTAMARÍA MEDIAVILLA Jefe de Sección del Servicio Técnico de Carreteras, Movilidad y Paisaje	Empresa Consultora: TRAZAS Ingeniería, S.L. Autor: EMILIO J. GRANDE DE AZPEITIA Ingeniero de Caminos CC. Y PP. Colegiado Nº:11.196	Título: PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF-5. T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA	Escalas: UNE A-3 SIN ESCALA	Plano: ANEJO Nº 29: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Protecciones colectivas	Fecha: OCTUBRE 2025 Revisión: 03	Nº Plano: A29.2 Hoja: 5 de 5

ELEMENTOS LUMINOSOS

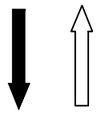
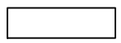
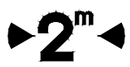
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SEMÁFORO (TRICOLOR)		ROJO ÁMBAR VERDE	ROJO ÁMBAR VERDE	NEGRO	 TL-1
LUZ ÁMBAR INTERMITENTE		ÁMBAR	ÁMBAR	NEGRO	 TL-2
LUZ ÁMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE		ÁMBAR	ÁMBAR	ÁMBAR	 TL-3
TRIPE LUZ ÁMBAR INTERMITENTE		ÁMBAR	ÁMBAR	ÁMBAR	 TL-4
DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	 TL-5
DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP O PASO PERMITIDO	STOP	BLANCO	ROJO	BLANCO	 TL-6
LÍNEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS		ÁMBAR	ÁMBAR	ÁMBAR	 TL-7
CASCADA LUMINOSA		ÁMBAR	ÁMBAR	ÁMBAR	 TL-8
LUZ AMARILLA FIJA		ÁMBAR	ÁMBAR	ÁMBAR	 TL-10
LUZ ROJA FIJA		ROJO	ROJO	ROJO	 TL-11

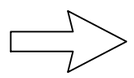
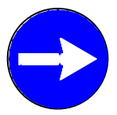
ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	 TB-2
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	 TB-4
PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO		ROJO	BLANCO	BLANCO	 TB-5
CONO		ROJO	BLANCO	BLANCO	 TB-6

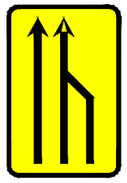
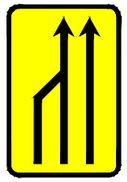
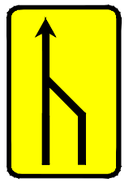
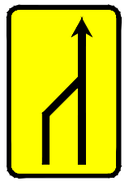
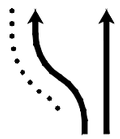
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PIQUETE		ROJO	BLANCO	BLANCO	TB-7
BALIZA DE BORDE DERECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	 TB-8
BALIZA DE BORDE DERECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	 TB-9
HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE		NARANJA	NARANJA	NARANJA	TB-11
GUIRNALDA		ROJO BLANCO	ROJO BLANCO	ROJO BLANCO	 TB-13

SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD

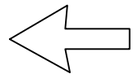
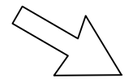
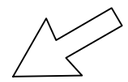
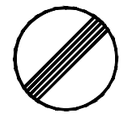
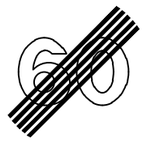
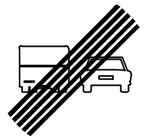
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO		ROJO NEGRO	AMARILLO	ROJO	 TR-5
PRIORIDAD RESPECTO AL SENTIDO CONTRARIO		ROJO BLANCO	AZUL	BLANCO	 TR-6
ENTRADA PROHIBIDA		AMARILLO	ROJO	ROJO	 TR-101
ENTRADA PROHIBIDA A VEHÍCULOS DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	 TR-106
LIMITACIÓN DE PESO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	 TR-201
LIMITACIÓN DE ANCHURA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	 TR-204
LIMITACIÓN DE ALTURA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	 TR-205

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
VELOCIDAD MÁXIMA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	 TR-301
GIRO A LA DERECHA PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	 TR-302
GIRO A LA IZQUIERDA PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	 TR-303
ADELANTAMIENTO PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	 TR-305
ADELANTAMIENTO PROHIBIDO A CAMIONES		NEGRO	AMARILLO	ROJO	 TR-306
ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO		ROJO	AZUL	ROJO	 TR-308
SENTIDO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	 TR-400 a

SEÑALES DE INDICACIÓN

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3 a 2)		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	 TS-210
REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (3 a 2)		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	 TS-210
REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA DERECHA (2 a 1)		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	 TS-54
REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (2 a 1)		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	 TS-55
FIN DE LIMITACIÓN DE VELOCIDAD		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	 TS-60
FIN DE PROHIBICIÓN DE ADELANTAMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	 TS-61
FIN DE PROHIBICIÓN DE ADELANTAMIENTO PARA CAMIONES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	 TS-62

SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD

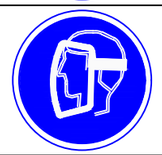
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SENTIDO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	 TR-400 b
PASO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	 TR-401 a
PASO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	 TR-401 b
FIN DE PROHIBICIONES		NEGRO	BLANCO	NEGRO	 TR-500
FIN DE LIMITACIÓN DE VELOCIDAD		NEGRO GRIS	BLANCO	NEGRO	 TR-501
FIN DE PROHIBICIÓN DE ADELANTAMIENTO		NEGRO GRIS	BLANCO	NEGRO	 TR-502
FIN DE PROHIBICIÓN DE ADELANTAMIENTO PARA CAMIONES		NEGRO GRIS	BLANCO	NEGRO	 TR-503

SEÑALES DE PELIGRO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SEMÁFOROS		ROJO ÁMBAR VERDE	AMARILLO	ROJO	 TP-3
CURVA PELIGROSA A DERECHA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	 TP-13a
CURVA PELIGROSA A IZQUIERDA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	 TP-13b
CURVAS PELIGROSAS A DERECHAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	 TP-14a
CURVAS PELIGROSAS A IZQUIERDAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	 TP-14b
PERFIL IRREGULAR		NEGRO	AMARILLO	ROJO	 TP-15
RESALTO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	 TP-15a
BADÉN		NEGRO	AMARILLO	ROJO	 TP-15b
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	 TP-17

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA POR LA DERECHA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	 TP-17a
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA POR LA IZQUIERDA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	 TP-17b
OBRAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	 TP-18
PAVIMENTO DESLIZANTE		NEGRO	AMARILLO	ROJO	 TP-19
CIRCULACIÓN EN LOS DOS SENTIDOS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	 TP-25
DESPRENDIMIENTOS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	 TP-26
PROYECCIÓN DE GRAVILLA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	 TP-28
ESCALÓN LATERAL		NEGRO	AMARILLO	ROJO	 TP-30
OTROS PELIGROS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	 TP-50

SEÑALES DE OBLIGACIÓN

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE VÍAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OÍDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal

SEÑALES DE PROHIBICIÓN

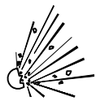
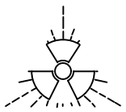
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	BLANCO	ROJO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	BLANCO	ROJO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	BLANCO	ROJO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	BLANCO	ROJO	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	BLANCO	ROJO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACIÓN MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACIÓN SUSTANCIAS TÓXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

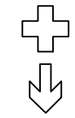
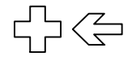
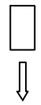
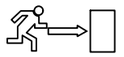
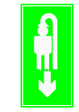
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE ADVERTENCIA
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAÍDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA PRESIÓN		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
BAJA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETILLAS DE MANUTENCIÓN		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

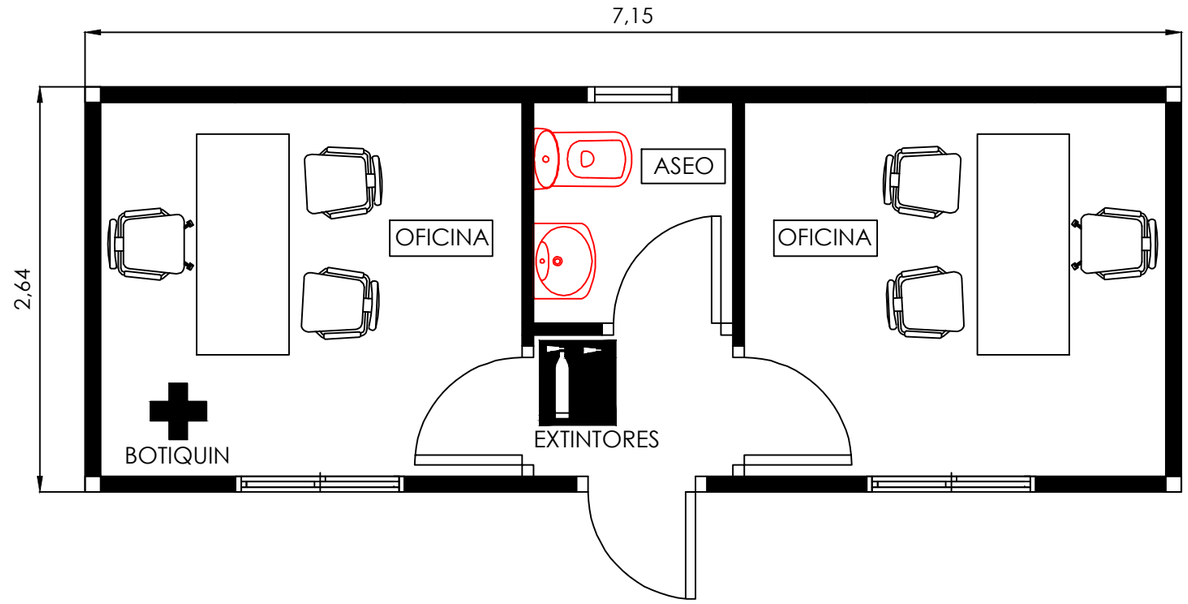
SEÑALES DE SALVAMENTO

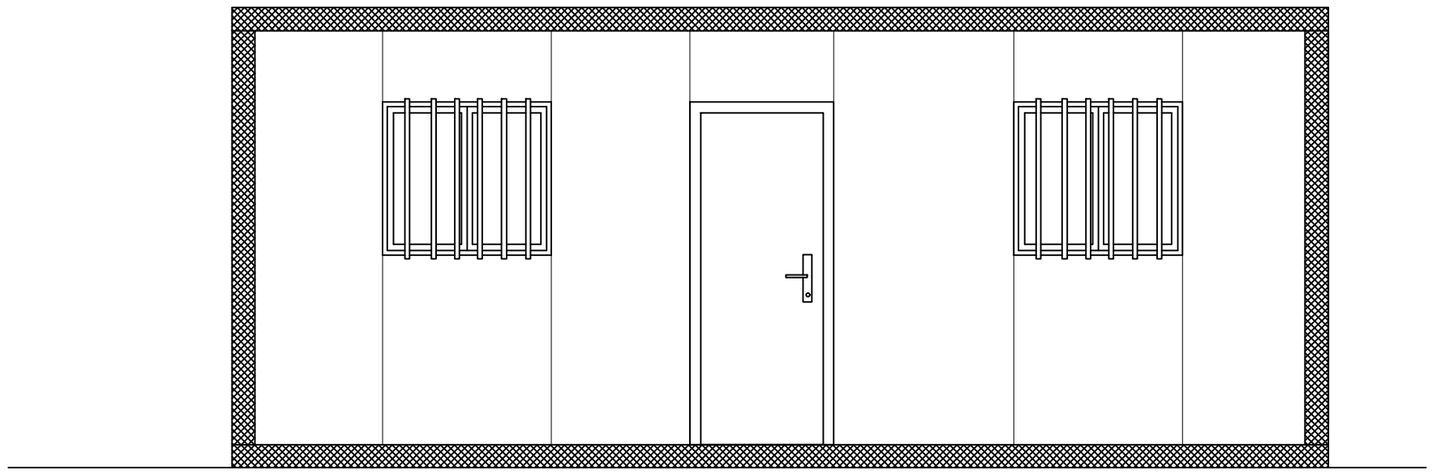
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACIÓN DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCIÓN HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACIÓN SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCIÓN HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACIÓN DUCHA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.





CABILDO INSULAR DE TENERIFE

Director del proyecto:
LEONARDO SANTAMARÍA MEDIAVILLA
Jefe de Sección del Servicio Técnico de Carreteras, Movilidad y Paisaje

Empresa Consultora:
TRAZAS Ingeniería, S.L.

Autor:
EMILIO J. GRANDE DE AZPEITIA
Ingeniero de Caminos CC. Y PP.
Colegiado Nº:11.196

Título:
PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF-5. T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA

Escalas:
UNE A-3
SIN ESCALA

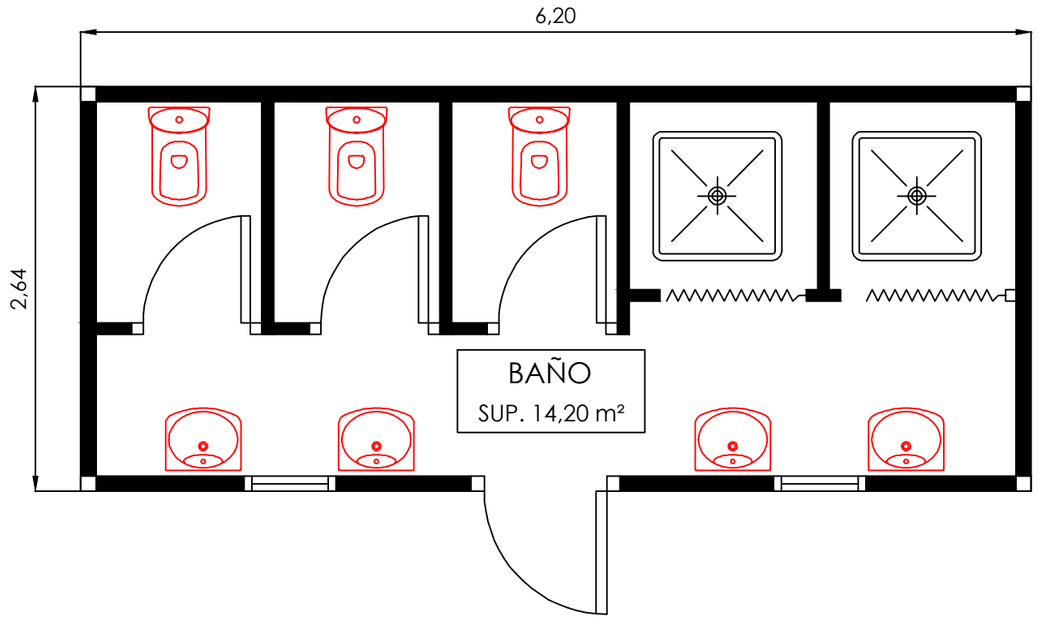
Plano:
ANEJO Nº 29: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
Instalaciones provisionales

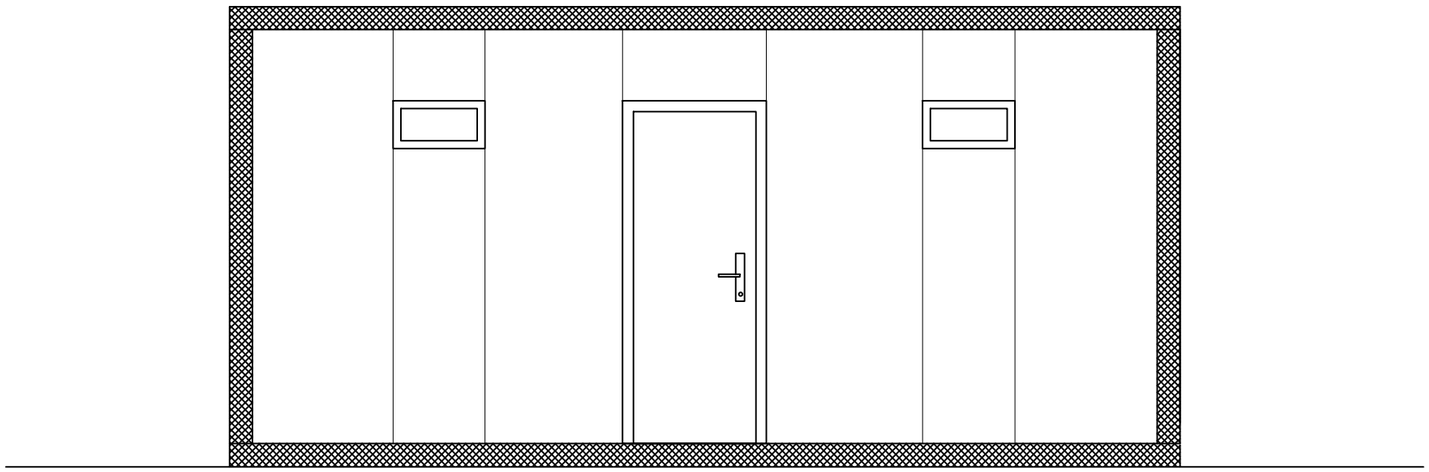
Fecha: OCTUBRE 2025

Nº Plano: A29.4

Revisión: 03

Hoja: 1 de 4





CABILDO INSULAR DE TENERIFE

Director del proyecto:
LEONARDO SANTAMARÍA MEDIAVILLA
Jefe de Sección del Servicio Técnico de Carreteras, Movilidad y Paisaje

Empresa Consultora:
TRAZAS Ingeniería, S.L.

Autor:
EMILIO J. GRANDE DE AZPEITIA
Ingeniero de Caminos CC. Y PP.
Colegiado Nº:11.196

Título:
PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF-5. T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA

Escalas:
UNE A-3
SIN ESCALA

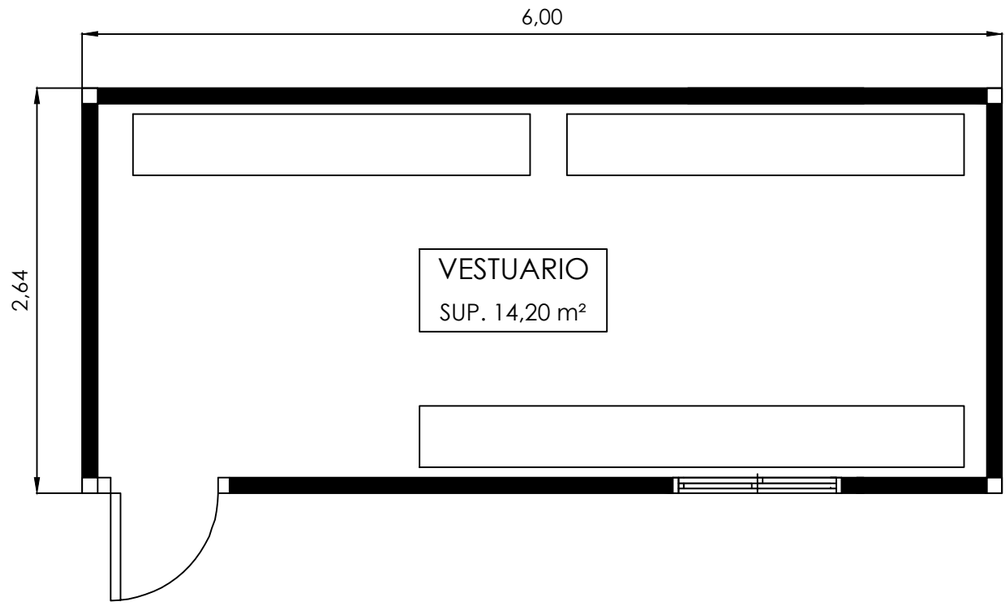
Plano:
ANEJO Nº 29: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
Instalaciones provisionales

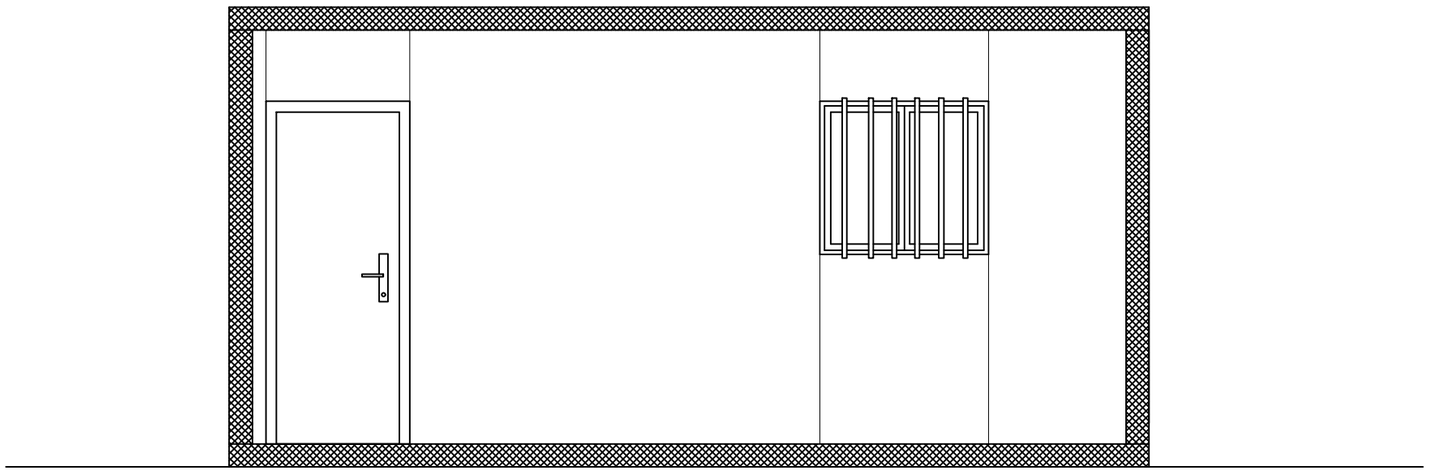
Fecha:
OCTUBRE 2025

Nº Plano:
A29.4

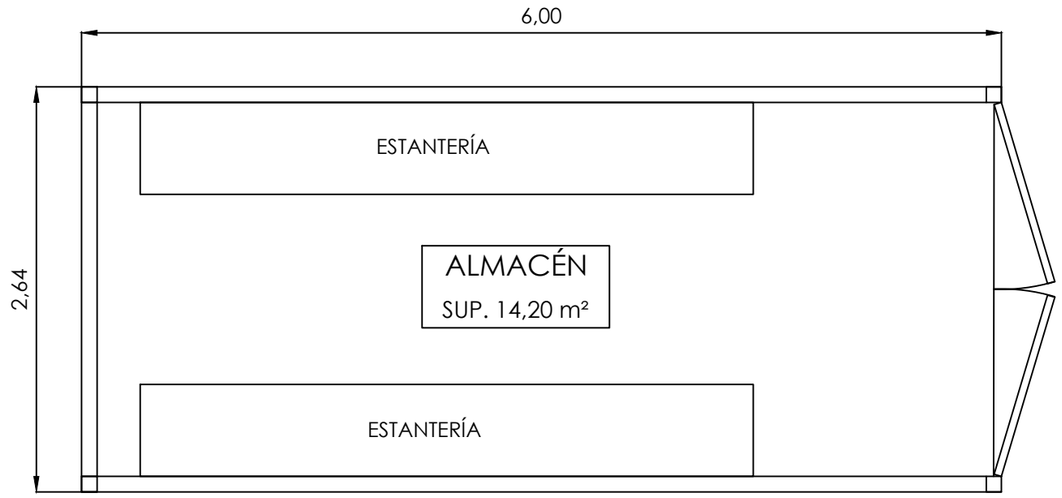
Revisión:
03

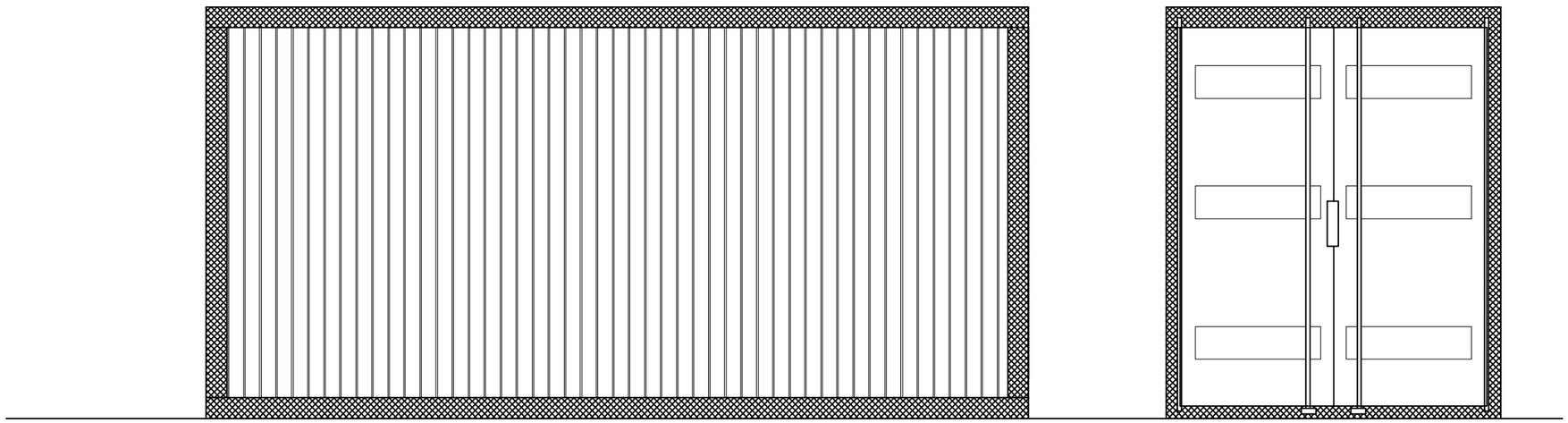
Hoja:
2 de 4





CABILDO INSULAR DE TENERIFE Director del proyecto: LEONARDO SANTAMARÍA MEDIAVILLA Jefe de Sección del Servicio Técnico de Carreteras, Movilidad y Paisaje	Empresa Consultora: TRAZAS Ingeniería, S.L. Autor: EMILIO J. GRANDE DE AZPEITIA Ingeniero de Caminos CC. Y PP. Colegiado Nº:11.196	Título: PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF-5. T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA	Escalas: UNE A-3 SIN ESCALA	Plano: ANEJO Nº 29: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Instalaciones provisionales	Fecha: OCTUBRE 2025 Revisión: 03	Nº Plano: A29.4 Hoja: 3 de 4





CABILDO INSULAR DE TENERIFE

Director del proyecto:
LEONARDO SANTAMARÍA MEDIAVILLA
Jefe de Sección del Servicio Técnico de Carreteras, Movilidad y Paisaje

Empresa Consultora:
TRAZAS Ingeniería, S.L.

Autor:
EMILIO J. GRANDE DE AZPEITIA
Ingeniero de Caminos CC. Y PP.
Colegiado Nº:11.196

Título:
PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF-5. T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA

Escalas:
UNE A-3
SIN ESCALA

Plano:
ANEJO Nº 29: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
Instalaciones provisionales

Fecha:
OCTUBRE 2025

Nº Plano:
A29.4

Revisión:
03

Hoja:
4 de 4

PARTE Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 29: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

ÍNDICE

1. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES
   - 1.1. Normativa legal básica
   - 1.2. Normativa general
   - 1.3. Estatuto de los trabajadores
   - 1.4. Accidentes graves
   - 1.5. Enfermedades profesionales
   - 1.6. Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas
   - 1.7. Incendios, emergencias y evacuación
   - 1.8. Contaminantes biológicos
   - 1.9. Contaminantes físicos
   - 1.10. Manipulación de cargas
   - 1.11. Construcción
   - 1.12. Electricidad
   - 1.13. Empresas de trabajo temporal
   - 1.14. Equipos de trabajo
   - 1.15. Lugares de trabajo
   - 1.16. Máquinas
   - 1.17. Pantallas de visualización
   - 1.18. Equipos de protección individual
   - 1.19. Señalización
   - 1.20. Otros convenios
   - 1.21. Normas referentes a personal en obra
   - 1.22. Otra normativa
2. OBLIGACIONES LEGALES A OBSERVAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
   - 2.1. Obligaciones del promotor
   - 2.2. Obligaciones el empresario contratista principal
   - 2.3. Obligaciones de las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos
   - 2.4. Obligaciones de la Dirección Facultativa
   - 2.5. Obligaciones de la Coordinación de Seguridad y Salud
3. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LOS EMPRESARIOS DE OBRA
   - 3.1. Figuras
   - 3.2. Necesidad y presencia requerida a los recursos preventivos
   - 3.3. Coordinación de actividades empresariales
   - 3.4. Clausulas penalizadoras
   - 3.5. Libro de incidencias
   - 3.6. Libro de subcontratación
   - 3.7. Estadística. Ratios. Índices de control
   - 3.8. Partes de incidentes, accidentes y deficiencias

4. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO, SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y MÁQUINAS
4.1. Características mínimas, requisitos técnicos, de resistencia y normas de utilización y mantenimiento a cumplir por los materiales, elementos, equipos y sistemas de protección colectiva previstos en la memoria del estudio
4.2. Características mínimas, requisitos técnicos, de resistencia y normas de utilización y mantenimiento a cumplir por los materiales, elementos, equipos y sistemas de protección individual previstos en la memoria del estudio
4.3. Características mínimas, requisitos técnicos, de resistencia y normas de utilización y mantenimiento a cumplir en relación con la maquinaria prevista
4.4. Características mínimas, requisitos técnicos, de resistencia a cumplir en relación con los equipos de traabjo de carácter auxiliar. Requisitos a cumplir por los equipos para trabajos en altura
4.5. Características mínimas, requisitos técnicos y de estabilidad a cumplir en relación con las instalaciones auxiliares
4.6. Características mínimas, requisitos técnicos y normas de utilización y mantenimiento a cumplir en relación con los elementos de orden y limpieza de las obras
5. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS COMUNES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR
6. OBRAS OBLIGACIONES
6.1. Informes mensuales de siniestralidad
6.2. Libro de incidencias
6.3. Partes de incidentes, accidentes y deficiencias
6.4. Protocolo de comunicación en caso de accidente
6.5. Comunicación de la subcontratación y aviso previo
7. CRITERIOS DE MEDICIÓN, ABONO E IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS
7.1. Mediciones
7.2. Valoraciones económicas
7.3. Imputación de costes preventivos

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 29: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

1. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto, y se redacta en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo. Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

Asimismo, el presente Pliego de Condiciones pretende trasladar la información y las instrucciones adecuadas en materia de prevención de riesgos laborales a los empresarios que desarrollan actividades en la obra, en cumplimiento de la disposición adicional primera del R.D. 171/04, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/95, así como el R.D.L. 5/2000. A continuación se relaciona la normativa que es de obligado cumplimiento en la obra.

1.1. NORMATIVA LEGAL BÁSICA

Esta normativa se debe de analizar desde tres ámbitos perfectamente diferenciados como son:

1.1.1. Aplicables a todas las empresas

Las de tipo general:

- Constitución española
- Código Civil
- Código Penal
- Estatuto de los Trabajadores
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, etc.

Las aplicables según las tareas a ejecutar, tales como:

- Aparatos a presión.
- Máquinas.
- Equipos de trabajo.
- Señalización.
- Electricidad.
- Aparatos elevadores.
- Lugares de trabajo, etc.

1.1.2. Aplicables a las empresas de construcción

Aplicables a las **instalaciones propias**, en las que deben encuadrarse las oficinas, almacenes, talleres, equipos de trabajo, medios auxiliares, métodos, procedimientos y procesos de trabajo, etc., o a los **centros de trabajo temporal**, a las obras, etc.
Dentro de este ámbito cabe destacar:

- Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre (B.O.E. Nº 256, de 25 de octubre) por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Convenio General del Sector de la Construcción

1.2. NORMATIVA GENERAL

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, por la que se aprueba la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y sus modificaciones.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y sus modificaciones.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción, y sus modificaciones, desarrollado por el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, y sus modificaciones.
- Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad social como servicio de prevención ajeno.
- Orden TAS/1974/2005, de 15 de junio, por la que se crea el Consejo Tripartito para el seguimiento de las actividades a desarrollar por las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en materia de riesgos laborales en el ámbito de la Seguridad Social (modificada por Orden TAS/2383/2006, de 14 de julio).
- Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales (modificada por Orden TIN/442/2009).
- Resolución de 29 de diciembre de 2006, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se establecen los criterios a seguir para la incorporación de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social al Sistema de Información Contable de la Seguridad Social
- Resolución de 2 de abril de 2007, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se determinan las actividades preventivas a realizar por las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social durante el año 2007, en desarrollo de la Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 67/2010, de 29 de enero, de adaptación de la legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado.
- Instrucción Nº 1098 de 26 de febrero de 1996 por la que se dictan normas para la aplicación en la Administración del Estado de la Ley 31/1995 de 8 noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Resolución de 23 de Julio de 1998, de la Secretaría de Estado para la Administración Pública, por la que se ordena la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros de 10 de julio de 1998, por el que se aprueba el Acuerdo Administración-Sindicatos de adaptación de la legislación de prevención de riesgos laborales a la Administración General del Estado.
- Real Decreto 707/2002, de 19 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado (modificada por Real Decreto 464/2003, de 25 de abril).
- Real Decreto 1932/1998, de 11 de septiembre, de adaptación a los capítulos III y V de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, al ámbito de los centros y establecimientos militares.
- Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Art. 24 de la ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/97, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

- NTP-278. Zanjas: prevención del desprendimiento de tierras.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-4 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas (modificado por Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo).
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones (modificado por Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo).
- Convenio Colectivo provincial para la construcción y las obras públicas correspondiente.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social, y sus modificaciones.
- Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras.

1.3. ESTATUTO DE LOS TRABAJADORES

- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 1131/2002, de 31 de octubre, por el que se regula la Seguridad Social de los trabajadores contratados a tiempo parcial, así como la jubilación parcial.
- Ley 11/1994 de 19 de marzo de 1994, por la que se modifican determinados artículos del Estatuto de los Trabajadores y del texto articulado de la Ley de Procedimiento Laboral y de la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden social (B.O.E. Nº 122 de 23 de mayo de 1994).

1.4. ACCIDENTES GRAVES

- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.
- Real Decreto 1196/2003, de 19 de septiembre, por el que se aprueba la Directriz básica de protección civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.
- Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se regula la utilización del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.

1.5. ENFERMEDADES PROFESIONALES

- Orden TAS/1/2007, de 2 de enero, por la que se establece el modelo de parte de enfermedad profesional, se dictan normas para su elaboración y transmisión y se crea el correspondiente fichero de datos personales. BOE núm. 4 de 4 de enero.
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.

1.6. ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, y sus modificaciones.
- Orden PRE/473/2004, de 25 de febrero, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (éter de pentabromodifenilo, éter de octabromodifenilo) y sus modificaciones.

1.7. INCENDIOS, EMERGENCIAS Y EVACUACIÓN

- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, y sus modificaciones.
- Real Decreto-ley 11/2005, de 22 de Julio, por el que se aprueban medidas urgentes en materia de incendios forestales, y sus modificaciones.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia (modificado por Real Decreto 1468/2008, de 5 de septiembre).
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, y sus modificaciones (modificado por RD 560/2010, de 7 de mayo).
- Orden de 27 de julio de 1999 por la que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o de mercancías.
- Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil.

1.8. CONTAMINANTES BIOLÓGICOS

- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo, y sus modificaciones.
- Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y sus modificaciones.
- Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.

1.9. CONTAMINANTES FÍSICOS

1.9.1. Ruido

- Real Decreto 286/2006 de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, y sus modificaciones.

1.9.2. Vibraciones

- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas, y sus modificaciones.

1.9.3. Radiaciones no ionizantes

- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, y sus modificaciones.
- Orden CTE/23/2002, de 11 de enero, por la que se establecen condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones, modificada por Orden ITC/749/2010, de 17 de marzo.
- Real Decreto 1002/2002, de 27 de septiembre, por el que se regula la venta y utilización de aparatos de bronceado mediante radiaciones ultravioletas.
- Directiva (UE) 2015/1535 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de septiembre de 2015, por la que se establece un procedimiento de información en materia de reglamentaciones técnicas y de reglas relativas a los servicios de la sociedad de la información.

1.9.4. Radiaciones ionizantes

- Real Decreto 1029/2022, de 20 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes.
- Real Decreto 601/2019, de 18 de octubre, sobre justificación del uso de las radiaciones ionizantes para la protección radiológica de las personas con ocasión de exposiciones médicas.
- Real Decreto 229/2006, de 24 de febrero, sobre el control de fuentes radioactivas encapsuladas de alta actividad y fuentes huérfanas, y sus modificaciones.

1.9.5. Contaminantes químicos

- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados, y sus modificaciones.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, y sus modificaciones.
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, y sus modificaciones.

1.9.6. Cloruro de vinilo

- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y sus modificaciones.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, y sus modificaciones.

- Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

1.9.7. Amianto

- Convenio 162 de la OIT, sobre utilización del asbesto en condiciones de seguridad.
- Directiva 2009/148/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de noviembre de 2009, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo.
- Real Decreto 108/1991 de 1 de febrero de 1991 sobre Prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
- Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos, y sus modificaciones.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

1.9.8. Atmósferas Explosivas

- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 144/2016, de 8 de abril, por el que se establecen los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas y por el que se modifica el Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio.

1.10. MANIPULACIÓN DE CARGAS

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgo, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

1.11. CONSTRUCCIÓN

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y sus modificaciones.
- Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, y sus modificaciones.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, y sus modificaciones.
- Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, y sus modificaciones.
- Real Decreto 1109/07, de 24 de agosto por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

1.12. ELECTRICIDAD

- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

1.13. EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL

- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Ley 14/1994, de 1 de junio, por la que se regulan las empresas de trabajo temporal, y sus modificaciones.

1.14. EQUIPOS DE TRABAJO

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, y sus modificaciones.
- Real Decreto 57/2005, de 21 de enero, por el que se establecen prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente. BOE núm. 30 de 4 de febrero, y sus modificaciones.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos, y sus modificaciones.
- Real Decreto 203/2016, de 20 de mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 noviembre, que aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, y sus modificaciones.
- Real Decreto 88/2013, de 8 de febrero, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre.

1.15. LUGARES DE TRABAJO

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, y sus modificaciones.

1.16. MÁQUINAS

- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, y sus modificaciones.
- Directiva del Consejo 93/68/CEE, de 22 de julio, que modifica, a su vez, varias Directivas.

1.17. PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN

- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyan pantallas de visualización.

1.18. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud, relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.19. SEÑALIZACIÓN

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

1.20. OTROS CONVENIOS

Referencia de los Convenios de la O.I.T. más significativos, como pueden ser:

- Convenio Nº 155 de la O.I.T., de 22 de junio de 1981, relativo a la Seguridad y Salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo, ratificado por nuestro país el 26 de julio de 1985.
- Convenio Nº 127 de la OIT, Jefatura del Estado, relativo al peso máximo de carga transportada por un trabajador, ratificado por España por Instrumento de 06-03-69.

Demás provisiones oficiales relativas a la Seguridad, Salud, Higiene y Medicina del Trabajo que puedan afectar a los trabajos que se realicen en la obra.

1.21. NORMAS REFERENTES A PERSONAL EN OBRA

En cada grupo o equipo de trabajo, el Contratista deberá asegurar la presencia constante de un encargado o capataz, responsable de la aplicación de las presentes normas y del Plan de Seguridad y Salud (PSS) aprobado en su conjunto.

El encargado o capataz deberá estar provisto siempre de una copia de tales normas y PSS, así como de todas las autorizaciones escritas eventuales recibidas del Ingeniero Director.

No se autoriza el alejamiento del encargado o capataz, el cual deberá hallarse en todo momento con el grupo de trabajo, a disposición de la Policía de Tráfico y de los empleados de la Dirección de la Obra.

Todos los operarios afectos a las obras deberán llevar, una chaqueta de color bien perceptible a distancia por los usuarios (de alta visibilidad). Dicha chaqueta deberá estar provista de tiras de tejido reflectante de la luz blanca.

Cualquier operación de entrada o salida de personas, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de terrenos fuera del recinto de obra.

A la salida del recinto de obra tendrán siempre preferencia los vehículos que circulen por viario público, por lo que abra una señal de stop en cada salida del recinto de obra. Si los vehículos no dispusieran de suficiente visibilidad o presentaran dificultades para entrar o salir del recinto de obra por su lentitud de maniobras, se les asistirá por uno o varios señalistas provistos de señal manual o paleta de "stop y adelante" que le facilite la salida al viario público interfiriendo lo mínimo posible en el tráfico externo.

Se regula la velocidad máxima de circulación por el recinto de obra a 20 km por hora.

Está prohibido realizar, en cualquier punto de la carretera, la maniobra de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente delimitadas. Cuando tal maniobra se hiciese necesaria por causa de las obras, deberá realizarse exclusivamente en el arcén y con la ayuda de un hombre provisto de una bandera roja si es de día o de una lámpara roja si es de noche o en condiciones de escasa visibilidad, que señale anticipadamente la maniobra de los vehículos que se acerquen.

Todas las señalizaciones manuales citadas en los párrafos anteriores, deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, cien metros (100 m) de la zona en que se realiza la maniobra. Además, debe colocarse un hombre con una bandera roja en todos los puntos donde puedan surgir conflictos entre los vehículos que circulen por la parte de la calzada libre al tráfico y el equipo de construcción.

Ningún vehículo, instrumento o material perteneciente o utilizado por el Contratista, deberá dejarse en la calzada durante la suspensión de las obras.

Cuando, por exigencias del trabajo, se hiciera necesario mantener el bloqueo total o parcial de la calzada también durante la suspensión de las obras, de día o de noche, todos los medios de trabajo y los materiales deberán agruparse en el arcén, lo más lejos posible de la barreta delantera.

En tal caso, además, el Contratista queda obligado a efectuar un servicio de guardia, a base de personal completamente capaz y con facultades para realizar con la mayor diligencia y precisión las misiones encomendadas.

Tal personal se encargará de:

- Controlar constantemente la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos circulantes.
- En caso de accidente, recoger los datos relativos al tipo de vehículo y a su documentación, así como, si es posible, los del conductor.

1.22. OTRA NORMATIVA

1.22.1. Servicios de Prevención

- Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales, y sus modificaciones.
- Real Decreto 1993/1995, de 7 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre colaboración de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social, y sus modificaciones.

- Orden TAS/4053/2005, de 27 de diciembre, por la que se determinan las actuaciones a desarrollar por las mutuas para su adecuación al Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.
- Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.

1.22.2. Formación

- Real Decreto 277/2003, de 7 de marzo, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Profesionales.
- Real Decreto 1161/2001, de 26 de octubre, por el que se establece el título de Técnico superior en Prevención de Riesgos Profesionales y las correspondientes enseñanzas mínimas.
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad

1.22.3. Administración Pública

- Resolución de 11 de abril de 2006, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. BOE núm. 93 de 19 de abril.
- Real Decreto 138/2000, de 4 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, y sus modificaciones.

1.22.4. Autónomos

- Ley 20/2007, de 11 de julio, del Estatuto del Trabajador Autónomo, y sus modificaciones.

1.22.5. Industria

- Real Decreto 559/2010, de 7 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento del Registro Integrado Industrial.
- Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos., y sus modificaciones.
- Real Decreto 1823/1998, de 28 de agosto de 1998, sobre Composición y Funcionamiento de la Comisión para la Competitividad industrial, y sus modificaciones.
- Ley 21/1992, de 16 de Julio, de Industria, y sus modificaciones.
- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre de 1995, que aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, y sus modificaciones.
- Real Decreto 825/1993, de 28 de mayo, por el que se determinan las medidas laborales y de Seguridad Social específicas a que se refiere el artículo 6 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, y sus modificaciones y desarrollos.

1.22.6. Condiciones ambientales

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, y sus modificaciones.
- Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.
- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.

1.22.7. Transporte

- Real Decreto 902/2007, de 6 de julio que modifica RD 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo, en lo relativo al tiempo de trabajo de trabajadores que realizan actividades móviles de transporte por carretera.
- Real Decreto 97/2014, de 14 de febrero, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español.
- Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos a presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/255/CEE, 84/256/CEE, 84/527/CEE y 1999/36/CE.

1.22.8. Residuos

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden PRE/695/2008, de 7 de marzo, del Ministerio de la Presidencia por la que se modifica el anexo II del Real Decreto 569/1990, de 27 de abril y los anexos I y II del Real Decreto 280/1994, de 18 de febrero, por los que se establecen los límites máximos de residuos de plaguicidas y su control en determinados productos de origen animal y vegetal, respectivamente.
- Orden PRE/508/2008, de 26 de febrero, por la que se modifican los anexos II de los Reales Decretos 569/1990, de 27 de abril y 280/1994, de 18 de febrero, por los que se establecen los límites máximos de residuos de plaguicidas y su control en determinados productos de origen animal y vegetal, respectivamente.
- Orden PRE/1402/2008, de 20 de mayo, del Ministerio de la Presidencia por la que se modifica el anexo II del Real Decreto 280/1994, de 18 de febrero, por el que se establecen los límites máximos de residuos de plaguicidas y su control en determinados productos de origen vegetal.
- Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policoroterfenilos y aparatos que lo contengan.

2. OBLIGACIONES LEGALES A OBSERVAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

2.1. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Inicia la actividad económica, y designa al proyectista, dirección facultativa, coordinador de seguridad y salud y contratista o contratistas en su caso. En los contratos a suscribir con cada uno de ellos, puede establecer condiciones restrictivas o exigencias contractuales para la relación coherente entre todos ellos. Especial importancia puede tener las que se introduzcan en el contrato con el contratista en relación con:

- El establecimiento de las limitaciones para la subcontratación evitando la sucesión de ellas.
- Exigencias sobre la formación que deben disponer los trabajadores que accedan en función de la complejidad de los trabajos.
- Exigencia sobre la solvencia técnica de las empresas subcontratadas por el contratista o contratistas en su caso, y forma de acreditarlo, con el objetivo de reforzar la posición de los técnicos para conseguir el cumplimiento de la Ley.
- Disposición de la organización tanto de medios humanos o materiales a implantar en obra, así como la maquinaria o medios auxiliares más adecuados al proceso.
- Respaldar las exigencias técnicas que se traten en los documentos a elaborar por el proyectista y el coordinador en materia de seguridad y salud.

El promotor, tiene la opción de designar uno o varios proyectistas para elaborar el proyecto, debiendo conocer que tal elección puede conllevar la exención o la obligatoriedad de designar a un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto. Es evidente que, en todo caso, siempre puede optar por designar coordinador de seguridad y salud.

También puede condicionar o propiciar la fluida relación y la necesaria cooperación entre el proyectista y el coordinador para la coherencia documental entre las prescripciones que establezcan el proyecto y el Estudio de Seguridad y Salud a redactar por cada uno de ellos.

La designación de los agentes cuya contratación ha de procurar, debe realizarla en función de la competencia profesional en el caso de los técnicos, y de la solvencia técnica en el del contratista. En el caso de constatar una decisión errónea en cuanto a la carencia de competencia de alguno de los agentes, debería proceder a rectificar de inmediato, y ello cuantas veces fuera necesario con el objetivo de poder garantizar el cumplimiento legal derivado de la falta de cualificación en materia de seguridad y salud.

Para garantizar la eficacia de sus decisiones, deberá contar con el asesoramiento técnico que se requiera para cada caso y la acreditación documental de la propuesta y sus argumentos técnicos para su constancia.

2.2. OBLIGACIONES EL EMPRESARIO CONTRATISTA PRINCIPAL

Recibe el encargo del promotor para realizar las obras proyectadas. La ejecución ha de realizarla teniendo en cuenta las cláusulas del contrato y del proyecto sin olvidar la coherencia reciproca con el Plan de Seguridad y Salud a realizar donde debe aparecer todo lo relacionado con el Organigrama preventivo de la obra, incluyendo los técnicos de prevención y trabajadores asignados, con el compromiso de ir actualizándolo a medida que avance la obra.

El contratista no comenzará ninguna actividad que no esté planificada preventivamente con anterioridad e incluida en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

El Contratista deberá facilitar medios y organización adecuados, crear un programa adecuado de seguridad y protección de la salud de los trabajadores que sea conforme a las disposiciones vigentes, y acatar las medidas prescritas en los lugares de trabajo, en materia de seguridad y salud, por la autoridad competente y el Ingeniero Director de las obras.

El Contratista deberá incluir un programa de inspección previo al comienzo de las obras con el fin de supervisar las prendas de trabajo y elementos de protección individual o colectiva, así como la iluminación prevista en las obras, señalización, etc.

El Contratista deberá organizar las obras y proveer y asegurar el mantenimiento de los lugares de trabajo, las instalaciones, los equipos, las herramientas y la maquinaria de modo tal que los trabajadores estén protegidos de todo riesgo de accidente o de daño para la salud que sea razonable y factible evitar. En especial, las obras deberán planearse, prepararse y realizarse de forma apropiada para:

- Prevenir lo antes posible los peligros que puedan suscitarse en el lugar de trabajo.
- Evitar en el trabajo posturas y movimientos excesiva o innecesariamente fatigosos o molestos.
- Organizar el trabajo de acuerdo a las prescripciones del Plan de Seguridad y Salud de las obras.
- Utilizar materiales y productos apropiados desde el punto de vista de la seguridad y salud.
- Emplear métodos de trabajo que protejan a los trabajadores contra los efectos nocivos de agentes químicos, físicos y biológicos.

El Contratista deberá adoptar todas las medidas necesarias para proteger a las personas que se encuentren en una obra o sus inmediaciones, sean o no trabajadores de la misma, de todos los riesgos que puedan derivarse de ella.

El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que técnicos competentes efectúen periódicamente inspecciones de seguridad de todos los edificios, instalaciones, equipos, herramientas, máquinas, lugares de trabajo y sistemas y métodos de trabajo, de conformidad con las disposiciones vigentes. Los técnicos competentes deberán examinar, por tipos o por separado, según convenga, la seguridad de las máquinas, equipos y materiales empleados en la construcción.

Al adquirir o alquilar instalaciones, equipos o máquinas, el Contratista deberá cerciorarse que aquellos cumplen con las disposiciones vigentes relativas a seguridad y salud, y si no existiesen disposiciones concretas al respecto, asegurarse de que están diseñados o protegidos de manera que su uso sea seguro y no entrañe riesgo alguno para la salud.

El Contratista deberá asegurar la vigilancia necesaria para que los trabajadores efectúen su cometido en las mejores condiciones posibles de seguridad y salud.

El Contratista deberá asignar a los trabajadores únicamente a trabajos adecuados a su edad, aptitud física, estado de salud y capacidades.

El Contratista deberá asegurarse de que todos los trabajadores están bien informados de los riesgos relacionados con sus labores específicas y reciben la formación adecuada sobre las precauciones que deben adoptarse para evitar accidentes o enfermedades.

El Contratista deberá adoptar todas las medidas necesarias para asegurarse de que los trabajadores conocen todas las disposiciones vigentes, las normas técnicas, los repertorios de recomendaciones prácticas, las instrucciones y consignas y los avisos relacionados con la prevención de accidentes y riesgos para la salud.

El Contratista deberá asegurarse de que los edificios, instalaciones, equipos, herramientas, maquinaria o lugares de trabajo en que se haya descubierto un defecto potencialmente peligroso, sean clausurados o retirados hasta su corrección y comprobación.

El Contratista deberá, cuando surja un riesgo inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, adoptar medidas inmediatas para interrumpir las actividades y, si fuera necesario, proceder a la evacuación de los trabajadores.

En las obras repartidas en varios lugares, como la que nos ocupa, o donde trabajen aisladamente pequeños grupos de trabajadores, el Contratista deberá establecer un sistema de verificación para comprobar que todos los trabajadores de un turno han regresado, al terminar el trabajo.

El Contratista deberá proporcionar a los trabajadores primeros auxilios y servicios de formación y bienestar adecuados y, cuando no puedan adoptarse medidas colectivas o éstas no sean suficientes, deberá proporcionar equipo y ropa de protección personal adecuados. El Contratista deberá asegurar asimismo a los trabajadores acceso a los servicios de salud en el trabajo.

El Contratista deberá comunicar al Coordinador de Seguridad y Salud la incorporación de subcontratas y trabajadores autónomos con la antelación debida.

Se atenderá en todo momento a lo dispuesto en la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, especialmente en lo relativo a:

- Inscripción de las empresas participantes en el Registro de Empresas Acreditadas.
- La cumplimentación del libro de subcontratación.
- Limitación de los niveles de subcontratación de acuerdo con la Ley.

Por último, el Contratista antes de comenzar su actividad en la obra tiene la obligación de realizar la apertura del centro de trabajo. Esta solicitud se hace a través de la Dirección Provincial del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, o el Organismo similar en la Comunidad Autónoma correspondiente. Esta Declaración de Apertura debe efectuarse por el representante legal de la Sociedad o empresario individual.

El empresario tiene la obligación de realizar la Inscripción de la empresa en la Seguridad Social. La afiliación a la Seguridad Social tiene como finalidad cubrir los riesgos de enfermedad, accidentes, invalidez, futura pensión, etc., del trabajador, si bien, para la cobertura de accidentes de trabajo o enfermedad profesional, la empresa puede optar entre el Instituto Nacional de la Seguridad Social, o una Mutua Patronal. Las Mutuas Patronales son entidades colaboradoras de la Seguridad Social, supervisadas por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

El Contratista deberá de Definir en su Plan de Seguridad y Salud la forma de satisfacer sus obligaciones en materia preventiva (modelo de coordinación de actividades empresariales, vigilancia del cumplimiento del Plan de seguridad y salud, y presencia de los recursos preventivos, planificación preventiva, formación e información.).

En función de lo prevenido en los documentos contractuales, actúa para la ejecución de los contratos siguientes:

- Realiza subcontrataciones a empresas o trabajadores autónomos, de parte de la obra y en casiones de la totalidad, imponiendo las condiciones en que han de prestarse estos trabajos.
- Establece las condiciones de trabajo en la obra de empresas y trabajadores participantes, en relación con las condiciones del proyecto y del contrato, designando a su representante en obra y a la estructura humana conveniente.
- Analiza el Estudio de Seguridad y Salud redactado por el coordinador de seguridad y salud en fase de proyecto, y lo adecua a los procesos y métodos de que disponen los trabajadores autónomos, las empresas subcontratadas y él mismo como contratista, conformando tras negociación al efecto con los implicados, su Plan de Seguridad y Salud que será la guía preventiva durante la ejecución.
- Contrata los Servicios de Prevención externos o dispone de ellos en el seno de la empresa, con el objeto de realizar el seguimiento de las evaluaciones de riesgos, sus controles y auditorias.
- Dispone de las inversiones en equipos, maquinaria, herramientas, medios preventivos, formación de directivos y trabajadores propios y de empresas participantes.
- Contrata los asesores técnicos y trabajadores que considera adecuados, dándoles las instrucciones de funciones y obligaciones que crea conveniente.
- Su actuación en obra se rige por los documentos que le obligan, no debiendo alterarlos por instrucciones verbales que los sustituyan.
- Mantiene en correctas condiciones de seguridad y salubridad el centro de trabajo en aplicación de la política de gestión de la prevención implantada en la empresa.

2.3. OBLIGACIONES DE LAS EMPRESAS SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Recibe el encargo del contratista para realizar parte de las obras proyectadas. La ejecución ha de realizarla teniendo en cuenta las cláusulas del contrato con el contratista y las condiciones del proyecto de las que debe ser informado. Aporta a su contratante su manual de riesgos y prevención de las actividades propias de su empresa.

En función de lo prevenido en los documentos contractuales, actúa para conseguir los objetivos siguientes:

- Realiza la contratación de trabajadores de acuerdo con la capacitación profesional exigida por las condiciones del contrato de ejecución suscrito.
- Cumple y hace cumplir a sus trabajadores las condiciones de trabajo exigibles en la obra, designando a su representante en obra y a la estructura humana conveniente.
- En unión del contratista y el resto de las empresas, analiza las partes del Estudio de Seguridad y Salud, que le son de aplicación a la prevención de su trabajo en la obra, para acordar la parte el Plan de Seguridad y Salud que le compete y que será la guía preventiva de su actividad durante la ejecución de la obra.
- Contrata los Servicios de Prevención externos o dispone de ellos en el seno de la empresa, con el objeto de realizar el seguimiento de las evaluaciones de riesgos, sus controles y auditorias.
- Dispone de las inversiones en equipos, maquinaria, herramientas, medios preventivos, formación de directivos y trabajadores.
- Contrata los asesores técnicos y trabajadores que considera adecuados, dándoles las instrucciones de funciones y obligaciones que crea conveniente.

- Su actuación en obra se rige por los documentos que le obligan, no debiendo alterarlos por instrucciones verbales que los sustituyan.
- Colabora en mantener en correctas condiciones de seguridad y salubridad el centro de trabajo en aplicación de la política de gestión de la prevención implantada en la empresa propia y en la principal.

2.4. OBLIGACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

Su actuación debe sujetarse y limitarse a las condiciones del contrato de ejecución de obras suscrito entre promotor y contratista y el contenido del proyecto de ejecución. Como funciones de mayor interés en relación con los objetivos preventivos, se señalan:

- Verificar previamente la coherencia entre los documentos contractuales, advirtiendo las disfunciones que se observen.
- Dirigir y verificar los procesos y métodos establecidos en proyecto, adecuándolos en su caso a los requerimientos que se planteen durante la ejecución.
- Dar instrucciones complementarias para el adecuado cumplimiento de las condiciones establecidas y en coherencia con los documentos contractuales tanto de índole técnica como económica, teniendo en cuenta en todo caso no modificar las condiciones de trabajadores a efectos de seguridad y salud, las económicas establecidas para empresas y trabajadores autónomos, y las de calidad de los futuros usuarios.
- Conocer y controlar las condiciones de puesta en obra, los métodos de control establecidos por los empresarios, y proceder a la aceptación o rechazo de las unidades de obra ejecutadas en relación con las exigencias de calidad establecidas en el proyecto y contrato.
- Colaborar con su cliente, el promotor, en la mejor elección del contratista y las condiciones del contrato para una mayor eficacia.
- Colaborar con el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para el cumplimiento de sus fines, y con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social si observara durante su actividad en obra incumplimiento grave en materia de seguridad, que pusiera en peligro la integridad de los participantes en la ejecución.

2.5. OBLIGACIONES DE LA COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

Su presencia, es legalmente obligatoria cuando durante la ejecución van a participar más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos.

Su función comienza con la aprobación del Plan de Seguridad y Salud que se debe adaptar a la tecnología de las empresas participantes, teniendo en cuenta el contenido del Estudio de Seguridad y Salud.

Durante la ejecución estará a disposición de la obra a fin de corregir o adaptar el contenido del Plan de Seguridad y Salud a los requerimientos de las empresas participantes o adaptaciones surgidas durante la ejecución. En las reuniones de coordinación deberán participar todas las empresas intervinientes y las decisiones se tomarán por consenso evitando imponer métodos específicos a los que manifiestan su oposición argumentada. Los requisitos restrictivos deben estar en todo caso previamente incorporados en el momento que son procedentes, que suele ser el contrato respectivo.

Las obligaciones impuestas al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra quedan reflejadas en el R.D. 1.627/1997 y aquellas otras que se consideran necesarias para su ejecución en las debidas condiciones de seguridad y salud:

- Conocer el Sistema de Gestión de la Prevención en la empresa según la política preventiva implantada.
- Coordinar que las empresas participantes no generen nuevos riesgos por la concurrencia de sus actividades en la obra.
- Analizar la coherencia entre obligaciones asumidas por las empresas y las cláusulas contractuales impuestas por el promotor al contratista. Entre ellas se encuentran el máximo escalonamiento para subcontratar, capacitación de los trabajadores, y otros que puedan estipularse. La no existencia de cláusulas significaría abandonar al coordinador a su suerte.
- Estudiar las propuestas que realicen las empresas participantes en relación con las incompatibilidades que afecten a otros su tecnología, procedimientos o métodos habituales, a fin de procurar la aplicación coherente y responsable de los principios de prevención de todos los que intervengan.
- Conocer a los Delegados de Prevención de la empresa o en su caso al Servicio de Prevención externo, a efecto del cumplimiento de las obligaciones que asumen.
- Coordinar las acciones de control que cada empresa realice de sus propios métodos de trabajo, para que la implantación del plan de seguridad quede asegurada.

- Conocer la exigencia protocolizada de comunicación entre empresas y entre trabajadores y empresas, a fin de que se garantice la entrega de equipos de protección, instrucciones de uso, etc.
- Aprobar el plan de seguridad elaborado por el Contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Facilitar y mantener bajo su poder el Libro de Incidencias facilitado por su Colegio profesional u Oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente, a efectos de que todos los que prevé el artículo 13 del Real Decreto, puedan acceder a él durante el seguimiento y control que a cada uno competa del Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Remitir a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, las anotaciones hechas en el Libro de Incidencias, en el plazo de 24 horas.

3. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LOS EMPRESARIOS DE OBRA

3.1. FIGURAS

3.1.1. Delegados de prevención

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes del personal, en el número y condiciones especificadas en el Artículo 35 de la Ley 31/1995, Prevención de riesgos laborales, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1.000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1.001 a 2.000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2.001 a 3.000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3.001 a 4.000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal.
En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Los trabajadores vinculados por contratos de duración determinada superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla.
- Los contratados por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el período de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.

Las competencias y facultades de los Delegados de Prevención serán las establecidas en el Artículo 36 de la Ley 31/1995, Prevención de riesgos Laborales, y disfrutarán de las garantías y sigilos reseñadas en el Artículo 37 de la mencionada ley.

Son competencias de los Delegados de Prevención:

- Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.
- Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Ser consultados por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones a que se refiere el artículo 33 de la Ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales.
- Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en dicha Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

3.1.2. Comité de Seguridad y Salud

Según el apartado 2 del Artículo 38 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, Prevención de Riesgos Laborales, se tendrá que constituir un Comité de Seguridad y Salud siempre que la Empresa cuente con cincuenta o más trabajadores.

El Comité de Seguridad y Salud es el órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos.

El Comité estará formado por los Delegados de Prevención, de una parte, y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, de la otra.

En las reuniones del Comité de Seguridad y Salud participarán, con voz, pero sin voto, los Delegados Sindicales y los responsables técnicos de la prevención en la empresa que no estén incluidos en la composición a la que se refiere el párrafo anterior. En las mismas condiciones podrán participar trabajadores de la empresa que cuenten con una especial cualificación o información respecto de concretas cuestiones que se debatan en este órgano y técnicos en prevención ajenos a la empresa, siempre que así lo solicite alguna de las representaciones en el Comité.

El Comité de Seguridad y Salud se reunirá trimestralmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones en el mismo. El Comité adoptará sus propias normas de funcionamiento.
Las empresas que cuenten con varios centros de trabajo dotados de Comité de Seguridad y Salud podrán acordar con sus trabajadores la creación de un Comité Intercentros, con las funciones que el acuerdo le atribuya.

El Comité de Seguridad y Salud tendrá las siguientes competencias:

- Participar en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de riesgos en la empresa. A tal efecto, en su seno se debatirán, antes de su puesta en práctica y en lo referente a su incidencia en la prevención de riesgos, los proyectos en materia de planificación, organización del trabajo e introducción de nuevas tecnologías, organización y desarrollo de las actividades de protección y prevención y proyecto y organización de la formación en materia preventiva.
- Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, proponiendo a la empresa la mejora de las condiciones o la corrección de las deficiencias existentes.

El Comité está facultado para:

- Conocer directamente la situación relativa a la prevención de riesgos en el centro de trabajo, realizando a tal efecto las visitas que estime oportunas.
- Conocer toda la documentación relativa a las condiciones de trabajo.
- Conocer y analizar los daños producidos en la salud o en la integridad física de los trabajadores, al objeto de poder valorar sus causas y proponer las medidas preventivas.

3.2. NECESIDAD Y PRESENCIA REQUERIDA A LOS RECURSOS PREVENTIVOS

El artículo 32 bis de la ley 31/1995, de 8 de noviembre, y la ley 54/2003, de 12 de diciembre, establece la presencia de dos recursos preventivos en la obra que deberá asumida por el Contratista:

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesario en los siguientes casos:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen o realicen simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
- Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigen debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:

- Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa.

Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

Los recursos preventivos deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas.

3.3. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

3.3.1. Sistema de coordinación elegido para la obra y el entorno

El Contratista en su Plan de Seguridad y Salud deberá incorporar las siguientes directrices.

La organización preventiva de la obra deberá tener en cuenta las indicaciones del artículo 16 de la Ley 31/1995, redactado de acuerdo con las modificaciones introducidas por la Ley 54/2003 de 12 de diciembre.

Para lograr la eficacia de las medidas previstas resulta necesario articular una serie de recursos, protocolos y procedimientos preventivos que, a su vez, deberán ser desarrollados y puestos en práctica por parte de los responsables de las empresas participantes en la obra. Al mando de esta organización preventiva se situará un Ingeniero formación especializada de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales como máximo responsable de la seguridad de la obra (técnico de seguridad). Dicho técnico deberá contar con un equipo de seguridad que se definirá de manera concreta en el plan de seguridad y salud de las obras y que deberá garantizar la eficacia y suficiencia de las medidas preventivas a implantar. Así mismo, y en las actividades de especial riesgo, el contratista deberá disponer de la presencia de recursos preventivos con las funciones y requisitos establecidos en la normativa de prevención.

El empresario contratista principal deberá articular procedimientos específicos para cumplir, con carácter mínimo, las siguientes obligaciones en el ámbito de la obra a ejecutar:

Formación de los trabajadores. Todos los trabajadores de la obra deben contar con una formación teórico-práctica suficiente y adecuada de los riesgos inherentes al puesto de trabajo o función que vaya a desarrollar cada uno, la cual debe ser impartida, dentro de la jornada o fuera de ésta, pero compensando las horas invertidas, con cargo al empresario contratista. Asimismo, el citado empresario, debe asumir formalmente el compromiso de exigir la formación correspondiente a las empresas subcontratistas respecto de los trabajadores de éstas que se vayan a incorporar a la obra antes de su incorporación.

Información a los trabajadores

Los trabajadores de la obra deben ser informados de todos los riesgos que les puedan afectar, bien por ser propios de su trabajo o función, o bien por ser inherente al medio en que se van a ejecutar o ser producto de las materias primas que se van a utilizar, así como de las medidas y actividades de protección y prevención previstas para combatir unos y otros, y de las medidas de emergencia previstas en el Plan correspondiente. A la vez, se debe facilitar a los trabajadores el derecho a formular propuestas que mejoren la seguridad del tajo. Igualmente, se debe controlar que las empresas subcontratistas faciliten esta información y participación a sus trabajadores.

Coordinación de actividades empresariales e intercambio de información e instrucciones entre empresarios

Con la finalidad de controlar el cumplimiento de los principios de acción preventiva y la aplicación correcta de los métodos de trabajo de las empresas que concurran en el mismo centro de trabajo; para procurar la adecuación tanto de los riesgos que puedan afectar a trabajadores de dichas empresas, como las correspondientes medidas aplicables para su prevención; así como, para tener controladas las interacciones que se puedan derivar de las diferentes actividades desarrolladas por las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo, sobre todo cuando puedan aparecer riesgos graves o muy graves, o cuando se desarrollen actividades que se pudieran considerar incompatibles entre sí, existen una serie de obligaciones de cooperación y coordinación entre las diferentes empresas concurrentes a fin de cumplir la normativa de prevención de riesgos laborales y de lograr así la seguridad de sus actuaciones. Todo ello teniendo en cuenta los principios establecidos en el RD 171/04, se concreta en cumplir las siguientes obligaciones:

La de informar el contratista principal al resto de empresarios y trabajadores autónomos que concurran con él en la obra, antes de que éstos se incorporen a la actividad, sobre los riesgos que existan en el centro de trabajo que puedan afectar a sus trabajadores y sobre las medidas de prevención, protección y emergencia previstas al efecto.

Igualmente, la de facilitar el contratista al resto de empresarios y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, también antes del inicio de la actividad de éstos, las instrucciones que se estimen suficientes y adecuadas para prevenir los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de éstos y las medidas que deberán aplicarse cuando se produzcan situaciones de emergencia. Tanto la información como las instrucciones se deberán facilitar por escrito cuando los riesgos de que se trate pudieran ser considerados como graves o muy graves.

La obligación del empresario principal de vigilar que las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo faciliten la información y las instrucciones recibidas sobre riesgos y medidas de protección, prevención y emergencia a sus trabajadores y controlar su cumplimiento por éstas y por los trabajadores autónomos.

Deber de vigilancia del contratista principal

Vigilancia respecto a las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, mientras dure la participación de éstos en la ejecución de la obra. Así, deberán citarse expresamente las siguientes cuestiones:

El contratista principal deberá vigilar el cumplimiento, no sólo por las empresas subcontratistas, sino también por sus trabajadores, y trabajadores autónomos, de la parte del plan de seguridad y salud que afecte al trabajo que van a ejecutar en la obra. Para ello, requerirá de dichas empresas la organización preventiva que van a aportar a su actividad en la obra, con la finalidad de controlar el cumplimiento de dicha obligación, y la incluirá en el propio Plan como un anexo al mismo. Dicha organización actuará de manera conjunta, pero subordinada a la del contratista principal, para vigilar que los trabajadores de la subcontrata cumplan con meticulosidad las obligaciones preventivas incluidas en al Plan que afecten a su trabajo.

El contratista principal exigirá por escrito a las empresas subcontratistas la acreditación del cumplimiento de sus obligaciones de información y de formación con los trabajadores que vayan a realizar actividades en la obra.

Igualmente, controlará que entre las mismas empresas subcontratistas y entre éstas y los trabajadores autónomos se hayan establecido la coordinación oportuna que garantice el cumplimiento de los principios de acción preventiva.

En base a la disposición adicional única del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, el Plan de Seguridad deberá definir tanto, la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos como los interlocutores de la empresa contratista en la obra para que los mismos recursos lleven a cabo sus obligaciones.

Vigilancia de la salud de los trabajadores

El empresario principal deberá garantizar que lleva a cabo las actuaciones necesarias para garantizar el correcto estado de los trabajadores de la obra (propios y subcontratados), así como que no se generan nuevos riesgos por posibles afecciones de los mismos.

Control de la Subcontratación

En el ámbito concreto de las obras, el empresario contratista principal será el responsable de:

- Estar inscrito en el Registro de Empresas Acreditadas y cumplir el porcentaje legal de trabajadores indefinidos. (RD 1109/2007)
- Impedir las subcontrataciones más allá del tercer nivel, imponiendo una serie de requisitos objetivos para poderlas llevar a cabo.
- Exigir requisitos de calidad o solvencia a las empresas subcontratistas (disponer de una organización preventiva, formación en prevención de sus trabajadores y calidad en el empleo mediante el porcentaje de trabajadores en régimen indefinido). Para ello exigirá, como condición inexcusable para la incorporación a la obra, que todas las empresas subcontratistas figuren correctamente inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas.
- Impedir que los trabajadores autónomos o las empresas subcontratistas cuya principal prestación sea la mano de obra subcontraten actividad alguna.
- Exigir transparencia en la subcontratación (exigiendo su documentación y reforzando la participación de la representación legal de los trabajadores).
- Habilitar y mantener actualizado el Libro de Subcontratación de la obra con los requisitos, condiciones y trámites impuestos en la normativa reguladora de la subcontratación.

Así mismo, el empresario contratista principal queda obligado a cumplir los siguientes mandatos preventivos:

- Adecuar permanentemente el Plan en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos, de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir en la obra o cuando una de las empresas subcontratistas lo soliciten por considerar que algunos o todos los riesgos que entraña su forma de realizar las actividades subcontratadas no están contemplados en el Plan.

- Garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico. Así mismo, sólo podrán utilizar los equipos de trabajo aquellos trabajadores que cuenten con la debida habilitación para ello.
- Adoptar el compromiso de garantizar que, antes del inicio de un tajo, tanto sus trabajadores, como los de las empresas subcontratistas, dispongan de los equipos de protección individual y colectiva previstos en el Plan para el desempeño de sus funciones, y de vigilar de manera especial, a través de su organización preventiva en obra, que se hace un uso efectivo de los mismos.
- Adoptar el compromiso del contratista de no emplear en las obras trabajadores provenientes de empresas de trabajo temporal.

Información e investigación de accidentes

El empresario deberá facilitar al promotor en el plazo máximo de cinco días un informe sobre los accidentes leves e incidencias graves que se hayan producido en su obra; idéntico compromiso, a cumplimentar en el plazo más inmediato que se pueda desde el momento de su producción, los accidentes graves y muy graves (según criterio de los recursos preventivos), así como los mortales, utilizando vía telefónica y, en el plazo improrrogable de 24 horas, el informe escrito correspondiente de tales accidentes. Además, la organización preventiva del contratista deberá facilitar mensualmente los índices de siniestralidad de la obra.

3.3.2. Acciones a realizar ante la concurrencia empresarial

Las empresas que coincidan en una obra, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales de sus respectivos trabajadores. Asimismo, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios para la protección y prevención de riesgos y la información sobre los mismos a sus respectivos trabajadores.

Además, las empresas que contraten o subcontraten con otras la realización de las obras o servicios correspondientes a la propia actividad de aquellas y que se desarrollen en los centros de trabajo donde los primeros desarrollen su actividad deberán vigilar el cumplimiento por dichos contratistas y subcontratistas de la normativa de prevención de riesgos laborales.

Como deben cumplir con las dos obligaciones anteriores: en los términos previstos en el apartado 1 del artículo 18 de la Ley 31/1.995 de PRL. Es decir, el empresario adoptará las medidas adecuadas (las eficaces), para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la Seguridad y Salud en el Trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada puesto de trabajo o función.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.
- Las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en el artículo 20 de esta Ley.

En las empresas que cuenten con Representantes de los Trabajadores, la información a que se refiere el presente apartado se facilitará por el empresario a los trabajadores a través de dichos representantes; no obstante, deberá informarse directamente a cada trabajador de los riesgos específicos que afecten a su puesto de trabajo o función y las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos.

El desarrollo de la obligación del apartado c), obliga al cumplimento del artículo 20 de la Ley 31/1.995 de PRL: MEDIDAS DE EMERGENCIA. El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de las personas ajenas a la misma, deberá:

- Analizar las posibles situaciones de emergencia.
- Adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios.
- Adoptar las medidas necesarias en materia de lucha contra incendios.
- Adoptar las medidas necesarias en materia de evacuación de los trabajadores.

Para cumplir con los cuatro puntos anteriores se deberá:

- Designar para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas.
- Que este personal encargado, compruebe periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.
- Que este personal encargado, posea la formación necesaria, sea suficiente en número y disponer de material adecuado.
- Para la aplicación de las medidas adoptadas, el empresario deberá organizar las relaciones que sean necesarias con servicios externos a la empresa, en particular en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios, de forma que quede garantizada la rapidez y eficacia de las mismas.

Según lo dispuesto en el último párrafo del apartado 1 del artículo 41 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los fabricantes, importadores y suministradores deberán proporcionar a los empresarios, y estos recabar de aquellos, la información necesaria para que la utilización y manipulación de la maquinaria, equipos, productos, materias primas, y útiles de trabajo se produzca sin riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, así como para que los empresarios puedan cumplir con sus obligaciones de información respecto a los trabajadores.

Cada empresa responderá solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan, que fueran imputables a cualquiera de los subcontratistas.

En las relaciones de trabajo de las empresas de trabajo temporal, la empresa usuaria será responsable de la protección en materia de seguridad y salud en el trabajo en los términos establecidos en la normativa que regula las empresas de trabajo temporal.

Las responsabilidades de los Coordinadores, de la Dirección Facultativa y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

A la forma del contrato, se entregará a cada subcontratista la notificación de sus obligaciones y responsabilidades establecidas en el presente apartado y recogidas en un formato, incluso en el anexo de documentación, quedando constancia por escrito de su realización.

De los trabajadores

Los trabajadores deberán tener el deber, y el derecho, de participar en el establecimiento de condiciones seguras de trabajo, y de expresar su opinión sobre los procedimientos de trabajo adoptados en lo que concierne a sus posibles efectos sobre la seguridad y salud.

Los trabajadores deberán tener obligación, y derecho, de asistir a las reuniones de formación en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores deberán tener el derecho de alejarse de una situación de peligro cuando tengan motivos razonables para pensar que tal situación entraña un riego inminente y grave para su seguridad y salud. Por su parte deberán tener la obligación de informar de ello sin demora a sus superiores jerárquicos.

De conformidad con las disposiciones vigentes, los trabajadores deberán:

- Cooperar lo más estrechamente posible con el Contratista en la aplicación de las medidas prescritas en materia de seguridad y salud.
- Velar razonablemente por su propia seguridad y salud y la de otras personas que puedan verse afectadas por sus actos u omisiones en el trabajo.
- Utilizar y cuidar el equipo y las prendas de protección personal y los medios puestos a su disposición, y no utilizar en forma indebida ningún dispositivo que se les haya facilitado para su propia protección o la de los demás.
- Informar sin demora a su superior jerárquico inmediato y al representante de los trabajadores en materia de seguridad y salud, de toda situación que, a su juicio, pueda entrañar un riesgo potencial y a la que no puedan hacer frente por si solos.
- Cumplir las medidas establecidas en materia de seguridad y salud.

Salvo en caso de urgencia o de estar debidamente autorizados, los trabajadores no deberán quitar, modificar ni cambiar de lugar los dispositivos de seguridad u otros aparatos destinados a su protección o a la de otras personas, ni dificultar la aplicación de los métodos o procedimientos adoptados para evitar accidentes o daños para la salud.

Los trabajadores no deberán tocar las instalaciones y los equipos que no hayan sido autorizados a utilizar, reparar o mantener en buenas condiciones de funcionamiento.

Los trabajadores no deberán dormir o descansar en lugares potencialmente peligrosos, ni en las inmediaciones de fuegos, sustancias peligrosas y/o tóxicas o máquinas o vehículos pesados en movimiento.

De los trabajadores autónomos

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva, que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.
- Cumplir las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud, durante la ejecución de la obra, establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos, que establece para los trabajadores el artículo 24, apartado 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su situación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual, conforme a los términos previstos en el Real Decreto 773/1997.

- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras, o en su caso, la dirección Facultativa.
- Cumplir todo lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

A la firma del contrato, se entregará a cada trabajador autónomo la notificación de sus obligaciones y responsabilidades establecidas en el presente apartado y recogidas en un formato, quedando constancia por escrito de su realización.

Obligaciones del Promotor

Nombrar a un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Éste debe ser un técnico competente en la tarea, con formación, medios y tiempo de dedicación adecuadas a la tarea que se encomienda.

Velar, a través del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por el cumplimento de la legislación vigente en materia de prevención de riesgos laborales durante el desarrollo de los trabajos. En caso de observar alguna anomalía e, informado por el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, el promotor establecerá las medidas oportunas para subsanarla.

Efectuar el Aviso Previo a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos.

Obligaciones para las empresas contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos

Las empresas que coincidan en una obra, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios para la protección y prevención de riesgos y la información sobre los mismos a sus respectivos trabajadores, conforme el Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales y demás disposiciones vigentes. En este sentido cada empresario que participe en las obras nombrará expresamente a su "recurso preventivo" conforme la Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, debiendo estar presente en la obra mientras su empresa desarrolle trabajos en la misma.
Además, las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva, que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.
- Cumplir las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud, durante la ejecución de la obra, establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos, que establece para los trabajadores el artículo 24, apartado 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su situación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual, conforme a los términos previstos en el Real Decreto 773/1997.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras, o en su caso, la dirección Facultativa.
- Cumplir todo lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

A la firma del contrato, se entregará a cada trabajador autónomo la notificación de sus obligaciones y responsabilidades establecidas en el presente apartado y recogidas en un formato, quedando constancia por escrito de su realización.

Según la Ley 32/2006 las obligaciones establecidas para las empresas contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos, deberán Acreditar que disponen de recursos humanos, en su nivel directivo y productivo, que cuentan con la formación necesaria en prevención de riesgos laborales, así como de una organización preventiva adecuada a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

3.3.3. Necesidad de un plan de emergencia en la obra

El Contratista adjudicatario debe componer el plan de evacuación de emergencia de cada uno de los puestos de trabajo de la obra "Accesos y Aparcamientos del aeropuerto Tenerife Norte" para cumplir con lo establecido en el RD. 1627/1997, Anexo IV, Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse a las obras de construcción, parte A, punto 4.

En el plan de evacuación se incluirán las posibles emergencias que pudieran surgir durante el desarrollo de las obras.

El Contratista está obligado a colaborar permanentemente con el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o en su defecto con la dirección facultativa, y componer, tajo a tajo en planos de obra para su replanteo permanente, las vías de evacuación necesarias según la marcha de los trabajos.

Esta tarea será puesta permanentemente en la obra y se divulgará planamente entre los trabajadores de la misma para lograr su eficacia.

3.3.4. Acciones a seguir en caso de accidente laboral

Acciones a seguir

El accidente laboral significa un fracaso de la prevención de riesgos por multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control.

Por ello, es posible que, pese a todo el esfuerzo desarrollado y nuestra intención preventiva, se produzca algún fracaso.

El Contratista queda obligado a recoger dentro de su Plan de Seguridad y Salud en el trabajo los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- El Contratista comunicará, a través del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo que componga la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.
- El Contratista comunicará, a través del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización. El nombre y dirección del centro asistencial, que se suministra en este Estudio de Seguridad y Salud, debe entenderse como provisional. Podrá ser cambiado por el Contratista adjudicatario.
- El Contratista queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m. de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto etc.; este rótulo contendrá como mínimo los datos del cuadro siguiente, cuya realización material queda a la libre disposición del Contratista adjudicatario.
- El Contratista instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: accesos a la obra en sí; en la oficina de obra; en el vestuario aseo del personal; en el comedor y en tamaño hoja DIN A4 en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para logar la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

CENTRO DE SALUD Y EMERGENCIAS	DIRECCIÓN	TELÉFONO CONTACTO
CONSULTORIO LOCAL SAN JUAN DE LA RAMBLA	Avda. La Liberta 38420 San Juan de la Rambla	922 923 222
CENTRO DE SALUD DE LOS REALEJOS	C/ San Isidro, 44 38410 Los Realejos	922 478 400
HOSPITAL DEL NORTE DE TENERIFE	C/ La Pardela, s/n 38434 Buen Paso. Icod de Los Vinos	922 923 107
HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CANARIAS	Ctra. Cuesta – Taco, s/n 38320 San Cristóbal de La Laguna	922 678 000
HOSPITAL UNIVERSITARIO NTRA. SRA. CANDELARIA	Ctra. El Rosario, 145 38010 Santa Cruz de Tenerife	922 602 000

Itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados

El Contratista queda obligado a incluir en su Plan de Seguridad y Salud, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado.

Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral

El Contratista queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro explicativo informativo siguiente, que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia:

COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL	
El Contratista incluirá, en su Plan de Seguridad y Salud, la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:	
ACCIDENTES DE TIPO LEVE:	**Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra:** de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. **A la Dirección Facultativa de la obra:** de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. **A la Autoridad Laboral:** en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
ACCIDENTES DE TIPO GRAVE:	**Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra:** de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. **A la Dirección Facultativa de la obra:** de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. **A la Autoridad Laboral:** en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
ACCIDENTES MORTALES:	**Al juzgado de guardia:** para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales. **Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra:** de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. **A la Dirección Facultativa de la obra:** de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. **A la Autoridad Laboral:** en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral

Con el fin de informar a la obra de sus obligaciones administrativas en caso de accidente laboral, el Contratista queda obligado a recoger en su Plan de Seguridad y Salud, una síncopa de las actuaciones administrativas a las que está legalmente obligado.

Maletín botiquín de primeros auxilios.

En la obra se instalará un maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación:

Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de iodo; "mercurocromo" o "cristalmina"; amoniaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardiacos de urgencia y jeringuillas desechables.

Asistencia médica

En cumplimiento del RD 1627/1997 disposiciones mínimas de seguridad y salud de las obras de construcción, Anexo IV, parte A, punto 14, apartados a) b) c) y d), el contratista, queda obligado a dotar al centro de trabajo, de un equipo de asistencia sanitaria capaz de cumplir plenamente con la obligación mencionada en este párrafo.

El Promotor, se reserva el derecho de conocer la integridad del acuerdo o acuerdos entre empresas participantes en esta obra, capaz de resolver la asistencia sanitaria requerida por la legislación aludida.

3.4. CLAUSULAS PENALIZADORAS

El incumplimiento continuo de la prevención contenida en el Plan de Seguridad y Salud aprobado es causa suficiente para la rescisión del contrato con cualquiera de las empresas intervinientes en esta obra. A tal efecto, y en su caso, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, elaborará un informe detallado, de las causas que le obligan a proponer la rescisión del contrato, que elevará ante el promotor, para que obre en consecuencia.

3.5. LIBRO DE INCIDENCIAS

Lo suministrará a la obra la Propiedad en las obras oficiales.

Se utilizará según lo especificado en el artículo 13 del citado Real Decreto 1627/1997.

Se facilitará por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de seguridad y salud o por la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas, tal y como se recoge en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

El Libro de incidencias deberá estar siempre en la obra a disposición de quién establece el artículo 13, apartado 3 del RD 1627/1997.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen en el apartado 1.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

3.6. LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN

Dando cumplimiento a la Ley 32/06 de 19 de octubre y de acuerdo con el alcance que esta establece, a partir del 19 de abril de 2007 se deberá incluir un libro de subcontratas. Este deberá reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente.

3.7. ESTADÍSTICA. RATIOS. ÍNDICES DE CONTROL

Para poder comparar datos estadísticos y obtener conclusiones sobre el estado y evolución de la siniestralidad o accidentabilidad, se utilizan diversos índices de siniestralidad o accidentabilidad.

Ambos conceptos se suelen tomar como sinónimo, aunque el de accidentabilidad se refiere al número de accidentes, ya sea con o sin baja laboral. El de siniestralidad abarca junto a los accidentes de trabajo las enfermedades profesionales.

Con objeto de tener valores comparativos de la accidentabilidad, se emplean unos índices que deben calcularse con unos criterios determinados.

La estadística referida a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales se considera como una técnica general analítica de seguridad.

Los datos procedentes de las notificaciones de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, así como de las correspondientes investigaciones de cómo se desencadenaron, recogidos de una manera adecuada, constituyen una valiosa información. El análisis de estos datos puede aportar la base para la adopción de las medidas más adecuadas para evitar que esos accidentes y enfermedades vuelvan a producirse.

Estos datos estadísticos sirven para comprobar la evolución y plantear actuaciones y controles con el fin de alcanzar mayores niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores.

Para que las estadísticas puedan ser útiles, deben reflejar la realidad con la mayor precisión posible. Para ello es importante que las investigaciones de accidentes y de enfermedades se lleven a cabo por personal preparado y con la colaboración de las personas que fueron testigos de los hechos y de las que, aunque no lo presenciaron, conocen tanto las circunstancias de la actividad desarrollada como cualquier otro dato que puedan enriquecer el informe final.

Los accidentes estadísticamente hablando, cumplen las siguientes propiedades:

- Son instantáneos, de tal forma que no se pueden dar dos accidentes simultáneamente. Es decir, se trata de un suceso independiente.
- El número de "instantes-hombre" trabajados en un periodo determinado es un número muy alto que tiende al infinito.
- El número de accidentes ocurridos durante un periodo determinado tiende a mantenerse constante por periodos iguales.
- La probabilidad de ocurrencia del accidente – número de accidentes dividido por el número de "instante-hombre" trabajados es, por tanto, muy pequeña.

Este tipo de distribución de probabilidad se ajusta a la distribución de Poisson, en la que la desviación típica es, precisamente, la raíz cuadrada de la media.

Mediante los índices estadísticos se permite expresar en cifras relativas las características de accidentabilidad de una empresa o de las acciones de la misma, facilitando por lo general unos valores útiles a nivel comparativo.

Índice de frecuencia (I.F.)

Es un valor que indica la accidentabilidad que tiene una empresa, sector, etc., para poder hacer valoraciones comparativas.

Se basa en el número de accidentes ocurridos en un determinado número de horas trabajadas, que se ha determinado que sea 106 (un millón).

El número de horas trabajadas se entiende el total trabajado por un colectivo o plantilla.

$$I_F = \frac{N.T.A. \times 1.000.000}{H.H.}$$

donde:

N.T.A.: Número de accidentes ocurridos
H.H.: Número total de horas-hombre trabajadas

Para su cálculo se deben aplicar los criterios siguientes:

- Contabilizar solamente los accidentes ocurridos mientras existe exposición al riesgo estrictamente laboral. Por tanto, se deberán excluir los accidentes ocurridos en el trayecto de ida y vuelta al trabajo, también llamados accidentes "in itínere".
- Dado que el Índice de Frecuencia nos sirve de módulo para valorar el riesgo, las horas de trabajo consideradas, que son las indicadas en el denominador de la fracción, deben ser las de exposición al riesgo, debiéndose excluir las correspondientes a enfermedades, permisos, vacaciones, etc.
- Para contabilizar el número de personas expuestas al riesgo deben tenerse en cuenta que no todo el personal de una empresa está expuesto al mismo riesgo, debiéndose calcular índices diferenciados para horas de riesgo homogéneo (talleres oficinas, etc.).
- Se deben separa los accidentes con baja de los de sin baja, con lo cual se puede calcular un índice de frecuencia de los accidentes con baja y un índice de frecuencia general que incluya ambos.

Índice de gravedad (I.G.)

El índice anterior nos reflejaba la accidentabilidad, sin tener en cuenta la gravedad de las lesiones.

Aceptando que la gravedad la podemos medir por el número de días de baja se ha definido el índice de gravedad como las jornadas perdidas a consecuencia de los accidentes ocurridos en un determinado número de horas trabajadas por un colectivo de trabajadores.

Se han convenido en que sea mil el número de horas trabajadas (103).

Representa el número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$I_G = \frac{N.J.P.. \times 1.000}{H.H.}$$

donde:

N.J.P..: Número de jornadas de trabajo perdidas
H.H.: Número total de horas-hombre trabajadas

Deben tenerse en cuenta las consideraciones siguientes:

- Las jornadas o días de trabajo perdidos se determinan como la suma de las jornadas laborales perdidas correspondientes a incapacidades temporales transitorias (como mínimo un día de incapacidad) e incapacidades permanentes (generan impedimento físico o mental que disminuye la capacidad de trabajo).
- Deben considerarse las jornadas laborales perdidas, las laborales, y no los días naturales, sin contar el día en que se produjo el accidente.
- Los accidentes sin baja se considera que dan lugar a dos horas perdidas y por cada ocho horas se considera una jornada.
- Para el cálculo del número de horas-hombre trabajadas se siguen los mismos criterios que para el índice de frecuencia.

Índice de incidencia (I.I.)

Este índice se define como la relación entre el número de accidentes registrados en un periodo de tiempo y el número promedio de personas expuestas al riesgo considerado.

Para su cálculo se utiliza como período de tiempo un año, igual que para los índices anteriores, considerando el número de accidentes por año por cada mil personas expuestas.

La expresión utilizada para su cálculo es la siguiente:

$$I_I = \frac{N.T.A. \times 1.000}{N.M.E.}$$

donde:

N.T.A.: Número total de accidentes
H.M.E.: Número medio de personas expuestas

Este índice se utiliza cuando no se conoce el número, de horas-hombre trabajadas y el número de personas expuestas al riesgo es variable de un día a otro, en cuyo caso no se puede determinar el índice de frecuencia.

Índice de duración media (I.D.M.)

Este índice da idea del tiempo promedio que ha durado cada accidente. Se define como la relación entre las jornadas perdidas y el número de accidentes.

Se utiliza para su cálculo la expresión siguiente:

$$I_{D.M} . = \frac{N.J.P.}{N.T.A.}$$

donde:

N.J.P.: Número de Jornadas perdidas
N.T.A.: Número total de accidentes

Las jornadas perdidas se calculan según el índice de gravedad. Este índice puede calcularse para los accidentes con baja o incluir también los de sin baja, teniendo en cuenta los criterios indicados anteriormente.

Es muy importante tener cuidado al comparar los índices de distintas empresas o países, dado que no suelen ser homogéneos los criterios utilizados para su cálculo, lo que puede inducirnos a error.

Todos estos índices son de gran utilidad, pues marcan las tendencias y evolución de la accidentabilidad.

Sistemas de control de la accidentabilidad

El cálculo periódico (mensual) de los índices expuestos, en especial los de frecuencia y gravedad, facilitan una información básica para controlar la accidentabilidad en la empresa, que deben completarse con el análisis de otras variables como los factores de clasificación de accidentes.

El método estadístico más idóneo para el seguimiento y control del índice de frecuencia es el Método de las líneas límite.

Este método de control estadístico permite detectar a través de la evolución de índice de frecuencia, si los cambios experimentados son debidos a una fluctuación aleatoria o a la entrada de un nuevo factor que ha modificado las condiciones de seguridad.

No se trata de un sistema exhaustivo y rígido que permita marcar todos los puntos de una empresa en que se plantean problemas de condiciones de trabajo, sino que sólo nos muestra un factor que debe ser tomado en consideración junto a datos provenientes de otras fuentes.

Las propiedades estadísticas de los accidentes de trabajo nos permiten establecer, en función del número de horas trabajadas y unos márgenes de confianza establecidos, unos valores límites, superiores e inferiores, para el índice de frecuencia deseado, previamente fijado por la empresa, ya sea éste el mismo del año anterior, o bien una determinada reducción del mismo fundada en una política de objetivos de prevención de riesgos laborales.

Para la aplicación de este método en una empresa se han de considerar tres casos:

- Si el número de horas trabajadas N, es superior a 10.000 pero inferior a 1.200.000, el intervalo de confianza se determina empleando una ley de Poisson de media (m=I x 106 x N). (Donde m = media de accidentes registrados, I = índice de frecuencia, N = número total de horas-hombre trabajadas).
- Si el número de horas trabajadas en el periodo considerado es superior a 1.200.000, el intervalo de confianza no se encuentra tabulado y deberemos calcularlo aplicando la ley normal, ya que para valores altos la distribución de Poisson se asemeja a la distribución normal.

$$I_F = \frac{n}{N} \cdot 10^6$$

donde:

n: Número de accidentes en un periodo
N: Número total de horas-hombre trabajadas

Siendo la frecuencia $f = \frac{n}{N}$ (número de accidentes por horas trabajadas) la media "m" de accidentes registrados en un periodo de horas trabajadas "t" será $m = f \cdot t$, y en todo el periodo "N", el número de accidentes será:

$$m = f \cdot N = \frac{n}{N} \cdot N = I_F \cdot 10^{-6} \cdot N$$

Para valores de N altos, la distribución de Poisson se ajusta a una distribución Normal con la misma media y con desviación tipo $\sigma = \sqrt{m}$.

Con una probabilidad del 90 % la variable estudiada, número de accidentes en el periodo considerado, estará comprendida en el siguiente intervalo de confianza:

$$m - 1{,}65 \cdot \sigma < n^o\, accidentes < m + 1{,}65 \cdot \sigma$$

Sustituyendo valores de "m" y σ y multiplicando por $10^6 / N$ quedará:

$$\frac{10^6}{N}\left(I_0 \cdot N \cdot 10^{-6} - 1{,}65\sqrt{I_o \cdot N \cdot 10^{-6}}\right) < I$$ Límite inferior L_i

$$I < \frac{10^6}{N}\left(I_0 \cdot N \cdot 10^{-6} - 1{,}65\sqrt{I_o \cdot N \cdot 10^{-6}}\right)$$ Límite superior L_s

En función del índice de frecuencia esperado I_0 y del número de horas trabajadas N en uno, dos y tres meses, se determinan los tres límites, tanto inferiores como superiores.

Diagramas y tablas

Mediante diagramas se representa la evolución mensual de los diferentes índices de accidentabilidad del centro de trabajo y de cada una de sus secciones, para verificar, ayudados de un método de control estadístico, si se está dentro de lo previsto o no, y poder tomar decisiones a tiempo.

Además de los índices, son también muy interesantes las tablas que establecen la relación entre dos o tres factores clave, como, por ejemplo:

- Agente material de la lesión/forma de accidente, que señala el tipo de contacto para cada agente material, lo que debe ser evitado.
- Agente material de la lesión/naturaleza de la lesión, que indica las lesiones que suelen producir los agentes materiales.
- Forma de accidente/naturaleza de la lesión, que determina cómo ocurren ciertas lesiones.

Diagrama mes a mes. Refleja la evolución del índice de frecuencia mensual. El diagrama mes a mes permite descubrir las fluctuaciones a corto plazo del índice de frecuencia y establecer la significación de un alza repentina.

Se trata de representar en un diagrama los índices de frecuencia mensuales, de forma que nos permita interpretar el gráfico en función de la posición de éstos respecto a las diferentes líneas límite.

Diagrama acumulado. Para detectar la tendencia a largo plazo se emplea el diagrama anual acumulado para cada mes el índice de frecuencia acumulado, contabilizando los accidentes ocurridos y las horas trabajadas desde el comienzo del período hasta el mes estudiado.

El diagrama anual debe permitir el control de las tendencias a largo plazo en el alza o baja de los índices de accidentes.

Se calcula para cada mes el índice de frecuencia acumulado, contabilizando los accidentes ocurridos y las horas trabajadas desde el comienzo del período hasta el mes que se estudie.

Los límites superior e inferior se determinan para cada mes en función del índice de frecuencia esperado y del total de las horas trabajadas en uno, dos, hasta doce meses.

En el diagrama anual, cuando el índice de frecuencia acumulado sale de los límites fijados por las curvas, se puede pensar que un factor nuevo ha venido a modificar las condiciones de riesgo laboral en la empresa.

Efectuar exclusivamente un análisis a corto plazo nos puede conducir al equivoco de una confianza excesiva. Gracias al diagrama acumulado se puede observar que el hecho de mantener de una manera casi constante nuestro índice de frecuencia mensual puede indicar la introducción de un nuevo factor que altere de una manera estable nuestras condiciones de trabajo, aunque el diagrama mes a mes no refleje esta situación.

La utilidad del diagrama acumulado está, precisamente, en la indicación de los momentos clave en que se precisa una acción correctora, al salirse el índice de frecuencia del campo de lo esperado.

3.8. PARTES DE INCIDENTES, ACCIDENTES Y DEFICIENCIAS

En la actualidad todas las empresas españolas están obligadas a comunicar a través de Internet los accidentes laborales a través del sistema Delt@.

Los documentos que deben remitirse a la subdirección general de Procesos de datos del Ministerio son los partes de accidentes, una relación mensual de incidentes que no causan baja médica, la comunicación urgente de un siniestro y la relación de altas o fallecimientos.

El sistema, mediante correo electrónico, emitirá acuses de recibo de la información recibida, informará sobre el estado de tramitación de los documentos y realizará las comunicaciones a las Inspecciones de Trabajo y Seguridad Social y al Instituto Nacional de la Seguridad Social.

No obstante, pese a agilizarse el proceso de tramitación, los plazos de presentación de partes no varían. Así, es obligatorio comunicar la relación de accidentes en los cinco días hábiles a partir de la baja médica, mientras que para los accidentes que no causen baja, habrá de realizarse en los cinco primeros días hábiles del mes siguiente a la fecha en que se produjo el accidente.

Los siniestros graves, muy graves o con fallecimiento, por su parte, deben comunicarse por Internet mediante un breve texto en las 24 horas posteriores a producirse el accidente.

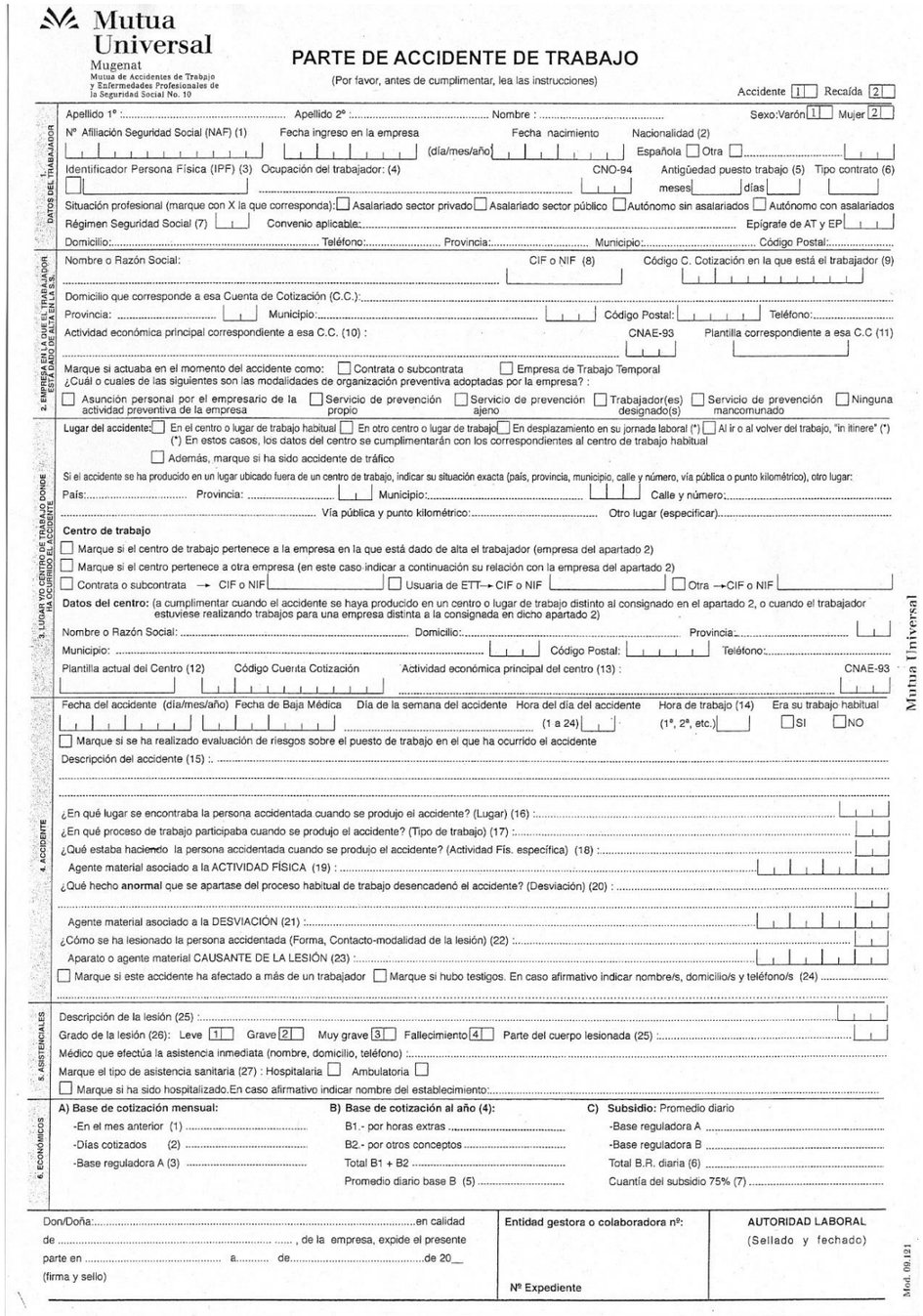
El Contratista deberá declarar inmediatamente a la autoridad competente, todos los accidentes que provoquen muertos o heridos de carácter grave, debiendo establecer los medios, materiales y de personal, necesarios para llevar a cabo la investigación pertinente.

El Contratista deberá informar a la autoridad competente de todo suceso peligroso, tales como:

- Explosiones no controladas y los incendios graves.
- Desplome de grúas u otros aparatos elevadores.
- Derrumbe de edificios, estructuras, armazones, andamiajes, o de parte o elementos de éstos. Hayan o no causado lesiones a los trabajadores.

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El modelo de parte de accidentes a rellenar es el siguiente:



Mutua Universal
Mugenat
Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social No. 10

PARTE DE ACCIDENTE DE TRABAJO

(Por favor, antes de cumplimentar, lea las instrucciones)

Accidente [1] Recaída [2]

1. DATOS DEL TRABAJADOR

Apellido 1º : ..... Apellido 2º : ..... Nombre : ..... Sexo: Varón [1] Mujer [2]

Nº Afiliación Seguridad Social (NAF) (1) | Fecha ingreso en la empresa (día/mes/año) | Fecha nacimiento | Nacionalidad (2): Española ☐ Otra ☐ .....

Identificador Persona Física (IPF) (3) | Ocupación del trabajador: (4) ..... CNO-94 | Antigüedad puesto trabajo (5): meses ..... días ..... | Tipo contrato (6)

Situación profesional (marque con X la que corresponda): ☐ Asalariado sector privado ☐ Asalariado sector público ☐ Autónomo sin asalariados ☐ Autónomo con asalariados

Régimen Seguridad Social (7) | Convenio aplicable: ..... Epígrafe de AT y EP

Domicilio: ..... Teléfono: ..... Provincia: ..... Municipio: ..... Código Postal: .....

2. EMPRESA EN LA QUE EL TRABAJADOR ESTÁ DADO DE ALTA EN LA S.S.

Nombre o Razón Social: ..... CIF o NIF (8) | Código C. Cotización en la que está el trabajador (9)

Domicilio que corresponde a esa Cuenta de Cotización (C.C.): .....

Provincia: ..... Municipio: ..... Código Postal: ..... Teléfono: .....

Actividad económica principal correspondiente a esa C.C. (10) : ..... CNAE-93 | Plantilla correspondiente a esa C.C (11)

Marque si actuaba en el momento del accidente como: ☐ Contrata o subcontrata ☐ Empresa de Trabajo Temporal

¿Cuál o cuales de las siguientes son las modalidades de organización preventiva adoptadas por la empresa? :

☐ Asunción personal por el empresario de la actividad preventiva de la empresa ☐ Servicio de prevención propio ☐ Servicio de prevención ajeno ☐ Trabajador(es) designado(s) ☐ Servicio de prevención mancomunado ☐ Ninguna

3. LUGAR Y/O CENTRO DE TRABAJO DONDE ESTÁ DADO DE ALTA EL ACCIDENTADO

Lugar del accidente: ☐ En el centro o lugar de trabajo habitual ☐ En otro centro o lugar de trabajo ☐ En desplazamiento en su jornada laboral (*) ☐ Al ir o al volver del trabajo, "in itinere" (*)
(*) En estos casos, los datos del centro se cumplimentarán con los correspondientes al centro de trabajo habitual

☐ Además, marque si ha sido accidente de tráfico

Si el accidente se ha producido en un lugar ubicado fuera de un centro de trabajo, indicar su situación exacta (país, provincia, municipio, calle y número, vía pública o punto kilométrico), otro lugar:

País: ..... Provincia: ..... Municipio: ..... Calle y número: .....

Vía pública y punto kilométrico: ..... Otro lugar (especificar): .....

Centro de trabajo

☐ Marque si el centro de trabajo pertenece a la empresa en la que está dado de alta el trabajador (empresa del apartado 2)

☐ Marque si el centro pertenece a otra empresa (en este caso indicar a continuación su relación con la empresa del apartado 2)

☐ Contrata o subcontrata → CIF o NIF ..... ☐ Usuaria de ETT→ CIF o NIF ..... ☐ Otra →CIF o NIF .....

Datos del centro: (a cumplimentar cuando el accidente se haya producido en un centro o lugar de trabajo distinto al consignado en el apartado 2, o cuando el trabajador estuviese realizando trabajos para una empresa distinta a la consignada en dicho apartado 2)

Nombre o Razón Social: ..... Domicilio: ..... Provincia: .....

Municipio: ..... Código Postal: ..... Teléfono: .....

Plantilla actual del Centro (12) | Código Cuenta Cotización | Actividad económica principal del centro (13) : CNAE-93

4. ACCIDENTE

Fecha del accidente (día/mes/año) | Fecha de Baja Médica | Día de la semana del accidente | Hora del día del accidente (1 a 24) | Hora de trabajo (14) (1ª, 2ª, etc.) | Era su trabajo habitual ☐SI ☐NO

☐ Marque si se ha realizado evaluación de riesgos sobre el puesto de trabajo en el que ha ocurrido el accidente

Descripción del accidente (15) : .....

¿En qué lugar se encontraba la persona accidentada cuando se produjo el accidente? (Lugar) (16) : .....

¿En qué proceso de trabajo participaba cuando se produjo el accidente? (Tipo de trabajo) (17) : .....

¿Qué estaba haciendo la persona accidentada cuando se produjo el accidente? (Actividad Fís. específica) (18) : .....

Agente material asociado a la ACTIVIDAD FÍSICA (19) : .....

¿Qué hecho **anormal** que se apartase del proceso habitual de trabajo desencadenó el accidente? (Desviación) (20) : .....

Agente material asociado a la DESVIACIÓN (21) : .....

¿Cómo se ha lesionado la persona accidentada (Forma, Contacto-modalidad de la lesión) (22) : .....

Aparato o agente material CAUSANTE DE LA LESIÓN (23) : .....

☐ Marque si este accidente ha afectado a más de un trabajador ☐ Marque si hubo testigos. En caso afirmativo indicar nombre/s, domicilio/s y teléfono/s (24) .....

5. ASISTENCIALES

Descripción de la lesión (25) : .....

Grado de la lesión (26): Leve [1] Grave [2] Muy grave [3] Fallecimiento [4] Parte del cuerpo lesionada (25) : .....

Médico que efectúa la asistencia inmediata (nombre, domicilio, teléfono) : .....

Marque el tipo de asistencia sanitaria (27) : Hospitalaria ☐ Ambulatoria ☐

☐ Marque si ha sido hospitalizado.En caso afirmativo indicar nombre del establecimiento: .....

6. ECONÓMICOS

A) Base de cotización mensual:	B) Base de cotización al año (4):	C) Subsidio: Promedio diario
-En el mes anterior (1)	B1.- por horas extras	-Base reguladora A .....
-Días cotizados (2)	B2.- por otros conceptos	-Base reguladora B .....
-Base reguladora A (3)	Total B1 + B2	Total B.R. diaria (6) .....
	Promedio diario base B (5)	Cuantía del subsidio 75% (7) .....

Don/Doña: .....en calidad de ..... , de la empresa, expide el presente parte en ..... a..... de.....de 20__ (firma y sello)	**Entidad gestora o colaboradora nº:** Nº Expediente	**AUTORIDAD LABORAL** (Sellado y fechado)

Mod. 09/121

4. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO, SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y MÁQUINAS

4.1. CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS, REQUISITOS TÉCNICOS, DE RESISTENCIA Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO A CUMPLIR POR LOS MATERIALES, ELEMENTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA PREVISTOS EN LA MEMORIA DEL ESTUDIO

4.1.1. Anclajes de los sistemas anticaídas

Se dispondrán para sujeción del sistema anticaídas tubos verticales de un metro y cincuenta centímetros de altura y 42 mm de lado, anclados a la viga mediante tacos expansivos.

En los elementos in situ se ha previsto elementos de anclaje detallados en los planos.

Los cables y elementos de sujeción del arnés de seguridad tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos, de acuerdo con su función protectora.

El material será nuevo, a estrenar.

4.1.2. Sistema provisional de protección de borde

En el Convenio General del Sector de la Construcción, en el Título VI, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud Aplicables en las Obras de Construcción, Capítulo III, artículo 181, se presentan las normas específicas para sistemas de protección de borde, de donde se cita lo siguiente:

1. *Con respecto a la comercialización de estos sistemas, y de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, de seguridad general de los productos, se considera que una protección de borde es segura cuando cumpla las disposiciones normativas de obligado cumplimiento que fijen los requisitos de seguridad y salud.*
2. *En los aspectos de dichas disposiciones normativas regulados por normas técnicas que sean transposición de una norma europea armonizada, se presumirá que también un sistema provisional de protección de borde es seguro cuando sea conforme a tales normas.*

3. *Cuando no exista disposición normativa de obligado cumplimiento aplicable, o ésta no cubra todos los riesgos o categorías de riesgos del sistema provisional de protección de borde, para evaluar su seguridad garantizando siempre el nivel de seguridad, se tendrán en cuenta los siguientes elementos:*

4.

- *Normas técnicas nacionales que sean transposición de normas europeas no armonizadas.*
- *Normas UNE.*
- *Códigos de buenas prácticas.*
- *Estado actual de los conocimientos y de la técnica.*

Por su parte, el artículo 182, se presentan los requisitos para los sistemas provisionales de borde:

Todos los elementos que configuran el conjunto de sistemas de protección (barandilla principal con una altura mínima de 90 cm, barandilla intermedia, plinto o rodapié con una altura sobre la superficie de trabajo tal que impida la caída de objetos y materiales y postes) serán resistentes. Estarán constituidos por materiales rígidos y sólidos; no podrán utilizarse como barandillas cuerdas, cintas, cadenas, etc. Así como elementos de señalización y balizamiento.

Con el objetivo de aumentar la seguridad de los trabajadores en la ejecución de estructuras, es necesario revisar y mejorar, en su caso, la disposición de las medidas de protección colectiva para trabajos en altura, especialmente las protecciones de borde, y adoptar las medidas que a continuación se indican.

En todos los tramos de obras gestionadas por esta Dirección General, en los que se ejecuten estructuras que conlleven la realización de trabajos en altura, se comprobara que las barandillas de protección, además de lo establecido en el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre y en el IV Convenio General del Sector de la Construcción, también se adecuen a lo establecido en La norma UNE-EN 13374. Las exigencias más significativas que se desprenden de esta última disposición son las siguientes:

- El sistema de protección de borde debe comprender al menos una barandilla principal, una barandilla intermedia y un rodapié.
- La distancia entre la parte más alta de la protección de borde y la superficie de trabajo debe ser al menos de un (1) metro.
- La distancia máxima entre elementos horizontales (barandilla principal, barandilla intermedia y rodapié) será de 47 cm.
- El rodapié tendrá una altura mínima de 15 cm.
- Las condiciones resistentes serán las establecidas en la mencionada norma UNE-EN 13374.

Las Direcciones de Obra, con el apoyo de los Coordinadores de Seguridad y Salud, comprobarán las condiciones geométricas de estos elementos de protección y solicitarán a la empresa constructora la documentación justificativa de las condiciones resistentes antes mencionadas. Las deficiencias encontradas serán comunicadas por la Dirección de Obra a la empresa para que sean subsanadas en el plazo más breve posible.

Los Coordinadores de Seguridad y Salud informarán mensualmente, a través de los informes correspondientes del estado de la obra, a la Dirección de Calidad, Seguridad y Supervisión sobre la situación y corrección, en su caso, de estas protecciones de borde.

La Dirección de Calidad, Seguridad y Supervisión informará periódicamente, durante los próximos meses, a los Directores de Línea y a esta Dirección General sobre dichas actuaciones y sobre los resultados de las mismas.

4.1.2.1. Sistema provisional de protección de borde tipo sargento

Tendrá como mínimo 90 cm de altura, constituida por tablones de 20 cm a 7 cm. La anchura será de 2,50 m con borde de forjado y 2,00 m en borde de escalera. Dispondrá de soporte y anclajes que permitan mantener la estabilidad.

El material será nuevo, a estrenar.

4.1.3. Redes para prevención de caídas

Las redes deben ser de poliamida, con tamaño de malla máximo de 10 cm y cuerda perimetral con guardacabos de ø12 mm. En cualquier caso, sus características deben garantizar durante la vida útil, la recogida segura de personas u objetos que previsiblemente puedan caer.

La red debe de mantenerse limpia de los objetos que puedan caer o adherirse a la misma.

En caso de recibir un fuerte impacto próximo al límite admisible, se comprobará el estado de la red y los soportes.

Las uniones de módulos de red se realizarán con cuerda igual a la perimetral, entrelazándola malla a malla alrededor de las cuerdas perimetrales contiguas a los paños a unir y atando eficazmente los extremos; en todo caso se seguirán las normas del fabricante.

En el Convenio General del Sector de la Construcción, en el Título VI, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud Aplicables en las Obras de Construcción, Capítulo III, artículo 183, se presentan las normas específicas para redes de seguridad, de donde se cita lo siguiente:

1. *Con respecto a la comercialización de las redes de seguridad, y de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, de seguridad general de los productos, se considera que una red de seguridad es segura cuando cumpla las disposiciones normativas de obligado cumplimiento que fijen los requisitos de seguridad y salud.*
2. *En los aspectos de dichas disposiciones normativas regulados por normas técnicas que sean transposición de una norma europea armonizada, se presumirá que también una red de seguridad es segura cuando sea conforme a tales normas.*
3. *Cuando no exista disposición normativa de obligado cumplimiento aplicable, o ésta no cubra todos los riesgos o categorías de riesgos de la red de seguridad, para evaluar su seguridad garantizando siempre* el nivel de seguridad, se tendrán en cuenta los siguientes elementos:
   - *Normas técnicas nacionales que sean transposición de normas europeas no armonizadas.*
   - *Normas UNE.*
   - *Códigos de buenas prácticas.*
   - *Estado actual* de los conocimientos y de la técnica.

Por su parte, el artículo 184 establece los requisitos para la utilización de redes de seguridad:

1. *En la elección y utilización de las redes de seguridad, siempre que sea técnicamente posible por el tipo de trabajos que se ejecuten, se dará prioridad a las redes que evitan la caída frente a aquellas que sólo limitan o atenúan las posibles consecuencias de dichas caídas.*
   a. *Con independencia de la obligación de cumplir las normas técnicas previstas para cada tipo de red, éstas sólo se deberán instalar y utilizar conforme a las instrucciones previstas, en cada caso, por el fabricante, se estudiará, con carácter previo a su montaje, el tipo de red más adecuado frente al riesgo de caída de altura en función del trabajo que vaya a ejecutarse.*
      El montaje y desmontaje sucesivos será realizado por personal formado e informado.
   b. *La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de las redes deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica, y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.*
   c. *Se almacenarán en lugares secos.*
2. *Una vez retiradas las redes deberán reponerse los sistemas provisionales de protección de borde.*

4.1.4. Topes para la descarga de vehículos a distinto nivel

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno mediante redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz, a una distancia del borde que será determinada en función del grado de compactación y profundidad de la zanja, de forma que se impida el hundimiento o vuelco de máquinas y vehículos.

4.1.5. Disyuntor diferencia 300 mA calibrado

Descripción técnica

Interruptor diferencial de 300 miliamperios comercializado, para la red de fuerza; marca y modelo Siemens o similar; especialmente calibrado selectivo, ajustado para entrar en funcionamiento antes de que lo haga el del cuadro general eléctrico de la obra, con el que está en combinación junto con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.

Instalación

En los cuadros secundarios de conexión para fuerza.

Calidad

Nuevo, a estrenar.

Mantenimiento

Se revisarán diariamente antes del comienzo de los trabajos de la obra, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.

Diariamente se comprobará que no ha sido puenteado, en caso afirmativo, se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer las causas que le llevaron a ello, con el fin de eliminarlas.

4.1.6. Transformador de seguridad

Para la seguridad en la utilización racional de la energía eléctrica, se prevé la utilización de transformadores de corriente con salida a 24 V, cuya misión es la protección del riesgo eléctrico en lugares húmedos.

La alimentación eléctrica de iluminación o de suministro a las máquinas herramientas que deban utilizarse en lugares de mucha humedad, (zonas mojadas, encharcadas y asimilables), se realizará a 24 V, utilizando el transformador específico para ello.

Esta norma será cumplida por todos los operarios de la obra, independientemente de la contrata a la que pertenezcan o bien trabajen como autónomos.

4.1.7. Instalación de puesta a tierra

Toma de tierra general de obra formada por: electrodo compuesto de barra de cobre de ø14 mm de y 2 m de longitud, como mínimo y cable desnudo de cobre de 8 mm de diámetro, presillas de conexión; arqueta de fábrica de ladrillo hueco doble de 50 x 50 cm, para conexión, dotada de tapa de hormigón y tubo pasacables. Incluso parte proporcional de construcción, montaje, mantenimiento y demolición.

La resistencia no será superior a 20 W, dimensionándose en todo caso el electrodo de forma que su resistencia a tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor.
- 50 V en los demás casos.

4.2. CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS, REQUISITOS TÉCNICOS, DE RESISTENCIA Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO A CUMPLIR POR LOS MATERIALES, ELEMENTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PREVISTOS EN LA MEMORIA DEL ESTUDIO

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en un determinado equipo o prenda, se repondrá el mismo, independientemente de la duración prevista o de la fecha de entrega.
Toda prenda o equipo que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancia de las admitidas por el fabricante, serán repuestas de inmediato.

El uso de una prenda o equipo de protección, nunca representará un riesgo en sí mismo.

La distribución de los EPI debe ser personalizada, ya que deben ajustarse a las características anatómicas de cada trabajador. Cada usuario debe ser instruido sobre las características de los equipos que se le entregan, siguiendo las indicaciones que se le han dado al respecto, y debe ser responsable de su mantenimiento y conservación.

Es imprescindible la intervención del Servicio Técnico de Prevención en el proceso que va desde la elección hasta la correcta utilización o conservación del EPI para conseguir resultados óptimos del equipo necesario ante un riesgo.

La distribución de los EPI debe ser personalizada, ya que deben ajustarse a las características anatómicas de cada trabajador. Cada usuario debe ser instruido sobre las características de los equipos que se le entregan, siguiendo las indicaciones que se le han dado al respecto, y debe ser responsable de su mantenimiento y conservación.

El Servicio de Prevención debe estar al corriente de los problemas que se presentan en la utilización de protecciones personales y de la forma correcta de utilización. El Servicio de Prevención debe controlar que no hay excepciones en las zonas en las que el uso de los EPI sea obligado.

Todo elemento de protección individual, se ajustará al R.D. 1407/92, de 20 de Noviembre, y sus instrucciones complementarias que lo desarrollan. Dichos equipos tendrán el marcado "CE". En los casos que no exista norma de homologación oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas que se les pide para lo que se pedirá al fabricante informe de los ensayos realizados.

Así mismo se cumplirá el R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la elección y utilización por los trabajadores en el trabajo.

Declaración de conformidad

Los modelos de EPI clasificados como categoría I por el fabricante pueden ser fabricados y comercializados cumpliendo los siguientes requisitos:

- El fabricante, o su mandatario establecido en la Comunidad Económica Europea (CEE), habrá de reunir la documentación técnica del equipo, a fin de someterla, si así le fuese solicitado, a la Administración competente.
- El fabricante elaborará una declaración de conformidad, a fin de poderla presentar, si así le fuese solicitado, a la Administración competente.
- El fabricante estampará en cada EPI y su embalaje de forma visible, legible e indeleble, durante el período de duración previsible de dicho EPI, la marca CE.

Cuando por las dimensiones reducidas de un EPI o componente de EPI no se pueda inscribir toda o parte de la marca necesaria, habrá de mencionarla en el embalaje y en el folleto informativo del fabricante.

Documentación técnica del fabricante

La documentación deberá incluir todos los datos de utilidad sobre los medios aplicados por el fabricante con el fin de lograr l conformidad de los E a las exigencias esenciales correspondientes. Deberá incluir:

- Un expediente técnico de fabricación formado por:
  - Los planos de conjunto y de detalle del EPI, acompañados, si fuera necesario, de las notas de los cálculos y de los resultados de ensayos de prototipos dentro de los límites de lo que sea necesario para comprobar que se han respetado las exigencias esenciales.
  - La lista exhaustiva de las exigencias esenciales de seguridad y de sanidad, y de las normas armonizadas y otras especificaciones técnicas que se han tenido en cuenta en el momento de proyectar el modelo.
  - La descripción de los medios de control y de prueba realizados en el lugar de fabricación.
  - Un ejemplar del folleto informativo del EPI.

Folleto informativo

El folleto informativo elaborado y entregado obligatoriamente por el fabricante con los EPI comercializados incluirá, además del nombre y la dirección del fabricante y/o su mandatario en la CEE, toda la información útil sobre:

- Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección. Los productos de limpieza, mantenimiento o desinfección aconsejados por el fabricante no deberán tener, en sus condiciones de utilización, ningún efecto nocivo ni en los EPI ni en el usuario.
- Rendimientos alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos a la verificación de los grados o clases de protección de los EPI.
- Accesorios que se pueden utilizar en los EPI y características de las piezas de repuesto adecuadas.
- Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes.
- Fecha o plazo de caducidad de los EPI o de algunos de sus componentes.
- Tipo de embalaje adecuado para transportar los EPI.
- Explicación de las marcas, si las hubiere.

Este folleto de información estará redactado de forma precisa, comprensible y, por lo menos, en la lengua o lenguas oficiales del Estado miembro destinatario.

4.2.1. Casco de seguridad no metálico

Los cascos utilizados por los operarios pueden ser: Clase N, cascos de uso normal, aislantes para baja tensión (1.000 V.), o clase E, distinguiéndose la clase E-AT aislantes para alta tensión (25.000 V) y la clase E-B resistentes a muy baja temperatura (-15ºC).

El casco constará de casquete, que define la forma general del casco y éste, a su vez, de la parte superior o copa, una parte más alta de la copa, y al borde que extiende a lo largo del contorno de la base de la copa. La parte del ala situada por encima de la cara podrá ser más ancha, constituyendo la visera.

El arnés o atalaje es el elemento de sujeción que sostendrá el casquete sobre la cabeza del usuario. Se distinguirá lo que sigue: banda de contorno, parte del arnés que abraza la cabeza y banda de amortiguación, y parte del arnés en contacto con la bóveda craneana.

Entre los accesorios señalaremos el barbuquejo, o cinta de sujeción, ajustable, que pasa por debajo de la barbilla y se fija en dos o más puntos. Los accesorios nunca restarán eficacia al casco.

La luz libre, distancia entre la parte interna de la cima de la copa y la parte superior del atalaje, siempre será superior a 21 milímetros.

La altura del arnés, medida desde el borde inferior de la banda de contorno a la zona más alta del mismo, variará de 75 milímetros a 85 milímetros, de la menor a la mayor talla posible.

La masa del casco completo, determinada en condiciones normales y excluidos los accesorios, no sobrepasará en ningún caso los 450 gramos. La anchura de la banda de contorno será como mínimo de 25 milímetros.

Los cascos serán fabricados con materiales incombustibles y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

Las partes que se hallen en contacto con la cabeza del usuario no afectarán a la piel y se confeccionarán con material rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, bordes redondeados, y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente. No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni defectos que mermen las características resistentes y protectoras del mismo. Ni las zonas de unión ni el atalaje en si causarán daño o ejercerán presiones incómodas sobre la cabeza del usuario.

Entre casquetes y atalaje, quedará un espacio de aireación que no será inferior a cinco milímetros, excepto en la zona de acoplamiento arnés-casquete.

El modelo tipo habrá sido sometido al ensayo de choque, mediante percutor de acero, sin que ninguna parte del arnés o casquete presente rotura. También habrá sido sometido al ensayo de perforación, mediante punzón de acero, sin que la penetración pueda sobrepasar los ocho milímetros. Ensayo de resistencia a la llama, sin que llameen más de quince segundos o goteen. Ensayo eléctrico, sometido a una tensión de 2 kilovoltios, 50 Hz. Tres segundos, la corriente de fuga no podrá ser superior a tres mA, en el ensayo de perforación elevando la tensión a 2,5 kv quince segundos, tampoco la corriente de fuga sobrepasará los tres mA.

En el caso del casco clase E-AT, las tensiones de ensayo al aislamiento y a la perforación serán de 25 kV y 30 kV respectivamente. En ambos casos la corriente fuga no podrá ser superior a 10 mA.

Todos los cascos que se utilicen por los operarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma UNE correspondiente.

4.2.2. Calzado de seguridad

El calzado de seguridad que utilizarán los operarios, serán botas de seguridad clase III. Es decir, provistas de puntera metálica de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a las caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra los pinchazos.

La bota deberá cubrir convenientemente el pie y sujetarse al mismo, permitiendo desarrollar un movimiento adecuado del trabajo. Carecerá de imperfecciones y estará tratada para evitar deterioros por agua o humedad. El forro y demás partes internas no producirán efectos nocivos, permitiendo, en lo posible, la transpiración. Su peso no sobrepasará los 800 gramos. Llevará refuerzos amortiguadores de material elástico. Tanto la puntera como la suela deberán formar parte íntegra de la bota, no pudiéndose separar sin que ésta quede destruida. El material será apropiado a las prestaciones de uso, carecerá de rebabas y aristas y estará montado de forma que no entrañe por si mismo riesgo, ni cause daños al usuario. Todos los elementos metálicos que tengan función protectora serán resistentes a la corrosión.

El modelo tipo sufrirá un ensayo de resistencia al aplastamiento sobre la puntera hasta los 1.500 kg (14.715 N), y la luz libre durante la prueba será superior a 15 milímetros, no sufriendo rotura. Mediante flexómetro, que permita variar el ángulo formado por la suela y el tacón, de 0º a 60º, con frecuencia de 300 ciclos por minuto y hasta 10.000 ciclos, se hará el ensayo de plegado. No se deberá observar ni roturas, ni grietas o alteraciones.

También se ensayará al impacto, manteniéndose una luz libre mínima y no apreciándose rotura. El ensayo de perforación se hará mediante punzón con fuerza mínima de perforación de 110 kgf (1079 N), sobre la suela, sin que se aprecie perforación.

El ensayo de corrosión se realizará en cámara de niebla salina, manteniéndose durante el tiempo de prueba, y sin que presente signos de corrosión.

Todas las botas de seguridad clase III que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma UNE correspondiente.

4.2.3. Protector auditivo

El protector auditivo que utilizarán los operarios, será como mínimo de clase E.

Es un protección personal utilizada para reducir el nivel de ruido que percibe el operario cuando está situado en ambiente ruidoso. Consiste en dos casquetes que ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillas, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de los mismos, y el sistema de sujeción por arnés.

El modelo tipo habrá sido probado por un escucha, es decir, persona con una pérdida de audición no mayor a 10 dB respecto de un audiograma normal en cada uno de los oídos y para cada una de las frecuencias de ensayo.

Se definirá el umbral de referencia como el nivel mínimo de presión sonora capaz de producir una sensación auditiva en la escuela en el lugar de ensayo y sin protector auditivo. El umbral de ensayo será el nivel mínimo de presión sonora capaz de producir sensación auditiva en la escucha en el lugar de prueba y con el protector auditivo tipo colocado, y sometido a prueba. La atenuación será diferenciada expresada en decibelios, entre el umbral de ensayo y el umbral de referencia.

Como señales de ensayo para realizar la medida de atenuación en el umbral se utilizarán tonos puros de las frecuencias que siguen: 125, 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 y 8000 Hz.

Los protectores auditivos de clase E cumplirán lo que sigue:

- Para frecuencias bajas de 250 Hz, la suma mínima de atenuación será de 10 dB.
- Para frecuencias medias de 500 a 4000 Hz, la atenuación mínima de 20 dB, y la suma mínima de la atenuación 95 dB.
- Para frecuencias altas de 6000 y 8000 Hz, la suma mínima de atenuación será 35 dB.

Todos los protectores auditivos que se utilicen por los operarios estarán homologados por los ensayos contenidos en la (Directiva 89/686/CE) (R.D. 1407/92), Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28-6-1975, y por los ensayos contenidos en la Norma UNE correspondiente.

4.2.4. Guantes de seguridad

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios, serán de uso general anticorte, antipinchazos, y anti erosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas.

Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortables su uso.

No serán en ningún caso ambidextros.

La talla, medida del perímetro de contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será adecuada al operario.

La longitud, la distancia expresada en milímetros, desde la punta del dedo medio o corazón hasta el filo del guante, o sea límite de la manga, será en general de 320 milímetros o menos. Es decir, los guantes, en general, serán cortos, excepto en aquellos casos que por trabajos especiales haya que utilizarlos medios, 320 milímetros a 430 milímetros, o largos mayores de 430 milímetros.

Los materiales que entren en su composición y formación nunca producirán dermatosis.

4.2.5. Sistemas anticaídas

Los sistemas anticaídas empleados por los operarios, serán clase C.

Estará constituido por una faja y un elemento de amarre, estando provisto de dos zonas de conexión. Podrá ser utilizado abrazando el elemento de amarre a una estructura.

La faja estará confeccionada con materiales flexibles que carezcan de empalmes y deshilachaduras. Los cantos o bordes no deben tener aristas vivas, que puedan causar molestias. La inserción de elementos metálicos no ejercerá presión directa sobre el usuario.

Todos los elementos metálicos, hebillas, argollas en D y mosquetón, irán en el modelo tipo, un ensayo a la tracción de 700 kgf (6.867 N) y una carga de rotura no inferior a 1.000 kgf (9.810 N). Serán también resistentes a la corrosión.

La faja sufrirá un ensayo de tracción, flexión, al encogimiento y al rasgado.

Si el elemento de amarre fuese de una cuerda, será de fibra natural, artificial o mixta, de trenzado o de diámetro uniforme, mínimo 10 milímetros y carecerá de imperfecciones. Si fuese una banda debe carecer de empalmes y no tendrá aristas vivas. Este elemento de amarre también sufrirá ensayo a la tracción del modelo tipo.

Todos los arneses de seguridad que se utilicen por los usuarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma UNE correspondiente.

4.2.6. Gafas de seguridad

Las gafas de seguridad que utilizarán los usuarios, serán gafas de montura universal contra impactos, como mínimo clase A, siendo convenientes de clase D.

Las gafas deberán cumplir los requisitos que siguen. Serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo rebabas ni aristas cortantes o punzantes. Podrán limpiarse fácilmente y tolerarán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones. No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura. Dispondrán de aireación suficiente para evitar en lo posible el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso. Todas las piezas o elementos metálicos, en el modelo tipo, se someterán a ensayo de corrosión, no debiendo observarse la aparición de puntos apreciables de corrosión. Los materiales no metálicos que entren en su fabricación no deberán inflamarse al someterse a un ensayo de 500ºC de temperatura y sometidos a la llama. La velocidad de combustión no será superior a 60 mm/minuto. Los oculares estarán firmemente fijados en la montura, no debiendo desprenderse a consecuencia de un impacto de bola de acero de 44 gramos de masa, desde 130 cm de altura repetido tres veces consecutivas.

Los oculares estarán construidos en cualquier material de uso oftálmico, con tal que soporte las pruebas correspondientes. Tendrán buen acabado, y no presentarán defectos superficiales o estructurales que puedan alterar la visión normal del usuario. El valor de transición media al visible, medida con espectrofotómetro, será superior al 89%.

Si el modelo tipo supera la prueba al impacto de bola de acero de 44 gramos, desde una altura de 130 cm, repetido tres veces, será de clase A. Si supera la prueba de impactos de punzón, será de clase B. Si superase el impacto a perdigones de plomo de 4,5 milímetros de diámetros clase C. en el caso que supere todas las pruebas citadas se clasificarán de clase D.

Todas las gafas de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma UNE correspondiente.

4.2.7. Mascarilla antipolvo

La mascarilla antipolvo que emplearán los operarios, estará homologada.

La mascarilla antipolvo es un adaptador facial que cubre las entradas a las vías respiratorias, siendo sometido el aire del medio ambiente, antes de su inhalación por el usuario, a una filtración de tipo mecánico.

Los materiales constituyentes del cuerpo de la mascarilla podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos, con las características que siguen. No producirán dermatosis y su olor no podrá ser causa de trastornos en el trabajador, serán incombustibles o de combustión lenta. Los arneses podrán ser cintas portadoras; los materiales de las cintas serán de tipo elastómero y tendrán las características expuestas anteriormente. Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero en cualquier caso tendrán unas dimensiones tales que cubran perfectamente las entradas a las vías respiratorias.

La pieza de conexión, parte destinada a acoplar el filtro, en su acoplamiento no presenta fugas.

La válvula de inhalación, su fuga no podrá ser superior a 2.400 ml/minuto a la exhalación, y su pérdida de carga a la inhalación no podrá ser superior a 25 milímetros de columna de agua (238 Pa).

En las válvulas de exhalación su fuga a la inhalación no podrá ser superior a 40 ml/minuto, y su pérdida de carga a la exhalación no será superior a 25 milímetros de columna de agua (238 Pa).

El cuerpo de mascarilla ofrecerá un buen ajuste con la cara del usuario y sus uniones con los distintos elementos constitutivos cerrarán herméticamente.

Todas las mascarillas antipolvo que se utilicen por los operarios estarán, como se ha dicho, homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma UNE correspondiente.

4.2.8. Bota impermeable al agua y a la humedad

Las botas impermeables al agua y a la humedad que utilizan los operarios, serán de clase N, pudiéndose emplear también la clase E.

La bota impermeable deberá cubrir convenientemente el pie y, como mínimo, el tercio inferior de la pierna, permitiendo al usuario desarrollar el movimiento adecuado al andar en la mayoría de los trabajos.

La bota impermeable deberá confeccionarse con caucho natural o sintético u productos sintéticos, no rígidos, y siempre que no afecten a la piel del usuario.

Asimismo, carecerán de imperfecciones o deformaciones que mermen sus propiedades, así como de orificios, cuerpos extraños u otros defectos que puedan mermar su funcionalidad.

Los materiales de la suela y tacón deberán poseer las capas de tejido absorbente, que no produzca efectos nocivos en el usuario.

La superficie de la suela y el tacón, a tomar contacto con el suelo, estará provista de resaltes y hendiduras, abiertos hacia los extremos para facilitar la eliminación de material adherido.

Las botas impermeables serán lo suficientemente flexibles para no causar molestias al usuario, debiendo diseñarse de forma sean fáciles de calzar.

Cuando el sistema de cierre o cualquier otro accesorio sean metálicos deberán ser resistentes a la corrosión.

El espesor de la caña deberá ser lo más homogéneo posible, evitándose irregularidades que puedan alterar su calidad, funcionalidad y prestaciones.

El modelo tipo se someterá a ensayos de envejecimiento en caliente, envejecimiento en frío, de humedad, de impermeabilidad y de perforación en punzón, debiendo de superarlos.

El material de la bota tendrá unas propiedades tales que impidan el paso de la humedad ambiente hacia el interior.

La bota impermeable se fabricará, a ser posible, en una sola pieza, pudiéndose adoptar un sistema de cierre diseñado de forma que la bota permanezca estanca.

Podrán confeccionarse con soporte o sin él, sin forros o bien forrados interiormente, con una o más capas de tejido absorbente, que no produzca efectos nocivos en el usuario.

Todas las botas impermeables, utilizados por los operarios, deberán de estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma UNE correspondiente.

4.2.9. Equipo para soldador

El equipo soldador que utilizarán los soldadores, será de elementos homologados, el que lo esté, y los que no lo estén los adecuados del mercado para su función específica.

El equipo estará compuesto por los elementos que siguen. Pantalla de soldador, mandil de cuero, par de manguitos, par de polainas, y par de guantes para soldador.

La pantalla será metálica, de la adecuada robustez para proteger al soldador de chispas, esquirlas, escorias y proyecciones de metal fundido. Estará provista de filtros especiales para la intensidad de las radiaciones a las que ha de hacer frente. Se podrá poner cristales de protección mecánica, contra impactos, que podrán ser cubrefiltros o anticristales. Los cubrefiltros preservarán a los filtros de los riesgos mecánicos, prolongando así su vida. La misión de los anticristales es la de proteger los ojos del usuario de los riesgos derivados de las posibles roturas que pueda sufrir el filtro, y en aquellas operaciones laborales en las que no es necesario el uso del filtro, como descascarillado de la soldadura o picado de la escoria. Los antecristales irán situados entre el filtro y los ojos del usuario.

El mandil, manguitos, polainas y guantes, estarán realizados en cuero o material sintético, incombustible, flexibles y resistente a los impactos de partículas metálicas, fundidas o sólidas. Serán cómodos para el usuario, no producirán dermatosis y por si mismos nunca supondrán un riesgo. Los elementos homologados, lo estarán en virtud a que el modelo tipo habrá superado las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma UNE correspondiente.

4.2.10. Guantes aislantes para la corriente eléctrica

Los guantes aislantes de la electricidad que utilizarán los operarios, serán para actuación sobre la instalación de baja tensión, hasta 1.000 V, o para maniobra de instalación de alta tensión hasta 30.000 V.

En los guantes se podrá emplear como materia prima en su fabricación caucho de alta calidad, natural o sintético, o cualquier otro material de similares características aislantes y mecánicas, pudiendo llevar o no un revestimiento interior de fibras textiles naturales. En caso de guantes que posean dicho revestimiento, éste recubrirá la totalidad de la superficie interior del guante.

Carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis.

Se adaptarán a la configuración de las manos, haciendo confortable su uso. No serán en ningún caso ambidextros.

Los aislantes de baja tensión serán guantes normales, con longitud desde la punta del dedo medio o corazón al filo del guante menor o igual a 430 milímetros. Los aislantes de alta tensión serán largos, mayor la longitud de 430 milímetros. El espesor será variable, según los diversos puntos del guante, pero el máximo será de 2,6 milímetros. En el modelo tipo, la resistencia a la tracción no será inferior a 110 kg/cm², el alargamiento a la rotura no será inferior al 600 por ciento y la deformación permanente no será superior al 18 por ciento.

Serán sometidos a prueba de envejecimiento, después de la cual mantendrán como mínimo al 80 por ciento del valor de sus características mecánicas y conservarán las propiedades eléctricas que se indican.

Los guantes de baja tensión tendrán una corriente de fuga de 8 mA sometidos a una tensión de 5.000 V y una tensión de perforación de 6.500 V, todo ello medido con una fuente de frecuencia de 50 Hz. Los guantes de alta tensión tendrán una corriente de fuga de 20 mA a una tensión de prueba de 30.000 V y una tensión de perforación de 35.000 V.

Todos los guantes aislantes de la electricidad empleados por los operarios estarán homologados, según las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma UNE correspondiente.

4.2.11. Líneas de vida

Aunque el uso de líneas de vida en obra deberá limitarse a los casos en los que técnicamente no sea posible la instalación de otras protecciones colectivas, en este documento se fijan los criterios que deben ser tenidos en cuenta para la instalación de este tipo de protecciones.

Requisitos generales

Se deberá limitar en lo posible el tiempo reutilización y el número de trabajadores que harán uso de la línea de vida, para lo cual el trabajo se planificará de modo que las operaciones en altura queden limitadas a las mínimas posibles. Es decir, que el trabajo deberá planificarse de modo que la mayor parte del mismo se realice al mismo nivel.

Se limitará el número máximo de trabajadores que puedan utilizar la línea de vida de forma simultánea.

Siempre que sea posible, la disposición de la línea de vida se hará de tal forma que los trabajadores que vayan a hacer uso de ella trabajen por debajo de la misma.

En la medida de lo posible las líneas de vida se instalarán en horizontal. En el caso de que sea necesario dar cierta inclinación a la línea de vida, el elemento que desliza sobre la línea de vida deberá estar provisto de un dispositivo de bloqueo automático.

La línea de vida, el arnés y todos los elementos intermedios responden a la definición de Equipo de Protección Individual (artículo 2 del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual), por lo tanto deberán tener marcado CE. Además, el contratista deberá poder acreditar el cumplimiento de las siguientes normas:

- Dispositivos de anclaje, norma EN 795.
- Dispositivos anticaída deslizantes con línea de anclaje flexible, norma EN 353-2.
- Elementos de amarre, norma EN 354.
- Disipadores o absorbedores de energía, norma EN 355.
- Dispositivos anticaída retráctiles, norma EN 360.
- Arneses anticaída, norma EN 361.
- Conectores, norma EN 362.
- Sistemas anticaída, norma EN 363.

El sistema completo de la línea de vida, arnés y elementos intermedios responde a la definición de Equipo de Trabajo (artículo 2 del R.D. 1215/1997), por lo tanto, de acuerdo con el artículo 4 de este R.D., antes de la utilización, periódicamente y cada vez que se produzcan situaciones excepcionales tales como transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso, un técnico competente realizará una comprobación del sistema. Los resultados de dichas comprobaciones deberán documentarse en registros que estarán a disposición del Coordinador de Seguridad y Salud y de la Autoridad Laboral

Cálculos

Resistencia de los anclajes y de la propia línea de vida

En el cálculo no solamente se tendrá en cuenta el peso propio de los trabajadores que esté previsto que van a utilizar la protección, sino la tensión que la línea de vida soportará en función del desplazamiento o altura de caída que experimenta el trabajador hasta su completa sujeción; en este desplazamiento se deberá tener en cuenta la deformación que experimenta la línea de vida.

Si se van a utilizar elementos auxiliares como enrolladotes, cuerdas auxiliares o disipadores de energía, el cálculo de la energía de caída se hará teniendo en cuenta la longitud total del elemento.

En el caso de las líneas de vida inclinadas, la inclinación que tenga se tendrá en cuenta en el cálculo.

Resistencia de los anclajes y de la propia línea de vida

La distancia libre de caída es la altura mínima que debe tener un sistema para evitar llegar al suelo en caso de accidente.

Al producirse una caída y ponerse en acción los diferentes sistemas de seguridad, se produce generalmente un despliegue de éstos que se traduce en una elongación del sistema. Cuando se planifiquen las medidas preventivas asociadas a un trabajo en altura, se tendrá en cuenta este alargamiento para evitar que los trabajadores que estén enganchados a la línea de vida puedan golpearse contra el suelo.
Para evitar que en caso de caída se produzca una excesiva flecha de la línea de vida que pueda suponer la superación de la distancia libre de caída, se colocarán sujeciones intermedias. El conjunto sujeciones – dispositivo deslizante estará diseñado de tal forma que el trabajador no tenga que soltarse de la línea de vida en ningún momento.

Cuando se prevea que el trabajador va a tener que realizar trabajos lejos del punto de fijación de la línea de vida, habrá que tener en cuenta que en caso de caída la trayectoria que describiría no sería vertical, sino perpendicular, por tanto, habrá que tener en cuenta los diferentes obstáculos que puedan existir en la trayectoria de caída.

Energía de parada

La energía máxima admisible a la que se verá sometido un trabajador en caso de caída no superará nunca los 600 Julios, y para lograrlo se tendrá en cuenta la instalación de elementos disipadores o absorbedores de energía.

4.3. CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS, REQUISITOS TÉCNICOS, DE RESISTENCIA Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO A CUMPLIR EN RELACIÓN CON LA MAQUINARIA PREVISTA

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir.

4.3.1. Requisitos legales exigibles a las máquinas

En cuanto a los requisitos legales exigibles a las máquinas, distinguiremos entre máquinas comercializadas y/o puestas en servicio a partir del 1 de enero de 1995 y las máquinas existentes en las empresas con anterioridad al 27 de agosto de 1997

Máquinas comercializadas y/o puestas en servicio a partir del 1 de enero de 1995 (Fecha de aplicación obligatoria del Real Decreto 1435/1992)

Los requisitos formales que deben reunir las máquinas son los siguientes:

- Deben ir provistas del "marcado CE".
- Deben disponer de la declaración "CE" de conformidad, redactada en castellano, que deberá comprender, entre otras cosas: el nombre y la dirección del fabricante o de su representante legalmente establecido en la Comunidad; descripción de la máquina y todas las disposiciones pertinentes a las que se ajuste la máquina.
- Cada máquina debe llevar un manual de instrucciones redactado, como mínimo, en castellano, en el que se indique otras cosas: la instalación, la puesta en servicio, la utilización, el mantenimiento, etc.

Máquinas existentes en la empresa con anterioridad al 27 de agosto de 1997 (Fecha de entrada en vigor del Real Decreto 1215/1997)

En la aplicación de esta disposición, se pueden dar dos situaciones:

- Si las máquinas fueron adquiridas con posterioridad al 1 de enero de 1995, el usuario está obligado a garantizar, a través de mantenimiento adecuado, que las prestaciones iniciales de la máquina en materia de seguridad se conservan a lo largo de la vida de la misma.
- Si las máquinas fueron adquiridas con anterioridad al 1 de enero de 1995, con carácter general, no irán con el "marcado CE", ni acompañadas de la declaración "CE" de conformidad ni con el manual de instrucciones, aunque es posible que algunas máquinas comercializadas a partir del 1 de enero de 1993 ya dispusieran de stos requisitos. En estas máquinas se deben identificar y evaluar los posibles riesgos existentes e implantar las medidas oportunas que, como mínimo, se ajustarán a los requisitos del Anexo I del citado Real Decreto.

4.3.2. Recepción de la máquina

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.

Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

4.3.3. Utilización de la máquina

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.

El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.

Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los acos de inmovilización de las ruedas.

Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.

Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.

Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

Las máquinas no deberán circular a más de 40 km/h en la traza y 20 km/h en lugares donde esté trabajando el personal a pié o las condiciones de la obra así lo requieran.

4.3.4. Reparaciones y mantenimiento en obra

Todos los trabajos de reparación y mantenimiento serán realizados por personal cualificado y autorizado por su empresa.

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.

Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la maquina bloqueada.

No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.

No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.

El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.

El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.

Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.

Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.

La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

4.4. CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS, REQUISITOS TÉCNICOS, DE RESISTENCIA A CUMPLIR EN RELACIÓN CON LOS EQUIPOS DE TRAABJO DE CARÁCTER AUXILIAR. REQUISITOS A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS PARA TRABAJOS EN ALTURA

4.4.1. Cimbras

Los elementos que forman la cimbra han de ser suficientemente rígidos y resistentes para soportar sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta el hormigonado.

Cuando ésta sea metálica, se comprobará que sus diferentes elementos están bien sujetos.

El montaje se realizará por personal especializado.

El descimbrado se hará de forma suave y uniforme sin producir golpes ni sacudidas.

El descenso de la cimbra se ha de empezar por el centro del tramo y continuar hacia los extremos.

Las cimbras se inspeccionarán diariamente por el vigilante de seguridad, comprobando las uniones de los elementos y midiendo sus deformaciones.

4.4.2. Andamios tubulares

Antes de iniciar el montaje, se hará un reconocimiento del terreno, a fin de determinar el tipo de apoyo idóneo.

Los arriostramientos y anclajes se harán en puntos resistentes de la fachada.

Se dispondrá en todas las fases de protección contra caídas de objetos o de terceras personas.

No se depositarán pesos violentamente sobre los andamios.

No se acumulará demasiada carga, ni demasiadas personas en un mismo punto.

Los andamios estarán libres de obstáculos, y no se realizarán movimientos bruscos sobre ellos.

Los andamios se arriostrarán para evitar movimientos que puedan hacer perder el equilibrio a los trabajadores.

Antes de subir a los andamios deberá revisarse la estabilidad de la estructura.

Los elementos verticales o pies derechos de los andamios se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.

Los pies derechos de los andamios en zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente del reparto.

Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura (equivalente a tres tablones) y estarán firmemente ancladas a sus apoyos para evitar deslizamientos o vuelco.

Las plataformas de trabajo ubicadas a 2 o más metros de altura estarán protegidas mediante barandilla perimetral reglamentaria de 90 cm. de altura, o bien mediante red vertical tensa que cubra toda la altura de la zona donde se trabaja.

Si la plataforma de trabajo está formada por tablones de madera, estos carecerán de defectos visibles y de nudos que mermen su resistencia. Además estarán limpios, de forma que puedan apreciarse los posibles defectos por uso.

Se prohíbe abandonar sobre las plataformas objetos o herramientas para evitar tropiezos y/o que caigan sobre las personas.

Se prohíbe arrojar escombros desde los andamios.

Se prohíbe fijar morteros o similares directamente sobre las plataformas de los andamios.

La distancia de seguridad entre un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm en prevención de caídas.

Los andamios se inspeccionarán diariamente por Encargado o el Capataz, antes del inicio del inicio de los trabajos para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.

Los andamios se apoyarán sobre placas base y husillos de nivelación. Preferentemente se usarán como plataformas de trabajo las plataformas metálicas.

Se nombrará un responsable, debidamente formado del montaje y mantenimiento de todos los andamios que se usen en la obra.

4.4.3. Andamios sobre borriquetas

No se depositarán pesos violentamente sobre los andamios.

No se acumulará demasiada carga, ni demasiadas personas en un mismo punto.

Los andamios estarán libres de obstáculos, y no se realizarán movimientos bruscos sobre ellos.

Los andamios se arriostrarán para evitar movimientos que puedan hacer perder el equilibrio a los trabajadores.

Antes de subir a los andamios deberá revisarse la estabilidad de la estructura.

Los elementos verticales o pies derechos de los andamios se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.

Los pies derechos de los andamios en zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente del reparto.

Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura (equivalente a tres tablones) y estarán firmemente ancladas a sus apoyos para evitar deslizamientos o vuelco.

Las plataformas de trabajo ubicadas a 2 o más metros de altura estarán protegidas mediante barandilla perimetral reglamentaria de 90 cm de altura, o bien mediante red vertical tensa que cubra toda la altura de la zona donde se trabaja.

Si la plataforma de trabajo está formada por tablones de madera, estos carecerán de defectos visibles y de nudos que mermen su resistencia. Además estarán limpios, de forma que puedan apreciarse los posibles defectos por uso.

Se prohíbe abandonar sobre las plataformas objetos o herramientas para evitar tropiezos y/o que caigan sobre las personas.

Se prohíbe arrojar escombros desde los andamios.

Se prohíbe fijar morteros o similares directamente sobre las plataformas de los andamios.

La distancia de seguridad entre un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm en prevención de caídas.

Los andamios se inspeccionarán diariamente por Encargado o el Capataz, antes del inicio del inicio de los trabajos para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.

Los andamios se apoyarán sobre placas base y husillos de nivelación. Preferentemente se usarán como plataformas de trabajo las plataformas metálicas.

Se nombrará un responsable, debidamente formado del montaje y mantenimiento de todos los andamios que se usen en la obra.

4.4.4. Andamios metálicos sobre ruedas

Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.

Las plataformas de trabajo en andamios sobre ruedas tendrán un ancho mínimo de 60 cm.

Las plataformas de trabajo sobre las torretas sobre ruedas tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm) que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguras y operativas.

La altura de la plataforma no será superior a 3 veces el lado menor, en planta de la base, como norma general. (Esta altura se podrá aumentar siempre y cuando la estructura del andamio o torreta se arriostre horizontalmente a puntos fijos de la estructura del edificio o construcción de forma que se garantice totalmente su estabilidad).

En la base, a nivel de las ruedas, se montarán dos barras de seguridad en la diagonal para hacerla indeformable y estable.

Cada dos módulos montados en altura se instalarán, de forma alternativa, una barra diagonal de estabilidad, vista en planta.

Las plataformas de trabajo estarán protegidas perimetralmente con barandilla de seguridad reglamentaria.

Se prohíbe el montaje de andamios de borriquetas sobre plataformas de andamios o torretas sobre ruedas.

Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes debidos a la existencia de superficies resbaladizas.

Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo, evitando sobrecargas.

Se prohíbe transportar personas o materiales mediante los andamios o torretas sobre ruedas durante el cambio de ubicación de éstos.

Se prohíbe subir o realizar cualquier trabajo desde las plataformas de los andamios sobre ruedas sin haber bloqueado previamente las ruedas mediante los frenos antirrodadura o dispositivos de bloqueo.

Se prohíbe apoyar los andamios o torretas sobre ruedas directamente en soleras no firmes (tierras, pavimentos frescos, jardines, etc.).

4.4.5. Escaleras de mano

Deberán ser sólidas, estables y seguras y, en su caso, aislantes e incombustibles.

Cuando sean de madera los largueros, serán de una sola pieza, y los peldaños estarán bien ensamblados y no sólo clavados.

Las escaleras de madera no deberán pintarse, salvo con barniz transparente, para evitar que queden ocultos sus posibles defectos.

Se prohíbe el empalme de dos escaleras, a no ser que en su estructura cuenten con dispositivos especialmente preparados para ello.

Las escaleras de mano simples no deben salvar más de 5 m, a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido su uso para alturas superiores a 7 m. Para alturas mayores de 7 m, será obligatorio el empleo de escaleras especiales susceptibles de ser fijadas sólidamente por su cabeza y su base, y para su utilización será preceptivo el uso de arnés de seguridad.

En la utilización de escaleras de mano se adoptarán las siguientes precauciones:

- Se apoyarán en superficies planas y sólidas, y en su defecto, sobre placas horizontales de suficiente resistencia y fijeza.
- Estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otros mecanismos antideslizantes en su pie o de ganchos de sujeción en su parte inferior.
- Para el acceso a los lugares elevados sobrepasarán en un metro los puntos superiores de apoyo.
- El ascenso, descenso y trabajo se hará siempre de frente a la misma.
- Cuando se apoyen en postes se emplearán abrazaderas de sujeción.
- No se utilizarán simultáneamente por dos trabajadores.
- Se prohíbe sobre las mismas el transporte a brazo de pesos superiores a 25 Kg.
- La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.

Preferentemente se usarán escaleras metálicas o de aluminio quedando terminantemente prohibido el empleo de módulos de andamio para salvar pequeñas alturas.

Se rechazarán escaleras de madera hechas en la obra.

La utilización de una escalera de mano como puesto de trabajo en altura, deberá limitarse a las circunstancias en que la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que el empresario no pueda modificar.

Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligros para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual antiácidas o se adoptan otras medidas de protección alternativas.

Se obliga a que el contratista en su plan de seguridad y salud incluya un procedimiento donde se vea obligado a inspeccionar las escaleras de mano antes de cada uso y a realizar un control periódico del estado de las mismas con una periodicidad mínimo semestral.

El contratista en su plan de seguridad y salud determine las actividades en la que sea necesario realizar trabajos desde escaleras de mano, justificando razonadamente dicho uso.

4.4.6. Castilletes de hormigonado

Los "castilletes" o "torretas" de hormigonado serán metálicos con las siguientes características:

- Se emplearán en su construcción angulares de acero normalizado.
- Se apoyarán sobre 4 "pies derechos" de angular dispuestos en los ángulos de un cuadrado ideal en posición vertical y con una longitud superior en 1 m., a la de la altura en la que se decida ubicar la plataforma de trabajo.
- El conjunto se rigidizará mediante "cruces de San Andrés" en angular dispuestos en los cuatro laterales, la base a nivel del suelo, y la base al nivel de la plataforma de trabajo, todos ellos electrosoldados.
- Sobre la "cruz de San Andrés" superior, se soldará un cuadrado de angular en cuyo interior se encajará la plataforma de trabajo apoyada sobre una de las alas del perfil y recercada por la otra.
- Las dimensiones mínimas del "marco" de angular descrito en el punto anterior serán de 1,10x1,10 m (lo mínimo necesario para la estancia de 2 hombres).
- La plataforma de trabajo se formará mediante chapa metálica de espesor adecuado y antideslizante.
- Rodeando la plataforma en tres de sus lados, se soldarán a los pies derechos barras metálicas componiendo una barandilla de 90 cm. de altura formada por barra pasamanos y barra intermedia.
- El conjunto se rematará mediante un rodapié de tabla 15 cm. de altura.
- El ascenso y descenso de la plataforma se realizará a través de una escalera metálica.
- El acceso a la plataforma se cerrará mediante una cadena o barra siempre que permanezcan personas sobre ella.
- Se prohíbe el transporte de personas o de objetos sobre las plataformas de los "castilletes de hormigonado" durante sus cambios de posición, en prevención del riesgo de caída.
- Los "castilletes de hormigonado" se ubicarán para proceder al llenado de los pilares en esquina, con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más favorable y más segura.

4.4.7. Cubos de hormigonado

Se adaptará a la carga máxima que pueda elevar la grúa y se revisará periódicamente la zona de amarre y la boca de salida de hormigón, para garantizar la hermeticidad durante el transporte.

4.4.8. Ganchos, cables, eslingas

4.4.8.1. Ganchos

Los accidentes debidos a fallos de ganchos pueden ocurrir por cuatro causas fundamentales:

- Exceso de carga: nunca sobrepasar la carga máxima de utilización.
- Deformación del gancho: no usar ganchos viejos, no enderezar los ganchos.
- Fallos del material en el gancho.
- Desenganche de la carga por falta de pestillo.

Los ganchos de elevación o tracción se elegirán en función de la carga y de los tipos de esfuerzo que tienen que transmitir. Estarán equipadas con pestillo u otro dispositivo de seguridad para evitar que la carga pueda desprenderse.

4.4.8.2. Cables

Existen muchos tipos de cables, según la disposición de alambres y cordones de la forma de enrollamiento, etc.

Cada tipo de cable está pensado para una utilización concreta, usarlo de otra forma puede dar lugar a accidentes, por tanto debemos:

- Elegir el cable más adecuado.
- Revisarlo frecuentemente.
- Realizar un mantenimiento correcto.

Un cable está bien elegido si tiene la composición adecuada y la capacidad de carga necesaria para la operación a realizar, además de carecer de defectos apreciables.

No obstante, se puede dar una regla muy importante: un cable de alma metálica no debe emplearse para confeccionar eslingas, porque puede partirse con facilidad aún con cargas muy inferiores a lo habitual.

Por eso es absolutamente necesario revisar los cables con mucha frecuencia, atendiendo especialmente a:

- Alambres rotos.
- Alambres desgastados.
- Oxidaciones.
- Deformaciones.

En cuanto a mantenimiento de los cables, damos a continuación las siguientes reglas:

- Desarrollo de cables: Si el cable viene en rollos, lo correcto es hacer rodar el rollo. Si viene en carrete, se colocará éste de forma que pueda girar sobre su eje.
- Cortado de cables: El método más práctico para cortar cable es por medio de soplete; también puede utilizarse una cizalla.
- Engrase de cables: La grasa reduce el desgaste y protege al cable de la corrosión.
- Almacenamiento de cables: Deberá ser en lugares secos y bien ventilados, los cables no deben apoyar en el suelo.

4.4.8.3. Eslingas

Las eslingas son elementos fundamentales en el movimiento de cargas, su uso es tan frecuente en las obras que a menudo producen accidentes debido a la rotura de estos elementos o al desenganche de la carga.

En general, estos accidentes pueden estar ocasionados por:

- Mala ejecución de la eslinga: Las gazas de las eslingas pueden estar realizadas de tres maneras:
  - Gazas cerradas con costuras. Las costuras consisten en un entrelazado de los cordones del cable. Tiene buena resistencia.
  - Gazas cerradas con costuras. Son las más empleadas por lo sencillo de su ejecución. El número de perrillos y la separación entre ellos depende del diámetro del cable que se vaya a utilizar.

DIÁMETRO CABLE	Nº PERRILLOS	DISTANCIA
< 12 mm	3	6 ø
12 ÷ 20 mm	4	6 ø
20 ÷ 25 mm	5	6 ø
25 ÷ 35 mm	6	6 ø

  - Gazas con casquillos prensados. Se caracteriza porque se realiza el cierre absoluto de los dos ramales mediante un casquillo metálico.
- Elección de eslingas: Para elegir correctamente una eslinga, se tendrá en cuenta que el cable que la constituye tenga:
  - Capacidad de carga suficiente. La carga máxima depende fundamentalmente del ángulo formado por los ramales. cuanto mayor sea el ángulo más pequeña es la capacidad de carga de la eslinga. Nunca debe hacerse trabajar una eslinga con un ángulo superior a 90 grados (Ángulo correcto).
  - Composición del cable de la eslinga. Deben emplearse siempre cables muy flexibles, por eso desestiman los de alma metálica. Otra norma muy importante es la de no utilizar jamás redondos de ferralla (cabillas o latiguillos) para sustituir a la eslinga.

La seguridad en la utilización de una eslinga comienza con la elección de ésta, que deberá ser adecuada a la carga y a los esfuerzos que ha de soportar.

En ningún caso deberá superarse la carga de trabajo de la eslinga, debiéndose conocer, por tanto, el peso de las cargas a elevar. Para cuando se desconozca, el peso de una carga se podrá calcular multiplicando su volumen por la densidad del material de que está compuesta. A efectos prácticos conviene recordar las siguientes densidades relativas:

- Madera: 0,8.
- Piedra y hormigón: 2,5.
- Acero, hierro, fundición: 8.

En caso de duda, el peso de la carga se deberá estimar por exceso.

En caso de elevación de cargas con eslingas en las que trabajen los ramales inclinados, se deberá verificar la carga efectiva que van a soportar.

Al considerar el ángulo de los ramales para determinar la carga máxima admitida por las eslingas, debe tomarse el ángulo mayor.

Cuando se utilice una eslinga de tres o cuatro ramales, el ángulo mayor que es preciso tener en cuenta es el formado por los ramales opuestos en diagonal.

La carga de maniobra de una eslinga de cuatro ramales debe ser calculada partiendo del supuesto de que el peso total de la carga es sustentado por:

- Tres ramales, si la carga es flexible.
- Dos ramales, si la carga es rígida.

En la carga a elevar, los enganches o puntos de fijación de la eslinga no permitirán el deslizamiento de ésta, debiéndose emplear, de ser necesario, distanciadores, etc. Al mismo tiempo los citados puntos deberán encontrarse convenientemente dispuestos en relación al centro de gravedad.

En la elevación de piezas de gran longitud es conveniente el empleo de pórticos.

Asegurar la resistencia de los puntos de enganche.

Los cables de las eslingas no deberán trabajar formando ángulos agudos, debiéndose equipar con guardacabos adecuados.

Las eslingas no se apoyarán nunca sobre aristas vivas, para lo cual deberán intercalarse cantoneras o escuadras de protección.

Los ramales de dos eslingas distintas no deberán cruzarse, es decir, no montarán unos sobre otros, sobre el gancho de elevación, ya que uno de los cables estaría comprimido por el otro pudiendo, incluso, llegar a romperse.

Antes de la elevación completa de la carga, se deberá tensar suavemente la eslinga y elevar aquélla no más de 10 cm para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar la carga ni las propias eslingas.

Cuando haya de moverse una eslinga, aflojarla lo suficiente para desplazarla sin que roce contra la carga.

Nunca se tratará de desplazar una eslinga situándose bajo la carga.

Nunca deberá permitirse que el cable gire respecto a su eje.

En caso de empalmarse eslingas, deberá tenerse en cuenta que la carga a elevar viene limitada por la menos resistente.

La eslinga no deberá estar expuesta a radiaciones térmicas importantes ni alcanzar una temperatura superior a los 60 °C. Si la eslinga está constituida exclusivamente por cable de acero, la temperatura que no debería alcanzarse sería de 80 °C.

Almacenamiento, mantenimiento y sustitución de eslingas

Las eslingas se almacenarán en lugar seco, bien ventilado y libre de atmósferas corrosivas o polvorientas.

No estarán en contacto directo con el suelo, suspendiéndolas de soportes de madera con perfil redondeado o depositándolas sobre estacas o paletas.

No exponer las eslingas al rigor del sol o al efecto de temperaturas elevadas.

A fin de evitar roturas imprevistas, es necesario inspeccionar periódicamente el estado de todos los elementos que constituyen la eslinga.

La frecuencia de las inspecciones estará en relación con el empleo de las eslingas y la severidad de las condiciones de servicio. Como norma general se inspeccionarán diariamente por el personal que las utilicen y trimestralmente como máximo por personal especializado.

Las eslingas se deben engrasar con una frecuencia que dependerá de las condiciones de trabajo, pudiéndose determinar a través de las inspecciones.

Para el engrase deberán seguirse las instrucciones del fabricante, poniendo especial cuidado para que el alma del cable recupere la grasa perdida. Como norma general, para que la lubricación sea eficaz, se tendrá en cuenta:

- Limpiar previamente el cable mediante cepillo o con aire comprimido, siendo aconsejable la utilización de un disolvente para eliminar los restos de grasa vieja.
- Utilizar el lubricante adecuado.
- Engrasar el cable a fondo.

Aunque una eslinga trabaje en condiciones óptimas, llega un momento en que sus componentes se han debilitado, siendo necesario retirarla del servicio y sustituirla por otra nueva.

El agotamiento de un cable se puede determinar de acuerdo con el número de alambres rotos que según la O.G.S.H.T. es de:

- Más del 10% de los mismos contados a lo largo de dos tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.

También se considerará un cable agotado:

- Por rotura de un cordón.
- Cuando la pérdida de sección de un cordón del cable, debido a rotura de sus alambres visibles en un paso de cableado, alcance el 40% de la sección total del cordón.
- Cuando la disminución de diámetro del cable en un punto cualquiera del mismo alcance el 10% en los cables de cordones o el 3% los cables cerrados.
- Cuando la pérdida de sección efectiva, por rotura de alambres visibles, en dos pasos de cableado alcance el 20% de la sección total.

Además de los criterios señalados para la sustitución de un cable, también deberá retirarse si presenta algún otro defecto considerado como grave, como por ejemplo aplastamiento, formación de nudos, cocas, etc.

Asimismo, una eslinga se desechará cuando presente deficiencias graves en los accesorios y terminales, tales como:

- Puntos de picadura u oxidación avanzada.
- Deformaciones permanentes (doblados, aplastamientos, alargamientos, etc.).
- Zonas aplanadas debido al desgaste.
- Grietas.
- Deslizamiento del cable respecto a los terminales.
- Tuercas aflojadas.

4.4.9. Paneles para encofrado

Los encofrados con sus apeos apuntalamientos y arriostramientos en cada caso, deben constituir un conjunto suficientemente resistente y estable, para soportar con garantía todos los esfuerzos estáticos y dinámicos a que han de estar sometidos (ferralla, viguetas, piezas prefabricadas, hormigón, circulación del personal, impacto por la puesta en obra del hormigón, viento, etc.). es por ello que precisan de un estudio técnico previo, profundo en muchos casos. Asimismo, una vez cumplida su función (fraguado y con suficiente resistencia el hormigón), el conjunto ha de ser desmontado en condiciones seguras, lo que también ha de preverse.

Los distintos elementos deben ser de suficiente resistencia, y las longitudes de apoyo sobre otros elementos del encofrado han de ser también suficientes para evitar una caída accidental de estos materiales.

No se deben dejar partes en falso que al ser pisadas pueden provocar la caída, las uniones han de ser seguras, y deben estar correctamente arriostrados en los distintos sentidos.

El apuntalamiento debe hacerse de forma, que el desmontaje pueda realizarse parcialmente, garantizado la resistencia, la estabilidad y la seguridad. Las operaciones de desencofrado no se deben realizar antes de tiempo. No se deben sobrecargar los encofrados, las partes recién hormigonadas ni las recién desencofradas.

La madera y puntales deben ser izados con eslingas, en mazos debidamente abrazados con cables de acero, o por sistemas en que se mantenga la estabilidad y de suficiente resistencia; las planchas, paneles, módulos, etc., de encofrado deben ser izados por medio de bateas protegidas, jaulas u otros sistemas seguros.
Para la colocación del encofrado tradicional, el de pilares se debe realizar desde castilletes dotados de plataforma protegida con barandilla y dotada de escalera de acceso (que sirve igualmente para ferrallado, hormigonado y vibrado del pilar), y el de vigas también debería realizarse desde castilletes o andamios.

Es importante al colocar el fondo de viga, dotarlo de sobreancho con barandilla para proteger en los trabajos de colocación de laterales del encofrado, de la ferralla, del hormigón y su vibrado.

Respecto al encofrado tradicional de forjados, la mejor solución es el entablado total sin dejar huecos, sobre el que se colocan con toda seguridad, las viguetas, bovedillas, mallazo, hormigón, etc. De no hacer un encofrado cuajado, las viguetas apoyan sobre los fondos de vigas y en sopandas intermedias, con lo que el riesgo de caída en la colocación de bovedillas y trabajos posteriores es alto; en este caso las soluciones son complejas, a base de colocar con dificultad las bovedillas desde plataformas situadas a pequeña altura sobre la planta inmediata inferior, por medio de pasarelas sobre las viguetas, o como se hace normalmente de forma incorrecta, andando sobre dos viguetas contiguas.

Los puntuales de apeo deben garantizar la estabilidad en sentido transversal. De tener alturas mayores que las normales entre forjados, para las que habría que utilizar dos niveles de puntales, estos deben arriostrarse correctamente; en este caso es preferible recurrir a módulos tubulares ya arriostrados, para realizar el apeo. Para el desencofrado, se deben utilizar medios adecuados (entre los que se encuentran las redes de protección), y analizar la forma de realizarlo de manera que se evite la caída no controlada de paneles.

Los encofrados metálicos llevan los puntuales arriostrados formando un conjunto autoestable, que además de apuntalar, soportan las sopandas en que se apoyan los paneles o las bóvedas recuperables.

Como encofrados especiales se pueden citar las mesas para forjados, encofrado de túnel, para muros y forjados (para el muro exterior se adosa un panel o banche); estos encofrados deben disponer de plataforma y pasarelas incorporadas al mismo, dotadas de barandillas reglamentarias, lo que facilita el trabajo e integra la seguridad de los mismos. Su extracción y puestas sucesivas debe hacerse con balanches o elementos especiales para que las operaciones sean seguras.

En todos los casos, para proteger la caída al vacío por los bordes de forjados y para la ejecución de pilares y vigas de borde (tanto para el encofrado y hormigonado como para el desencofrado), además de las barandillas que no siempre son posibles, resultan de gran eficacia los distintos sistemas de redes de seguridad que se analizan en otro apartado.
Por último, conviene mencionar el riesgo derivado de las sierras de disco para corte de madera. Deben disponer de disco adecuado, cuchillo divisor, cubredisco protector, colector de serrín y en su caso empujador. Se deben utilizar gafas, y disponer de extintor en las proximidades.

4.4.10. Herramientas manuales

Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.

Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.

Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.

Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.

Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

4.4.10.1. Normas de seguridad específicas de las herramientas manuales de uso común

Alicates

- Los alicates de corte lateral deben llevar una defensa sobre el filo de corte para evitar las lesiones producidas por el desprendimiento de los extremos cortos de alambre.
- Quijadas sin desgastes o melladas y mangos en buen estado.
- Tornillo o pasador en buen estado.
- Herramienta sin grasas o aceites.
- Los alicates no deben utilizarse en lugar de las llaves, ya que sus mordazas son flexibles y frecuentemente resbalan. Además tienden a redondear los ángulos de las cabezas de los pernos y tuercas, dejando marcas de las mordazas sobre las superficies.
- No utilizar para cortar materiales más duros que las quijadas.
- Utilizar exclusivamente para sujetar, doblar o cortar.
- No colocar los dedos entre los mangos.
- No golpear piezas u objetos con los alicates.
- Mantenimiento: Engrasar periódicamente el pasador de la articulación.

Cinceles

- Las esquinas de los filos de corte deben ser redondeadas si se usan para cortar.
- Deben estar limpios de rebabas.
- Los cinceles deben ser lo suficientemente gruesos para que no se curven ni alabeen al ser golpeados. Se deben desechar los cinceles más o menos fungiformes utilizando sólo el que presente una curvatura de 3 cm de radio.
- Para uso normal, la colocación de una protección anular de esponja de goma, puede ser una solución útil para evitar golpes en manos con el martillo de golpear.
- Siempre que sea posible utilizar herramientas soporte.
- Cuando se pique metal debe colocarse una pantalla o blindaje que evite que las partículas desprendidas puedan alcanzar a los operarios que realizan el trabajo o estén en sus proximidades.
- Para cinceles grandes, éstos deben ser sujetados con tenazas o un sujetador por un operario y ser golpeadas por otro.
- Los ángulos de corte correctos son: un ángulo de 60º para el afilado y rectificado, siendo el ángulo de corte más adecuado en las utilizaciones más habituales el de 70º.
- Para metales más blandos utilizar ángulos de corte más agudos.
- Sujeción con la palma de la mano hacia arriba cogiéndolo con el pulgar y los dedos índice y corazón.
- El martillo utilizado para golpearlo debe ser suficientemente pesado.
- El cincel debe ser sujetado con la palma de la mano hacia arriba, sosteniendo el cincel con los dedos pulgar, índice y corazón.

Cuchillos

- Utilizar el cuchillo de forma que el recorrido de corte se realice en dirección contraria al cuerpo.
- Utilizar sólo la fuerza manual para cortar absteniéndose de utilizar los pies para obtener fuerza suplementaria.
- No dejar los cuchillos debajo de papel de deshecho, trapos etc. o entre otras herramientas en cajones o cajas de trabajo.
- Extremar las precauciones al cortar objetos en pedazos cada vez más pequeños.
- No deben utilizarse como abrelatas, destornilladores o pinchos para hielo.
- Las mesas de trabajo deben ser lisas y no tener astillas.
- Siempre que sea posible se utilizarán bastidores, soportes o plantillas específicas con el fin de que el operario no esté de pie demasiado cerca de la pieza a trabajar.
- Los cuchillos no deben limpiarse con el delantal u otra prenda, sino con una toalla o trapo, manteniendo el filo de corte girado hacia afuera de la mano que lo limpia.
- Uso del cuchillo adecuado en función del tipo de corte a realizar.
- Utilizar porta cuchillos de material duro para el transporte, siendo recomendable el aluminio por su fácil limpieza. El porta cuchillos debería ser desabatible para facilitar su limpieza y tener un tornillo dotado con palomilla de apriete para ajustar el cierre al tamaño de los cuchillos guardados.
- Guardar los cuchillos protegidos.
- Mantener distancias apropiadas entre los operarios que utilizan cuchillos simultáneamente.

Destornilladores

- Mango en buen estado y amoldado a la mano con o superficies laterales prismáticas o con surcos o nervaduras para transmitir el esfuerzo de torsión de la muñeca.
- El destornillador ha de ser del tamaño adecuado al del tornillo a manipular.
- Porción final de la hoja con flancos paralelos sin acuñamientos.
- Desechar destornilladores con el mango roto, hoja doblada o la punta rota o retorcida pues ello puede hacer que se salga de la ranura originando lesiones en manos.
- Espesor, anchura y forma ajustado a la cabeza del tornillo.
- Utilizar sólo para apretar o aflojar tornillos.
- No utilizar en lugar de punzones, cuñas, palancas o similares.
- Siempre que sea posible utilizar destornilladores de estrella.
- La punta del destornillador debe tener los lados paralelos y afilado
- No debe sujetarse con las manos la pieza a trabajar sobre todo si es pequeña. En su lugar debe utilizarse un banco o superficie plana o sujetarla con un tornillo de banco.
- Emplear siempre que sea posible sistemas mecánicos de atornillado o desatornillado.

Punzones

- El punzón debe ser recto y sin cabeza de hongo.
- Utilizarlos sólo para marcar superficies de metal de otros materiales más blandos que la punta del punzón, alinear agujeros en diferentes zonas de un material.
- Golpear fuerte, secamente, en buena dirección y uniformemente.
- Trabajar mirando la punta del punzón y no la cabeza.
- No utilizar si está la punta deformada.
- Deben sujetarse formando ángulo recto con la superficie para evitar que resbalen.

Limas

- Mantener el mango y la espiga en buen estado.
- Mango afianzado firmemente a la cola de la lima.
- Funcionamiento correcto de la virola.
- Limpiar con cepillo de alambre y mantener sin grasa.
- Selección de la lima según la clase de material, grado de acabado (fino o basto).
- No utilizar limas sin su mango liso o con grietas.
- No utilizar la lima para golpear o como palanca o cincel.
- La forma correcta de sujetar una lima es coger firmemente el mango con una mano y utilizar los dedos pulgar e índice de la otra para guiar la punta. La lima se empuja con la palma de la mano haciéndola resbalar sobre la superficie de la pieza y con la otra mano se presiona hacia abajo para limar. Evitar presionar en el momento del retorno.
- Evitar rozar una lima contra otra.
- No limpiar la lima golpeándola contra cualquier superficie dura como puede ser un tornillo de banco.

Martillos y mazos

- Cabezas sin rebabas.
- Mangos de madera (nogal o fresno) de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas.
- Fijado con cuñas introducidas oblicuamente respecto al eje de la cabeza del martillo de forma que la presión se distribuya uniformemente en todas las direcciones radiales
- Desechar mangos reforzados con cuerdas o alambre.
- Antes de utilizar un martillo asegurarse que el mango está perfectamente unido a la cabeza.
- Un sistema es la utilización de cuñas anulares.
- Seleccionar un martillo de tamaño y dureza adecuados para cada una de las superficies a golpear.
- Observar que la pieza a golpear se apoya sobre una base sólida no endurecida para evitar rebotes.
- Sujetar el mango por el extremo.
- Se debe procurar golpear sobre la superficie de impacto con toda la cara del martillo.
- En el caso de tener que golpear clavos, éstos se deben sujetar por la cabeza y no por el extremo.
- No golpear con un lado de la cabeza del martillo sobre un escoplo u otra herramienta auxiliar.
- No utilizar un martillo con el mango deteriorado o reforzado con cuerdas o alambres.
- No utilizar martillos con la cabeza floja o cuña suelta
- No utilizar un martillo para golpear otro o para dar vueltas a otras herramientas o como palanca.

Picos

- Mantener afiladas sus puntas y mango sin astillas.
- Mango acorde al peso y longitud del pico.
- Hoja bien adosada.
- No utilizar para golpear o romper superficies metálicas o para enderezar herramientas como el martillo o similares.
- No utilizar un pico con el mango dañado o sin él.
- Desechar picos con las puntas dentadas o estriadas.
- Mantener libre de otras personas la zona cercana al trabajo.

Sierras

- Las sierras deben tener afilados los dientes con la misma inclinación para evitar flexiones alternativas y estar bien ajustados.
- Mangos bien fijados y en perfecto estado.
- Hoja tensada.
- Antes de serrar fijar firmemente la pieza a serrar.
- Utilizar una sierra para cada trabajo con la hoja tensada (no excesivamente)

4.5. CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS, REQUISITOS TÉCNICOS Y DE ESTABILIDAD A CUMPLIR EN RELACIÓN CON LAS INSTALACIONES AUXILIARES

4.5.1. Instalaciones eléctricas

Las instalaciones de electricidad básicas deben estar aisladas y protegidas. La manipulación de estas instalaciones se debe restringir a técnicos cualificados.

Todos los aparatos eléctricos y conductores deben ser seleccionados, ajustados, instalados, protegidos y mantenidos de acuerdo al trabajo que desempeñen.

Todos los aparatos eléctricos y conductores deben colocarse y protegerse de tal manera que ninguna persona pueda electrocutarse al tocar inintencionadamente alguna parte. Para esto se debe disponer de tomas de tierra apropiadas, combinadas con dispositivos de corte en las máquinas eléctricas.

Los aparatos de protección eléctrica y las luces de emergencia serán revisadas cada mes por personal cualificado. Por otro lado, los interruptores deben revisarse a diario.

Los interruptores y aislantes deben ser los correspondientes a las intensidades y voltajes que se estén utilizando, de esta manera se previenen posibles incendios.

Los cables deben estar sujetos a las paredes o hastiales mediante soportes, y estar bien anclados a la pared para evitar descolgamientos con el paso del tiempo.

Todos los accesorios eléctricos estarán protegidos contra el agua y la humedad.

Se dispondrá de un circuito auxiliar eléctrico que funcionará en el caso de que falle el principal. Esto es especialmente importante cuando la falta de energía eléctrica puede causar riesgos importantes al afectar a diversas operaciones auxiliares: bombas de desagüe, circuito de ventilación, red de aire comprimido, etc.

Los motores y las hélices de los ventiladores deben ser resistentes al fuego y ser capaces de operar después de estar expuestos a una temperatura de 250º C durante una hora.

Medidas de seguridad respecto al voltaje

La tensión de seguridad será de 24 V.

Cualquier voltaje superior a 50 V debe ser considerado como peligroso.

El suministro a instalaciones permanentes con una tensión por encima de 220 V se hará mediante cables armados.

Medidas de seguridad respecto a los cables

La distancia mínima entre tomas de tierra será de 15 m. (tomas de tierra eléctricamente independientes).

Los cables estarán fabricados con materiales que al ser quemados no emitan gases nocivos.

La toma de tierra nunca será un electrodo de hierro (al oxidarse se convierte en aislante)

Todos los cables deberán estar sujetos a una comprobación de puesta a tierra a intervalos regulares.

Los cables únicamente se colocarán después de haberlos sometido a todas las pruebas y condiciones para las cuales han sido elegidos.

Es importante que los cables nunca toquen el suelo, ya que debido a la fuerte degradación de éstos podría ocasionarse un accidente de electrocución.

4.5.2. Instalaciones de aire comprimido

El aire comprimido no debe utilizarse para eliminar el polvo y limpiar los frentes de trabajo y suelos.

El aire comprimido saliendo a través de conductos abiertos pueden causar daños a máquinas y a personas.

Un simple escape de aire puede provocar daños en el aparato auditivo así como en los ojos. Es recomendable la utilización de cascos antirruido y gafas de protección.

Se debe prestar especial atención a los niveles de ruido producido por los escapes de aire comprimido.

Los compresores portátiles se accionan en general con motores de gasoil, lo cual puede ser un problema en las obras subterráneas debido a la contaminación del aire si las instalaciones no se sitúan en el exterior.

4.5.3. Cuadros eléctricos

4.5.3.1. Objeto

El presente documento tienen como objeto recoger los principales criterios preventivos que se deben contemplar para la utilización de cuadros eléctricos en obra, y cuya denominación reglamentaria es la de conjuntos de aparamenta de baja tensión para obras (CO).

4.5.3.2. Definiciones:

Conjunto de aparamenta de baja tensión para obras (CO) es la combinación de uno o varios dispositivos de conexión o transformación asociados con equipos de control (maniobra), medida, señalización, protección y regulación completados con todas sus conexiones internas, eléctricas y sus elementos estructurales, diseñada y construida para utilizarse en obras, tanto en interior como en exterior.

4.5.3.3. Legislación y normas aplicables

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por el RD 842/2002.
- ITC-BT-33: Instalaciones provisionales y temporales de obra.
- ITC-BT-24: Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra los contactos directos e indirectos.
- UNE-EN 60439 Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 1: Conjunto de serie y conjuntos derivados de serie. Parte 4: Requisitos particulares para conjuntos para obras (CO).
- UNE-EN 20324 Grados de protección proporcionados a por las envolventes (Código IP).

4.5.3.4. Requisitos previos

El Plan de Seguridad así como los Estudios de Seguridad y Salud han de contemplar medidas que garanticen que los CO cumplen todos los requisitos exigibles en la legislación y las normas aplicables. Deberán hacer especial hincapié en los siguientes puntos:

- El CO deberá:
  - Ser cerrado en todas sus caras y disponer de Placa de características, marcado CE y señal de riesgo eléctrico.
  - Estar provisto de soportes que le permitan reposar sobre una superficie horizontal y/o de un sistema de fijación sobre una pared vertical, dispuestos en la envolvente o en la estructura de soporte.
  - Disponer de salidas de cable a una distancia mínima del suelo, que será compatible con el radio de curvatura del cable que tenga el mayor diámetro susceptible de ser conectado al CO.
- La aparamenta interior deberá estar protegida por puertas cuyo cierre sea con llave con el fin de que el interior sólo sea accesible al instalador o persona competente responsable. Solamente pueden ser accesibles sin necesidad de utilizar una llave u otra herramienta las tomas de corriente, las manetas y los botones de mando (en esto no se incluyen diferenciales ni magnetotérmicos). El mando del interruptor principal debe ser de fácil acceso.
- El grado de protección de todas las partes del CO deberá ser como mínimo IP45 para envolventes, aparamenta, tomas de corriente y el resto de elementos de instalación previstos en obras para exteriores.
- La envolvente deberá contar con protección:
  - Contra contactos directos en toda su superficie.
  - Contra impactos de 6 Julios mínimo (> IK 08).
  - Contra corrosión por temperatura, humedad y anhídrido sulfúrico.
- Las clavijas de intensidad o de tensión asignadas diferentes no deben ser intercambiables a fin de evitar errores de conexión.
- El sistema de enclavamiento de las bases de toma de corriente, deberá:
  - Permitir la conexión-desconexión en vacío.
  - Impedir la conexión mediante puntas de cables peladas.
  - Hacer imprescindible el uso de la clavija correspondiente.
- Los zócalos de las tomas de corriente deberán estar ubicados en el interior del CO, teniendo el acceso restringido y bajo llave. Además todas las tomas deberían llevar un dispositivo de bloqueo de la conexión base-clavija, con una llave o candado que permita anularlas según necesidad.
- La toma de corriente externa deberá disponer de conexión directa al CO sin empalmes. La corriente asignada a las tomas no deberá superar los 63 A por cada una de ellas.

- El interruptor de corte omnipolar (interruptor general) no deberá superar en ningún caso los 125 A y tendrá que ser fácilmente accesible y bloqueable. A este respecto, se recomienda la inclusión de un paro de emergencia, el cual deberá permitir desconectar la alimentación de todo el CO y que exigirá para que pueda volver a funcionar que toda la instalación se rearme nuevamente.
- La protección diferencial de las bases de toma de corriente deberá ser mediante dispositivos de corriente diferencial asignada, igual o como máximo a 30 mA.
- Deberá existir un borne de tierra exterior para unir las tierras de las tomas de corriente a la toma de tierra general.
- La toma de tierra deberá ser comprobada por el instalador y su resistencia deberá ser como máximo de 20 W, para que la derivación llegue antes del cuadro eléctrico que al trabajador que pudiera verse afectado, ya que el cuerpo humano, en casos normales, tiene una resistencia mayor a esos 20 W.
- Por lo que se refiere a los locales de servicio de las obras (oficinas, vestuarios, salas de reunión, restaurante, dormitorios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT-24.

4.5.4. Instalaciones de alumbrado

Las masas de los receptores fijos de alumbrado se conectarán a la red general de tierra.

Las lámparas portátiles se alimentarán a tensión de seguridad de 24 voltios mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.

El alumbrado de obras se ajustará a lo recogido en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m, medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo; se efectuará cruzada, con el fin de disminuir sombras.

Las zonas de paso de la obra estarán siempre iluminadas evitando rincones oscuros.

4.5.5. Planta de hormigonado

Las normas de utilización de este tipo de instalaciones se exponen a continuación:

- Dado que la alimentación y los motores que la componen son eléctricos y que en el entorno existe una humedad constante, existe un riesgo de contactos eléctricos directos o indirectos. Para reducir los riesgos es necesario prever la protección y mantenimiento periódico del sistema eléctrico, la revisión de cables y mangueras, procurando efectúen su recorrido aéreo convenientemente enterrado o utilizando adecuadas cubiertas protectoras.
- Las grandes plantas de hormigón, de 50 m3/h en adelante, vienen dotadas de una seguridad integrada. No es el caso de las pequeñas o de las adquiridas hace años. En estos casos es necesario que éstas deban someterse a reformas, dotándolas de barandillas, pasillos de seguridad, plataformas antideslizantes, escaleras, etc. que permitan el paso de personas e impidan su posible caída.
- Dado el gran número de elementos motrices y partes móviles, es necesario disponer en todos ellos de carcasas adecuadas. Así mismo no se realizará ningún trabajo en la zona próxima a estas partes con la maquinaria en marcha y sin haber desconectado la corriente.
- Debido a la aglomeración de maquinaria móvil en su entorno: palas y camiones alimentadores de árido, camiones hormigonera, etc., es necesario acotar, conservar y señalizar las zonas de paso e impedir cualquier otro acceso, así como la presencia de personas en esas áreas.
- Dado que los elementos principales son cemento y hormigón, es frecuente la dermatosis producida por el contacto o salpicadura. Debiendo estar dotados los operarios de protecciones individuales y muy especialmente de casco, botas antideslizantes, guantes, gafas, mascarillas y trajes de agua.
- Las plantas de hormigonado son instalaciones metálicas de gran altura (hay torres de hormigón que pueden alcanzar 3 m de altura). Para reducir estos riesgos se debe dotar estas instalaciones de pararrayos eficaces.
- Debe estudiarse y construirse minuciosamente la cimentación de las instalaciones, tanto la máquina en sí como los silos y estrella de áridos. No es el primer silo que cae al suelo o la primera pared divisionaria que se abre, provocando accidentes y graves averías.

4.6. CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS, REQUISITOS TÉCNICOS Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO A CUMPLIR EN RELACIÓN CON LOS ELEMENTOS DE ORDEN Y LIMPIEZA DE LAS OBRAS

4.6.1. Señales de tráfico y seguridad

Estarán de acuerdo con la normativa vigente

4.6.2. Extintores

Descripción técnica

- Extintores de incendios, marca Iberext o similar, modelo Polvo polivalente ABC para fuegos A B C E, con capacidad extintora 21A 89B C E. Incluso parte proporcional de instalación, mantenimiento y retirada.

Calidad

- Los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar.
- Los extintores a instalar serán los conocidos con el nombre de "tipo universal", marca Iberext o similar, modelo Polvo polivalente ABC, dadas las características de la obra a construir.

Lugares en los que está previsto instalarlos

- Vestuario y aseo del personal de la obra.
- Comedor del personal de la obra.
- Local de primeros auxilios.
- Oficinas de la obra, independientemente de que la empresa que las utilice sea principal o subcontratada.
- Almacenes con productos o materiales inflamables.
- Cuadro general eléctrico.
- Cuadros de máquinas fijas de obra.
- Almacenes de material y talleres.
- Acopios especiales con riesgo de incendio.
- Extintores móviles para trabajos de soldaduras capaces de originar incendios.

Mantenimiento de los extintores de incendios

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el contratista principal de la obra con una empresa especializada.

Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendio

Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre cargo, según las necesidades de extinción previstas.

En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la palabra "EXTINTOR".

4.6.3. Portátiles de seguridad para iluminación

Características técnicas

Portátiles de seguridad para iluminación eléctrica formados por: portalámparas estancos; rejilla contra los impactos; lámpara de 100 W; gancho para cuelgue; mango de sujeción de material aislante; manguera antihumedad de 20 m de longitud; tomacorrientes por clavija estanca de intemperie.

Calidad

- Serán nuevos, a estrenar.
- Estarán formados por los siguientes elementos:
- Portalámparas estancos con rejilla antimpactos, con gancho para cuelgue y mango de sujeción de material aislante de la electricidad.
- Manguera antihumedad de la longitud que se requiera para cada caso, evitando depositarla sobre el pavimento siempre que sea posible.
- Tomacorrientes por clavija estanca de intemperie.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento

- Se conectarán en las tomas de corriente instaladas en los cuadros eléctricos de distribución de zona.
- Si el lugar de utilización es húmedo, la conexión eléctrica e efectuará a través de transformadores de seguridad a 24 voltios.

4.6.4. Cascada luminosa intermitente tipo TL-8

Se definen como elementos de balizamiento luminosos provisionales de obra aquellos dispositivos, instalados con carácter provisional sobre la calzada o fuera de la plataforma con el fin de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación).

Es responsabilidad del Contratista su adecuación a la concreta situación de las mismas, y en función de su desarrollo.

Los materiales a utilizar en la unidad descrita deberán cumplir las especificaciones previstas para otros materiales similares en el presente Pliego.

De cualquier forma estos materiales deberán ser suministrados por empresas que presenten una garantía que quede avalada por la calidad de los productos que comercializa, siendo responsabilidad del Contratista garantizar su eficacia y/o adecuado funcionamiento.

4.6.5. Riego

Las pistas se regarán convenientemente para evitar levantamiento de polvo (perjudicial para la salud y la visibilidad), y de forma que no entrañe riesgo de deslizamiento de vehículos.

5. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS COMUNES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR

La obra dispondrá: de locales para vestuarios, servicios higiénicos y comedor, debidamente dotados.

Locales

Los locales estarán dotados de suelo, elevado no menos de 10 cm sobre el terreno circundante.

La superficie pisable será horizontal y se asentará sobre una plataforma resistente de fábrica de hormigón o prefabricada, no siendo admisibles ni el suelo preexistente ni superficies terrizas de tipo alguno como tales superficies pisables.

El techo de los locales ofrecerá el aislamiento adecuado, no siendo admisible la simple cubierta exterior como elemento de cubrición cenital suiciente. La altura libre entresuelo y techo será, como mínimo, de 2,50 m.

El interior de los locales presentará paredes con superficies lisas, con tratamiento de pintura o cubrición que las haga lavables. El suelo no será deslizante y todos los locales tendrán acceso directo desde el exterior y ventanas practicables.

Instalaciones interiores

Todos los locales dispondrán de calefacción y, en verano, se adoptarán las medidas para que las temperaturas en el interior no superen los 20º C.

Ventilación suficiente y natural, mediante ventanas practicables. En caso de que esta no fuera suficiente, se instalarán elementos de renovación de aire con circulación forzada.

Nivel luminoso medio, medido a 85 centímetros sobre el nivel del suelo, no inferior a 250 lux.

La disposición permitirá una limpieza fácil y frecuente y las instalaciones estarán protegidas de los golpes y de la humedad, muy en especial las de tipo eléctrico

Local de primeros auxilios

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con suficiente formación para ello.

Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al RD 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencias.

Botiquín

En todos los centros de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente, debiendo figurar al frente del mismo un ATS/DUE cuando el número de los trabajadores sea superior a 250.

El botiquín se encontrará en local limpio y adecuado al mismo. Estará señalizado convenientemente tanto el propio botiquín, como existirá en el exterior señalización de indicación de acceso al mismo. El botiquín se encontrará cerrado, pero no bajo llave o candado para no dificultar el acceso a su material en caso de urgencia. La persona que lo atienda habitualmente, además de los conocimientos mínimos precisos y su práctica, estará preparada, en caso de accidente, para redactar un parte de botiquín que, posteriormente, con más datos, servirá para redactar el parte interno de la empresa y, ulteriormente, si fuera preciso, como base para la redacción del Parte Oficial de Accidente.

El botiquín contendrá lo que sigue: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuillas, hervidor, agujas para inyectables, termómetro clínico, agua de azahar, tiritas, pomada de pental, lápiz termosan, pinza de Pean, tijeras, una pinza tiralenguas y un abrebocas.

La persona habitualmente encargada de su uso repondrá, inmediatamente, el material utilizado. Independientemente de ello se revisará mensualmente el botiquín, reponiendo o sustituyendo todo lo que fuera preciso.

Se cumplirá ampliamente al Articulado 43 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Orden Ministerial (Trabajo) de 9 de Marzo de 1971.

Vestuario

Cada centro de trabajo dispondrá de cuarto para vestuario, diferenciados en caso de trabajadores de distinto sexo.

Tendrán capacidad suficiente para el servicio del máximo número de trabajadores previsto. El interior no podrá ser visible desde el exterior, aún con la puerta abierta.

Los vestuarios y aseos tendrán conexión directa entre sí.

Estarán provistos de armarios o taquillas individuales, por cada trabajador, dotados de percha con el fin de poder dejar la ropa y efectos personales. Dichos armarios o taquillas estarán provistos de llave o candado.

Existirán asientos suficientes y superficie pisable antideslizante.

La superficie sumada a la correspondiente a aseos y servicios higiénicos no dará un resultado inferior a 2 m²/trabajador, en máxima afluencia.

Aseos y servicios higiénicos

Adosadas a los vestuarios estarán las salas de aseo, dispuestas con lavabos y duchas apropiadas y en número suficiente para la fase de máxima afluencia.

Cada local de aseo tendrá, además de su preceptivo acceso directo desde el exterior, conexión con sus respectivos vestuarios.

Dispondrá de servicios de saneamiento y de abastecimiento de agua

Dotaciones

- El número de duchas será de una por cada 10 trabajadores o fracción, que trabajen en la misma jornada, de cada sexo. Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.
- Un lavabo por cada 10 trabajadores o fracción, de cada sexo.
- Un retrete por cada 12 mujeres, o fracción.
- Un retrete por cada 12 varones, o fracción, pudiéndose sustituir un retrete por dos mingitorios hasta un máximo del 50% de los retretes.
- Las duchas y los lavabos dispondrán de agua caliente y fría.
- Un espejo y un enchufe de energía eléctrica por cada lavabo.
- Una percha fija o colgador por cada retrete y una para cada ducha.
- Tanto retretes como duchas dispondrán de elementos (puertas, cortinas, etc) que permitan proteger la intimidad del usuario.
- Suelo antideslizante, incluso cuando esté mojado, y huecos dispuestos de forma que no sea visible el interior del local desde el exterior (excepto desde el local de vestuarios).

Comedores

Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

Tendrán capacidad para la totalidad de los trabajadores, bajo supuesto de máxima ocupación.

La superficie interior no será inferior a 1 m²/persona. El comedor será común para hombres y mujeres.

Los comedores dispondrán de calentadores de comidas. con capacidad suficiente, mesas y sillas o asientos corridos con respaldo.

La capacidad de cada mesa no será inferior a cuatro comensales.

Existirá una pila lava-vajillas y un recipiente para desperdicios.

Agua potable

En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

Para el suministro de agua potable se dispondrá de grifos de agua corriente y, en caso de no existir ésta, de un servicio de agua con recipientes limpios y en cantidad suficiente en perfectas condiciones de higiene.

Locales de descanso y alojamiento

Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o al número de aquellos, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

Cuando no exista este tipo de locales, se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes con el número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

6. OBRAS OBLIGACIONES

6.1. INFORMES MENSUALES DE SINIESTRALIDAD

En contratista deberá rellenar un parte de siniestralidad laboral, en el que se reflejarán los índices estadísticos de accidentes y enfermedades, se adjunta la documentación que hay que remitir debidamente cumplimentada con los datos de la obra; el número de trabajadores totales (incluidas subcontratas) y el total de horas trabajadas. En caso de accidente, se mandará rellenado el parte correspondiente en un plazo máximo de 24 horas tras haberse producido el mismo. Este informe ha de ser enviado aún en el caso de no haber ningún accidente, y tiene carácter obligatorio y mensual.

Para recopilación de los accidentes ocurridos en la obra, se recogerán como mínimo los siguientes datos en una tabulación ordenada:

- Identificación de la obra
- Día, mes y año en que se ha producido el accidente
- Hora del accidente
- Nombre del accidentado
- Categoría profesional y oficio del accidentado
- Domicilio del accidentado
- Lugar (tajo) en el que se produjo el accidente
- Causas del accidente
- Importancia aparente del accidente

- Posible especificación sobre fallos humanos
- Lugar y forma de producirse la primera cura a la persona accidentada (médico, practicante, socorrista, personal de la obra)
- Lugar de traslado para hospitalización
- Testigos del accidente (verificación nominal y versiones de los mismos)
- Como complemento de esta parte se emitirá un informe que contenga:
- Cómo se hubiera podido evitar
- Órdenes inmediatas para ejecutar

Se elaborarán los índices estadísticos de accidentes y enfermedades.

Índice de frecuencia (I.F.)

Es un valor que indica la accidentabilidad que tiene una empresa, sector, etc., para poder hacer valoraciones comparativas.

Se basa en el número de accidentes ocurridos en un determinado número de horas trabajadas, que se ha determinado que sea 106 (un millón).

El número de horas trabajadas se entiende el total trabajado por un colectivo o plantilla.

$$I_F = \frac{N.T.A. \times 1.000.000}{H.H.}$$

donde:

N.T.A.: Número de accidentes ocurridos
H.H.: Número total de horas-hombre trabajadas
Para su cálculo se deben aplicar los criterios siguientes:

- Contabilizar solamente los accidentes ocurridos mientras existe exposición al riesgo estrictamente laboral. Por tanto, se deberán excluir los accidentes ocurridos en el trayecto de ida y vuelta al trabajo, también llamados accidentes "in itínere".
- Dado que el Índice de Frecuencia nos sirve de módulo para valorar el riesgo, las horas de trabajo consideradas, que son las indicadas en el denominador de la fracción, deben ser las de exposición al riesgo, debiéndose excluir las correspondientes a enfermedades, permisos, vacaciones, etc.
- Para contabilizar el número de personas expuestas al riesgo deben tenerse en cuenta que no todo el personal de una empresa está expuesto al mismo riesgo, debiéndose calcular índices diferenciados para horas de riesgo homogéneo (talleres oficinas, etc.).
- Se deben separa los accidentes con baja de los de sin baja, con lo cual se puede calcular un índice de frecuencia de los accidentes con baja y un índice de frecuencia general que incluya ambos.

Índice de gravedad (I.G.)

El índice anterior nos reflejaba la accidentabilidad, sin tener en cuenta la gravedad de las lesiones.

Aceptando que la gravedad la podemos medir por el número de días de baja se ha definido el índice de gravedad como las jornadas perdidas a consecuencia de los accidentes ocurridos en un determinado número de horas trabajadas por un colectivo de trabajadores.

Se han convenido en que sea mil el número de horas trabajadas (103).

Representa el número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$I_G = \frac{N.J.P.. \times 1.000}{H.H.}$$

donde:

N.J.P..: Número de jornadas de trabajo perdidas
H.H.: Número total de horas-hombre trabajadas

Deben tenerse en cuenta las consideraciones siguientes:

- Las jornadas o días de trabajo perdidos se determinan como la suma de las jornadas laborales perdidas correspondientes a incapacidades temporales transitorias (como mínimo un día de incapacidad) e incapacidades permanentes (generan impedimento físico o mental que disminuye la capacidad de trabajo).
- Deben considerarse las jornadas laborales perdidas, las laborales, y no los días naturales, sin contar el día en que se produjo el accidente.

- Los accidentes sin baja se considera que dan lugar a dos horas perdidas y por cada ocho horas se considera una jornada.
- Para el cálculo del número de horas-hombre trabajadas se siguen los mismos criterios que para el índice de frecuencia.

Índice de incidencia (I.I.)

Este índice se define como la relación entre el número de accidentes registrados en un periodo de tiempo y el número promedio de personas expuestas al riesgo considerado.

Para su cálculo se utiliza como período de tiempo un año, igual que para los índices anteriores, considerando el número de accidentes por año por cada mil personas expuestas.

La expresión utilizada para su cálculo es la siguiente:

$$I_I = \frac{N.T.A. \times 1.000}{N.M.E.}$$

donde:

N.T.A.: Número total de accidentes
H.M.E.: Número medio de personas expuestas

Este índice se utiliza cuando no se conoce el número, de horas-hombre trabajadas y el número de personas expuestas al riesgo es variable de un día a otro, en cuyo caso no se puede determinar el índice de frecuencia.

Índice de duración media (I.D.M.)

Este índice da idea del tiempo promedio que ha durado cada accidente. Se define como la relación entre las jornadas perdidas y el número de accidentes.

Se utiliza para su cálculo la expresión siguiente:

$$I_{D.M.} = \frac{N.J.P.}{N.T.A.}$$

donde:

N.J.P.: Número de Jornadas perdidas
N.T.A.: Número total de accidentes

Las jornadas perdidas se calculan según el índice de gravedad. Este índice puede calcularse para los accidentes con baja o incluir también los de sin baja, teniendo en cuenta los criterios indicados anteriormente.

Es muy importante tener cuidado al comparar los índices de distintas empresas o países, dado que no suelen ser homogéneos los criterios utilizados para su cálculo, lo que puede inducirnos a error.

Todos estos índices son de gran utilidad, pues marcan las tendencias y evolución de la accidentabilidad.

Los índices de control se llevarán en un estadillo mensual, con gráficos de dientes de sierra, que permitan hacerse una idea clara con una inspección visual de la evolución de los mismos; en abcisas los meses del año; en ordenadas los valores numéricos del índice correspondiente.

6.2. LIBRO DE INCIDENCIAS

El libro de incidencias será facilitado por la Oficina de Supervisión de Proyectos y deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto a que se refiere el artículo siguiente, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

6.3. PARTES DE INCIDENTES, ACCIDENTES Y DEFICIENCIAS

En la actualidad todas las empresas españolas están obligadas a comunicar a través de Internet los accidentes laborales a través del sistema Delt@.

Los documentos que deben remitirse a la subdirección general de Procesos de datos del Ministerio son los partes de accidentes, una relación mensual de incidentes que no causan baja médica, la comunicación urgente de un siniestro y la relación de altas o fallecimientos.

El sistema, mediante correo electrónico, emitirá acuses de recibo de la información recibida, informará sobre el estado de tramitación de los documentos y realizará las comunicaciones a las Inspecciones de Trabajo y Seguridad Social y al Instituto Nacional de la Seguridad Social.

No obstante, pese a agilizarse el proceso de tramitación, los plazos de presentación de partes no varían. Así, es obligatorio comunicar la relación de accidentes en los cinco días hábiles a partir de la baja médica, mientras que para los accidentes que no causen baja, habrá de realizarse en los cinco primeros días hábiles del mes siguiente a la fecha en que se produjo el accidente.

Los siniestros graves, muy graves o con fallecimiento, por su parte, deben comunicarse por Internet mediante un breve texto en las 24 horas posteriores a producirse el accidente.

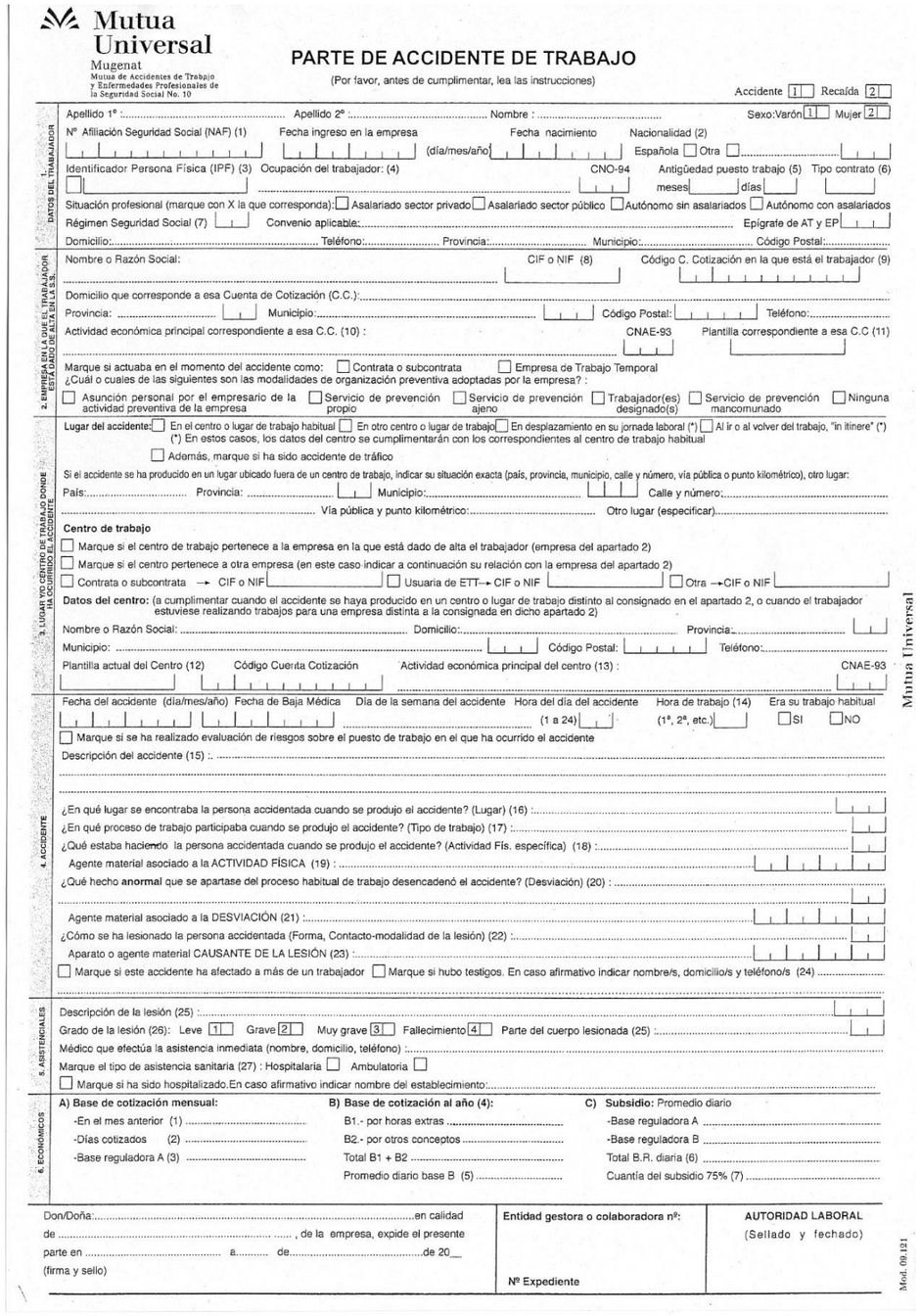
El Contratista deberá declarar inmediatamente a la autoridad competente, todos los accidentes que provoquen muertos o heridos de carácter grave, debiendo establecer los medios, materiales y de personal, necesarios para llevar a cabo la investigación pertinente.

El Contratista deberá informar a la autoridad competente de todo suceso peligroso, tales como:

- Explosiones no controladas y los incendios graves.
- Desplome de grúas u otros aparatos elevadores.
- Derrumbe de edificios, estructuras, armazones, andamiajes, o de parte o elementos de éstos. Hayan o no causado lesiones a los trabajadores.

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El modelo de parte de accidentes a rellenar es el siguiente:



Mutua Universal
Mugenat
Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social No. 10

PARTE DE ACCIDENTE DE TRABAJO

(Por favor, antes de cumplimentar, lea las instrucciones)

Accidente [1] Recaída [2]

1. DATOS DEL TRABAJADOR

Apellido 1º: ..... Apellido 2º: ..... Nombre: ..... Sexo: Varón [1] Mujer [2]

Nº Afiliación Seguridad Social (NAF) (1) | Fecha ingreso en la empresa (día/mes/año) | Fecha nacimiento | Nacionalidad (2): Española ☐ Otra ☐

Identificador Persona Física (IPF) (3) | Ocupación del trabajador: (4) | CNO-94 | Antigüedad puesto trabajo (5): meses ..... días ..... | Tipo contrato (6)

Situación profesional (marque con X la que corresponda): ☐ Asalariado sector privado ☐ Asalariado sector público ☐ Autónomo sin asalariados ☐ Autónomo con asalariados

Régimen Seguridad Social (7) | Convenio aplicable: ..... | Epígrafe de AT y EP

Domicilio: ..... Teléfono: ..... Provincia: ..... Municipio: ..... Código Postal: .....

2. EMPRESA EN LA QUE EL TRABAJADOR ESTÁ DADO DE ALTA EN LA S.S.

Nombre o Razón Social: ..... CIF o NIF (8) | Código C. Cotización en la que está el trabajador (9)

Domicilio que corresponde a esa Cuenta de Cotización (C.C.): .....

Provincia: ..... Municipio: ..... Código Postal: ..... Teléfono: .....

Actividad económica principal correspondiente a esa C.C. (10): ..... CNAE-93 | Plantilla correspondiente a esa C.C (11)

Marque si actuaba en el momento del accidente como: ☐ Contrata o subcontrata ☐ Empresa de Trabajo Temporal

¿Cuál o cuales de las siguientes son las modalidades de organización preventiva adoptadas por la empresa? :

☐ Asunción personal por el empresario de la actividad preventiva de la empresa ☐ Servicio de prevención propio ☐ Servicio de prevención ajeno ☐ Trabajador(es) designado(s) ☐ Servicio de prevención mancomunado ☐ Ninguna

3. LUGAR Y/O CENTRO DE TRABAJO DONDE HA OCURRIDO EL ACCIDENTE

Lugar del accidente: ☐ En el centro o lugar de trabajo habitual ☐ En otro centro o lugar de trabajo ☐ En desplazamiento en su jornada laboral (*) ☐ Al ir o al volver del trabajo, "in itinere" (*)
(*) En estos casos, los datos del centro se cumplimentarán con los correspondientes al centro de trabajo habitual

☐ Además, marque si ha sido accidente de tráfico

Si el accidente se ha producido en un lugar ubicado fuera de un centro de trabajo, indicar su situación exacta (país, provincia, municipio, calle y número, vía pública o punto kilométrico), otro lugar:

País: ..... Provincia: ..... Municipio: ..... Calle y número: .....

Vía pública y punto kilométrico: ..... Otro lugar (especificar): .....

Centro de trabajo

☐ Marque si el centro de trabajo pertenece a la empresa en la que está dado de alta el trabajador (empresa del apartado 2)

☐ Marque si el centro pertenece a otra empresa (en este caso indicar a continuación su relación con la empresa del apartado 2)

☐ Contrata o subcontrata → CIF o NIF ..... ☐ Usuaria de ETT → CIF o NIF ..... ☐ Otra → CIF o NIF .....

Datos del centro: (a cumplimentar cuando el accidente se haya producido en un centro o lugar de trabajo distinto al consignado en el apartado 2, o cuando el trabajador estuviese realizando trabajos para una empresa distinta a la consignada en dicho apartado 2)

Nombre o Razón Social: ..... Domicilio: ..... Provincia: .....

Municipio: ..... Código Postal: ..... Teléfono: .....

Plantilla actual del Centro (12) | Código Cuenta Cotización | Actividad económica principal del centro (13): CNAE-93

4. ACCIDENTE

Fecha del accidente (día/mes/año) | Fecha de Baja Médica | Día de la semana del accidente | Hora del día del accidente (1 a 24) | Hora de trabajo (14) (1ª, 2ª, etc.) | Era su trabajo habitual ☐ SI ☐ NO

☐ Marque si se ha realizado evaluación de riesgos sobre el puesto de trabajo en el que ha ocurrido el accidente

Descripción del accidente (15): .....

¿En qué lugar se encontraba la persona accidentada cuando se produjo el accidente? (Lugar) (16): .....

¿En qué proceso de trabajo participaba cuando se produjo el accidente? (Tipo de trabajo) (17): .....

¿Qué estaba haciendo la persona accidentada cuando se produjo el accidente? (Actividad Fís. específica) (18): .....

Agente material asociado a la ACTIVIDAD FÍSICA (19): .....

¿Qué hecho **anormal** que se apartase del proceso habitual de trabajo desencadenó el accidente? (Desviación) (20): .....

Agente material asociado a la DESVIACIÓN (21): .....

¿Cómo se ha lesionado la persona accidentada (Forma, Contacto-modalidad de la lesión) (22): .....

Aparato o agente material CAUSANTE DE LA LESIÓN (23): .....

☐ Marque si este accidente ha afectado a más de un trabajador ☐ Marque si hubo testigos. En caso afirmativo indicar nombre/s, domicilio/s y teléfono/s (24) .....

5. ASISTENCIALES

Descripción de la lesión (25): .....

Grado de la lesión (26): Leve [1] Grave [2] Muy grave [3] Fallecimiento [4] Parte del cuerpo lesionada (25): .....

Médico que efectúa la asistencia inmediata (nombre, domicilio, teléfono): .....

Marque el tipo de asistencia sanitaria (27): Hospitalaria ☐ Ambulatoria ☐

☐ Marque si ha sido hospitalizado. En caso afirmativo indicar nombre del establecimiento: .....

6. ECONÓMICOS

A) Base de cotización mensual:
-En el mes anterior (1) .....
-Días cotizados (2) .....
-Base reguladora A (3) .....

B) Base de cotización al año (4):
B1.- por horas extras .....
B2.- por otros conceptos .....
Total B1 + B2 .....
Promedio diario base B (5) .....

C) Subsidio: Promedio diario
-Base reguladora A .....
-Base reguladora B .....
Total B.R. diaria (6) .....
Cuantía del subsidio 75% (7) .....

Don/Doña: ..... en calidad de ..... de la empresa, expide el presente parte en ..... a ..... de ..... de 20__
(firma y sello)

Entidad gestora o colaboradora nº:

Nº Expediente

AUTORIDAD LABORAL
(Sellado y fechado)

Mod. 09.121

6.4. PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

Accidente de tipo leve

- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra (como máximo en 24 h), con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Dirección Facultativa de la obra: con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

El contratista deberá entregar todos los informes de accidentes leves sucedidos en el mes, rellenando los apartados 1 y 2 del Informe Interno de la Administración Sobre Accidente Leve, junto con los datos de siniestralidad como máximo el día 5 del mes siguiente, o el primer día laborable siguiente si dicho día 5 fuese festivo, estos informes se entregarán al coordinador de seguridad y salud en formato electrónico.

Accidentes de tipo grave

- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Cada vez que suceda un accidente en la obra, calificado como grave, muy grave o mortal, la empresa contratista cumplimentará el modelo de Parte de Accidentes de la administración, y lo remitirá a la coordinación de seguridad y salud dentro de un plazo máximo de 12 horas posteriores al accidente. Asimismo, cada vez que suceda un accidente en obra calificado como grave, muy grave o mortal, la empresa contratista elaborará un informe que contendrá los siguientes apartados como mínimo:

- 1- Datos.
- 2- Actuaciones de la Dirección de Calidad, Seguridad y Supervisión.
- 3. Descripción y causas de accidente.
- 4. Documentación gráfica.
- 5. Medidas adoptadas.

Este informe debe enviarse en un plazo máximo de 24 horas al coordinador de seguridad y salud.

Accidentes mortales

Se comunicarán de forma inmediata:

- Al Juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.
- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Se realizará el correspondiente informe, de similares características y contenido al indicado para el caso de accidentes de tipo grave.

6.5. COMUNICACIÓN DE LA SUBCONTRATACIÓN Y AVISO PREVIO

Cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un Libro de Subcontratación habilitado, que se ajuste al modelo establecido en la ley 32/2006 y RD 1109/2007.

El Libro de Subcontratación será habilitado por la autoridad laboral correspondiente.

En dicho Libro de subcontratación el contratista deberá reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, y con anterioridad al inicio de estos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en la obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos incluidos en el ámbito de ejecución de su contrato, conteniendo todos los datos que se establecen en el Real Decreto 1109/2007 y en el Artículo 8.1 de la Ley 32/2006.

El contratista deberá conservar el Libro de Subcontratación en la obra de construcción hasta la completa terminación del encargo recibido del promotor. Asimismo, deberá conservarlo durante los cinco años posteriores a la finalización de su participación en la obra.

A continuación se adjunta modelo del mismo.

ANEXO

FICHA DEL LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN **Hoja n.º** _____

A) DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA OBRA			
Promotor		NIF	
Contratista		NIF	
Dirección Facultativa		NIF	
Coordinador de seg. y salud en fase de ejecución		NIF	
Domicilio de la obra		Localidad	

B) REGISTRO DE SUBCONTRATACIONES

N.º orden	Empresa subcontratista o trabajador autónomo / NIF	Nivel de subcontratación	N.º orden del comitente (1)	Fecha comienzo trabajos	Objeto del contrato	Responsable de dirección trabajos / Representantes de los trabajadores	Fecha entrega plan de seg. y salud	Referencia de Instrucciones del coordinador (2)	Firma del subcontratista o trabajador autónomo	Aprobación de la Dirección Facultativa (3)

(1) En esta columna se anotará el N.º de orden correspondiente al asiento de la empresa que ha subcontratado los trabajos a la subcontratista de este asiento, dejándose en blanco en caso de que la comitente sea la empresa contratista.
(2) En esta columna se hará constar, en su caso, la referencia de las hojas del Libro de incidencias al plan de seguridad y salud del contratista en las que el Coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución haya efectuado anotaciones sobre las instrucciones sobre el desarrollo del procedimiento de coordinación establecido.
(3) Cuando proceda, se hará constar en esta columna la aprobación de la subcontratación a que se refiere el asiento por parte de la Dirección Facultativa, mediante la firma del mismo en esta casilla y la indicación de su fecha.

FIRMA Y SELLO DE LA EMPRESA CONTRATISTA

Al encontrarse el presente proyecto incluido en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1627/1997, y de su modificación por el R.D. 337/2010, el promotor, en este caso el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos unificando este trámite con la comunicación de apertura del centro de trabajo.

Se presenta a continuación un modelo de aviso previo a cumplimentar al inicio de esta obra.

Gobierno de Canarias
Consejería de Empleo, Políticas Sociales y Vivienda
Dirección General de Trabajo

Comunicación Apertura n.º _ _ _ _ _ _ _ _
espacio reservado para la administración

Comunicación de apertura o reanudación de actividad (modelo B)
Obra de construcción

Datos de la empresa

De nueva creación ☐ Ya existente ☐ | Número documento NIF / CIF. En su defecto, pasaporte o documento sustitutivo
Nombre o razón social
Domicilio | Municipio
Provincia | Cód. postal | Teléfono | Correo electrónico
Actividad económica (CNAE 2009). Consulte ayuda web INE http://www.ine.es/EX_INICIOAYUDACOD | Entidad Gestora o colaboradora de A.T. y E.P.

Datos del centro de trabajo

De nueva creación ☐ Reanudación de actividad ☐ Cambio de actividad ☐ Traslado ☐
Nombre | Municipio
Domicilio | Provincia
Actividad económica (CNAE 2009) | Teléfono | Cód. postal
Fecha de iniciación de la actividad del Centro al que se refiere la presente comunicación: Día / Mes / Año | Número de inscripción en la Seguridad Social
Número de trabajadores ocupados: Hombres: Mujeres: TOTAL:
Clase de Centro de Trabajo (Si se trata de centro móvil, indicar su posible localización) | Superficie construida (m2)
Modalidad de organización preventiva: Asunción personal por el empresario ☐ Servicio de prevención propio ☐ Trabajador/es designado/s ☐ Servicio de prevención ajeno ☐

Datos de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo

Maquinaria o aparatos instalados | Potencia instalada (KW o CV)
Realiza trabajos o actividades incluidos en el Anexo I del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE de 31.01.1997) SI ☐ NO ☐
En caso afirmativo, especifique trabajos o actividades

Datos del representante

NIF/NIE | Nombre | Apellidos
En calidad de | Correo electrónico | Teléfono

Continúa página siguiente

Comunicación de apertura o reanudación de actividad (modelo B)
Obra de construcción

4.- DATOS DE LA OBRA DE CONSTRUCCIÓN

Número inscripción registro de empresas acreditadas	Número de expediente de la primera comunicación
Acompaña plan de seguridad y salud en el trabajo ☐	Acompaña evaluación de riesgos ☐
Tipo de obra	Dirección de la obra

Fecha de comienzo de la obra	
Duración prevista de los trabajos en la obra	
Duración prevista de los trabajos en la obra del contratista	
Número máximo estimado de trabajadores en toda la obra	
Número previsto de subcontratistas y trabajadores autónomos en la obra dependientes del contratista	

Realiza trabajos o actividades incluidos en el Anexo II del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción ☐ Sí ☐ No

En caso afirmativo, especifique los trabajos o actividades:

PROMOTOR

Nombre/Razón social:	Núm Documento de Identificación Fiscal	
Domicilio:	Localidad:	Código Postal:

PROYECTISTA/S

Nombre y Apellidos:	Núm. Documento de Identificación Fiscal	
Domicilio:	Localidad:	Código Postal:

COORDINADORES DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE ELABORACIÓN DE PROYECTO

Nombre y Apellidos:	Núm. Documento de Identificación Fiscal	
Domicilio:	Localidad:	Código Postal:

COORDINADORES DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Nombre y Apellidos:	Núm. documento de Identificación Fiscal	
Domicilio:	Localidad:	Código Postal:

El tratamiento de los datos de carácter personal aquí recogidos se ceñirá a lo estipulado por la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal y por el Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la citada Ley. Podrán cederse a los demás organismos públicos que directa o indirectamente intervengan en la tramitación del procedimiento, además de las cesiones previstas en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal. El titular podrá ejercer sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición ante el departamento competente en materia de empleo, políticas sociales y vivienda de la Administración de la Comunidad Autónoma, todo lo cual se informa en cumplimiento del artículo 5 de la referida Ley.

☐ Autorizo ☐ No autorizo **a la Dirección General de Trabajo** para recabar los datos y documentos que obren en poder de las distintas Administraciones Públicas que sean necesarios para la resolución de la presente solicitud.

Firma En a de de

Nota: **cumplimente todos los campos** del formulario, **firme** y **presente cuatro ejemplares** (de las pág. 1 y 2) a la autoridad laboral competente, que remitirá una copia a la Inspección Provincial de Trabajo y a la Seguridad Social. La última copia se devolverá sellada al interesado.

Pág. 2

7. CRITERIOS DE MEDICIÓN, ABONO E IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS

7.1. MEDICIONES

Las mediciones de los componentes y equipos de seguridad se realizarán en la obra, mediante la aplicación de las unidades físicas y patrones, que las definen; es decir: m., m², m³., l., Ud., h y mes. No se admitirán otros supuestos.

La medición de los equipos de protección individual utilizados, se realizarán mediante el análisis de la veracidad de los partes de entrega definidos en este pliego de condiciones técnicas y particulares, junto con el control del acopio de los equipos retirados por uso, caducidad o rotura.

La medición de la protección colectiva puesta en obra será realizada o supervisada por el Coordinador en materia de seguridad y salud, aplicando los criterios de medición común para las partidas de construcción, siguiendo los planos y criterios contenidos en el capítulo de mediciones de este Estudio de Seguridad y Salud.

No se admitirán las mediciones de protecciones colectivas, equipos y componentes de seguridad, de calidades inferiores a las definidas en este pliego de condiciones.

Los errores de mediciones de Seguridad y Salud se justificarán ante el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

7.2. VALORACIONES ECONÓMICAS

Las valoraciones económicas del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo no podrán implicar disminución del importe total del estudio de seguridad adjudicado, según expresa el RD. 1627/1997 en su artículo 7, punto 1, segundo párrafo.

Los errores presupuestarios, se justificarán ante el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

Los precios contradictorios se resolverán mediante la negociación con el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

Las partidas alzadas serán justificadas mediante medición en colaboración con el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

La seguridad ejecutada en la obra se presentará en forma de relación valorada, compuesta de mediciones totalizadas de cada una de las partidas presupuestarias, multiplicadas por su correspondiente precio unitario, seguida del resumen de presupuesto por artículos. Todo ello dentro de las relaciones valoradas del resto de capítulos de la obra.

La certificación del presupuesto de seguridad y salud está sujeta a las normas de certificación, que deben aplicarse al resto de las partidas presupuestarias del proyecto de ejecución, según el contrato de construcción firmado entre la Propiedad y el Contratista. Estas partidas a las que nos referimos son parte integrante del proyecto de ejecución por definición expresa de la legislación vigente.

Se aplicará las normas de revisión de precios establecidas en el contrato de adjudicación de obra para los precios incluidos en el presupuesto de seguridad y salud.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, controlará la puesta real en obra de las protecciones contratadas por administración, mediante medición y valoración unitaria expresa, que se incorporará a la certificación mensual en las condiciones expresadas en el apartado certificaciones de este pliego de condiciones particulares.

7.3. IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS

Siguiendo las recomendaciones para la elaboración de las mediciones y presupuestos del Estudio de Seguridad y Salud incluidas dentro de las *Instrucciones y recomendaciones para redacción de proyectos de plataforma* de ADIF, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Existen una serie de obligaciones legales comunes a todos los empresarios, ya pertenezcan al sector de la construcción o a cualquier otro, que deben cumplir por el mero hecho de operar en su mercado correspondiente. Se hace referencia, por ejemplo, a la formación general que debe recibir todo trabajador en materia preventiva, a los reconocimientos médicos ordinarios, al servicio de prevención de la empresa, a sus técnicos de prevención y otros similares. Lógicamente, los costes asociados al cumplimiento de dichas obligaciones no pueden, ni deben, retribuirse con cargo a una obra o proyecto en particular pues se trata de obligaciones que el empresario deberá cumplir acometa o no la obra en cuestión. Por lo tanto, los citados gastos, siempre y cuando no tengan carácter específico y vengan demandados por la obra en cuestión, se deberán considerar incluidos en la partida consignada en el presupuesto para cubrir los gastos generales del empresario.
- Que en aras de la necesaria integración de la prevención en la actividad productiva de cada empresario y de acuerdo con lo establecido al respecto en el artículo 5.3 del Real Decreto 1627/1997, se deberán establecer como exigencias de carácter mínimo el uso de aquellos equipos y sistemas de trabajo exigibles para la correcta ejecución de los trabajos.
- Que los costes relacionados con la implantación y explotación de las instalaciones generales para los trabajadores, al menos las existentes en los campamentos centrales, deben ser considerados como gastos generales o, a lo sumo, como costes indirectos.
- Que los costes derivados de la utilización de los medios auxiliares adecuados que sean necesarios para ejecutar una determinada unidad de obra deberían repercutirse en dicha unidad de obra como una parte más de la justificación del precio de la citada unidad.

Sobre la base de los aspectos señalados, y aplicándolos de manera directa al presente proyecto, el Estudio de Seguridad y Salud contempla:

- En la memoria, planos y pliego del Estudio se incluyen y detallan todos los sistemas, equipos, protecciones y procedimientos de carácter preventivo para la correcta ejecución de la obra, sean o no de abono con cargo al Estudio de Seguridad y Salud.
- Dado que no existe en la actualidad una definición de las medidas necesarias para la correcta ejecución de la obra, se consideran como tales, con carácter mínimo, los equipos de protección individual necesarios para la ejecución de cada unidad de obra. De esta forma, el coste de dichos equipos, o la parte proporcional correspondiente, deberá ser repercutido en la unidad presupuestaria que exige su utilización como un coste directo más de la misma.
- No deben abonarse, con cargo al estudio, los costes relacionados con el cumplimiento de las obligaciones legales del empresario de carácter general. Así, se consideran incluidos en el porcentaje de gastos generales del proyecto los costes relacionados con la formación mínima, que no la específica para algún trabajo en particular, de los trabajadores y de los miembros de la organización preventiva, con los reconocimientos médicos ordinarios o con los técnicos del servicio de prevención del empresario o las reuniones a celebrar para coordinar su acción preventiva en la obra con el resto de los empresarios.
- No deben imputarse con cargo al presupuesto del estudio los medios y dispositivos legalmente exigidos por normas de carácter técnico. Es el caso, por ejemplo, de los relativo a la señalización provisional de obra, que de acuerdo con el artículo 27 del Reglamento General de Carreteras, con la Instrucción de carreteras 8.3-IC, debe ser establecida y presupuestada en el proyecto en todas las obras cuyo presupuesto de ejecución material exceda los 600.000 € y, preferiblemente, en todos los casos.

- No se incluye en el presupuesto del estudio partida alguna relacionada con los medios auxiliares de obligada inclusión en el proyecto para la correcta ejecución de los trabajos, como andamios de tipo europeo, entibaciones y similares, que deben ser valorados en las unidades de obra correspondiente del proyecto.

San Cristóbal de La Laguna, octubre de 2025

El Coordinador de Seguridad y Salud del Proyecto y Autor del Estudio

Fdo.: Félix Olmeda Pinilla

El Autor del Proyecto

TRAZAS INGENIERÍA
C/. Doreadilla, 1 - Ctra. Gral. del Norte
38206 - SAN LÁZARO - LA LAGUNA
Tfno.: 922 53 14 88 Fax: 922 53 14 88
C I F. : B - 3 8 4 5 0 9 1 2
E-mail: info@trazasing.com · www.trazasing.com

Fdo: Emilio J. Grande de Azpeitia
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 11.196

Vº Bº el Director del Proyecto

Fdo: Leonardo Santamaría Mediavilla
Jefe de Sección del Servicio Técnico
de Carreteras, Movilidad y Paisaje
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 11.665

PARTE Nº 4: PRESUPUESTO

MEDICIONES

Código	Resumen	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
11	**SEGURIDAD Y SALUD**						
11.01	**PROTECCIONES INDIVIDUALES**						
995.001.TR	**ud Casco de seguridad**						
	Casco de seguridad SH4 con marcado CE.						
		30				30,00	
							30,00
995.010.TR	**ud Guantes nylon/nitrilo gris**						
	Guantes nylon/nitrilo gris, con marcado CE.						
		60				60,00	
							60,00
995.020.TR	**ud Par botas S3**						
	Botas marrón S3 (par), con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.						
		30				30,00	
							30,00
995.030.TR	**ud Cinturón portaherramientas**						
	Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.						
		6				6,00	
							6,00
995.031.TR	**ud Cinturón encofrador con bolsa de cuero**						
	Cinturón encofrador con bolsa de cuero CE, s/normativa vigente.						
		6				6,00	
							6,00
995.040.TR	**ud Mono algodón azulina, doble cremallera**						
	Mono algodón azulina, doble cremallera, puño elástico CE.						
		33				33,00	
							33,00
995.041.TR	**ud Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC amarillo / verde**						
	Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC, amarillo/verde, CE, s/normativa vigente.						
		20				20,00	
							20,00
995.050.TR	**ud Arnés anticaídas top 3**						
	Arnés anticaídas top 3, con marcado CE.						
		10				10,00	
							10,00
995.051.TR	**ud Anticaídas c. absorvedor, pinza y mosquetón**						
	Anticaída con absorbedor de energia con pinza y mosquetón, especial para trabajos en andamios, con marcado CE.						
		10				10,00	
							10,00
995.060.TR	**ud Chaleco reflectante**						
	Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.						
		2	33,00			66,00	
							66,00

ESTUDIO VARIANTES PARA ORDENAR LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO,
T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA Y DESARROLLO ALTERNATIVA ELEGIDA

Código	Resumen	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
11.02	**PROTECCIONES COLECTIVAS**						
995.100.TR	**m Barandilla/guardacuerpos provisional de borde fijada por apriete**						
	Barandilla/guardacuerpos provisional de borde fijada por apriete a estructura/forjado.						
		1	100,00			100,00	
							100,00
995.101.TR	**m Barandilla/guardacuerpos provisional de borde embebida en estructura**						
	Barandilla/guardacuerpos provisional de borde fijada por base embebida en estructura/forjado.						
		1	100,00			100,00	
							100,00
995.102.TR	**ud Pórtico delimitador gálibo / altura**						
	Pórtico delimitador de gálibo/altura formado por dos soportes metálicos cimentados y unidos por cable de acero con guirnaldas reflectantes (rojas/blancas).						
		2				2,00	
							2,00
995.110.TR	**ud Tope 4 m prevención camión/maquinaria**						
	Tope de 4 m de ancho para prevención de camión/maquinaria en excavaciones y terraplenes.						
		10				10,00	
							10,00
995.120.TR	**m² Tapa metálica portante evitación huecos**						
	Tapa metálica portante para evitación de huecos.						
		10	2,50			25,00	
							25,00
995.130.TR	**m Valla cerramiento obras malla electrosoldada acero galvanizado h=2 m**						
	Valla para cerramiento de obras y cerramientos provisionales, de h=2 m, realizado con paneles de malla electrosoldada de acero galvanizado de 3,5x2 m y postes de tubo de ø=40 mm unidos a la malla mediante soldadura, y bases de hormigón armado, i/accesorios de fijación, totalmente montada.						
		1	150,00			150,00	
							150,00
995.140.TR	**ud Tapón plástico cubre-esperas**						
	Tapón de plástico o "seta" cubre-esperas.						
		750				750,00	
							750,00
995.150.TR	**ud Extintor CO2 5 Kg incluso soporte**						
	Extintor de CO2 de 5 Kg, incluso soporte.						
		5				5,00	
							5,00
995.155.TR	**ud Extintor polvo ABC y E 6 Kg incluso soporte**						
	Extintor de polvo ABC y E, de 6 Kg, dieléctrico hasta 35 KV, incluso soporte. Totalmente instalado.						
		10				10,00	
							10,00

TRAZAS Ingeniería, S.L.
Anejo nº 29: Estudio de Seguridad y Salud. Mediciones. Página nº 1

Código	Resumen	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
11.03	**SERVICIOS E INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**						
995.200.TR	**mes Alquiler caseta prefabricada comedor 20 m²**						
	Alquiler de caseta prefabricada o local, de 20 m², para comedor.						
Comedor		18				18,00	
							18,00
995.201.TR	**mes Alquiler caseta prefabricada servicios higiénicos / vestuario 20 m²**						
	Alquiler de caseta prefabricada o local, de 20 m², para servicios higiénicos y vestuario (con tabñon de anuncios y armario para EPIs).						
Vestuario		18				18,00	
Servicios higiénicos		18				18,00	
							36,00
995.202.TR	**mes Alquiler caseta prefabricada primeros auxilios 15 m²**						
	Alquiler de caseta prefabricada o local, de 15 m², para primeros auxilios, portes incluidos.						
Primeros auxilios		18				18,00	
							18,00
995.210.TR	**ud Acometida eléctrica local / caseta prefabricada**						
	Acometida eléctrica a local o caseta prefabricada.						
Comedor		1				1,00	
Vestuario		1				1,00	
Servicios higiénicos		1				1,00	
Primeros auxilios		1				1,00	
							4,00
995.211.TR	**ud Acometida agua potable local / caseta prefabricada**						
	Acometida de agua potable a local o caseta prefabricada.						
Comedor		1				1,00	
Vestuario		1				1,00	
Servicios higiénicos		1				1,00	
Primeros auxilios		1				1,00	
							4,00
995.212.TR	**ud Acometida saneamiento local / caseta prefabricada**						
	Acometida de saneamiento a local o caseta prefabricada.						
Comedor		1				1,00	
Vestuario		1				1,00	
Servicios higiénicos		1				1,00	
Primeros auxilios		1				1,00	
							4,00
11.04	**MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**						
995.300.TR	**ud Botiquín metálico tipo maletín, con contenido sanitario**						
	Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.						
		15				15,00	
							15,00
995.301.TR	**ud Botiquín tipo bolso con correa, con contenido sanitario**						
	Botiquín tipo bolso con correa, con contenido sanitario completo según ordenanzas.						
		15				15,00	
							15,00

Código	Resumen	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
11.05	**SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD**						
995.400.TR	**ud Señal de cartel obras, PVC, sin soporte metálico**						
	Señal de cartel de obras, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.						
		15				15,00	
							15,00
995.401.TR	**ud Cartel indicativo de riesgo de PVC, sin soporte metálico**						
	Cartel indicativo de riesgo, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontado.						
		150				150,00	
							150,00
995.402.TR	**ud Cartel indicativo de riesgo de PVC, con soporte metálico**						
	Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico de 1,3 m de altura, (amortización = 100 %) incluso colocación, apertura de pozo, hormigón de fijación, y desmontado.						
		100				100,00	
							100,00
995.403.TR	**m Cinta de balizamiento bicolor**						
	Cinta de balizamiento, bicolor (rojo y blanco), (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.						
		1	1.500,00			1.500,00	
							1.500,00
995.404.TR	**m Cinta de balizamiento con banderolas reflectantes i/soporte**						
	Cinta de balizamiento con banderolas reflectantes, incluso soporte metálico, (amortización = 100 %), colocación y desmontaje.						
		1	500,00			500,00	
							500,00
995.405.TR	**ud Cono de señalización reflectante**						
	Cono de señalización reflectante de 60 cm de altura, incluso colocación y posterior retirada.						
		500				500,00	
							500,00
995.406.TR	**m Malla señalización naranja (tipo Stopper) h=1 m, incluso soportes verticales**						
	Malla de señalización naranja, tipo Stopper, de 1 m de altura, incluso soportes verticales.						
		1	1.500,00			1.500,00	
							1.500,00
11.06	**MANO DE OBRA DE SEGURIDAD**						
995.500.TR	**h Hora de cuadrilla p/conservación y mantenimiento protecciones**						
	Hora de cuadrilla de seguridad formada por un oficial de 1ª y un peón, para conservación y mantenimiento de protecciones.						
(meses·semana·dias·horas)		18	4,00	5,00	2,00	720,00	
							720,00
995.510.TR	**h Hora de peón, p/conservación y limpieza de inst. personal**						
	Hora de peón, para conservación y limpieza de instalaciones de personal.						
(meses·semana·dias·horas)		18	4,00	5,00	1,00	360,00	
							360,00

Código	Resumen	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
11.07	**FORMACIÓN**						
995.600.TR	**ud Formación del personal**						
	Formación del personal mensual necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.						
(meses · ud/mes)		18	1,00			18,00	
							18,00

ESTUDIO VARIANTES PARA ORDENAR LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO,
T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA Y DESARROLLO ALTERNATIVA ELEGIDA

Código	Resumen	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad

Anejo nº 29: Estudio de Seguridad y Salud. Mediciones. Página nº 3

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Nº	Código	Ud	Resumen	Precio en letra	Importe
0001	**995.001.TR**	**ud**	**Casco de seguridad**		**1,32**
			Casco de seguridad SH4 con marcado CE.		
				UN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
0002	**995.010.TR**	**ud**	**Guantes nylon/nitrilo gris**		**0,44**
			Guantes nylon/nitrilo gris, con marcado CE.		
				CERO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0003	**995.020.TR**	**ud**	**Par botas S3**		**11,35**
			Botas marrón S3 (par), con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.		
				ONCE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0004	**995.030.TR**	**ud**	**Cinturón portaherramientas**		**3,37**
			Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.		
				TRES EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0005	**995.031.TR**	**ud**	**Cinturón encofrador con bolsa de cuero**		**1,52**
			Cinturón encofrador con bolsa de cuero CE, s/normativa vigente.		
				UN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0006	**995.040.TR**	**ud**	**Mono algodón azulina, doble cremallera**		**2,08**
			Mono algodón azulina, doble cremallera, puño elástico CE.		
				DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
0007	**995.041.TR**	**ud**	**Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC amarillo / verde**		**1,21**
			Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC, amarillo/verde, CE, s/normativa vigente.		
				UN EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS	
0008	**995.050.TR**	**ud**	**Arnés anticaídas top 3**		**7,96**
			Arnés anticaídas top 3, con marcado CE.		
				SIETE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0009	**995.051.TR**	**ud**	**Anticaídas c. absorvedor, pinza y mosquetón**		**15,33**
			Anticaída con absorbedor de energia con pinza y mosquetón, especial para trabajos en andamios, con marcado CE.		
				QUINCE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
0010	**995.060.TR**	**ud**	**Chaleco reflectante**		**0,81**
			Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.		
				CERO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
0011	**995.100.TR**	**m**	**Barandilla/guardacuerpos provisional de borde fijada por apriete**		**7,79**
			Barandilla/guardacuerpos provisional de borde fijada por apriete a estructura/forjado.		
				SIETE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0012	**995.101.TR**	**m**	**Barandilla/guardacuerpos provisional de borde embebida en**		**3,41**
			Barandilla/guardacuerpos provisional de borde fijada por base embebida en estructura/forjado.		
				TRES EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	

ESTUDIO VARIANTES PARA ORDENAR LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO,
T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA Y DESARROLLO ALTERNATIVA ELEGIDA

Nº	Código	Ud	Resumen	Precio en letra	Importe
0013	**995.102.TR**	**ud**	**Pórtico delimitador gálibo / altura**		**1.025,86**
			Pórtico delimitador de gálibo/altura formado por dos soportes metálicos cimentados y unidos por cable de acero con guirnaldas reflectantes (rojas/blancas).		
				MIL VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0014	**995.110.TR**	**ud**	**Tope 4 m prevención camión/maquinaria**		**25,66**
			Tope de 4 m de ancho para prevención de camión/maquinaria en excavaciones y terraplenes.		
				VEINTICINCO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0015	**995.120.TR**	**m²**	**Tapa metálica portante evitación huecos**		**16,25**
			Tapa metálica portante para evitación de huecos.		
				DIECISÉIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
0016	**995.130.TR**	**m**	**Valla cerramiento obras malla electrosoldada acero galvanizado**		**7,52**
			Valla para cerramiento de obras y cerramientos provisionales, de h=2 m, realizado con paneles de malla electrosoldada de acero galvanizado de 3,5x2 m y postes de tubo de ø=40 mm unidos a la malla mediante soldadura, y bases de hormigón armado, i/accesorios de fijación, totalmente montada.		
				SIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0017	**995.140.TR**	**ud**	**Tapón plástico cubre-esperas**		**0,02**
			Tapón de plástico o "seta" cubre-esperas.		
				CERO EUROS con DOS CÉNTIMOS	
0018	**995.150.TR**	**ud**	**Extintor CO2 5 Kg incluso soporte**		**11,40**
			Extintor de CO2 de 5 Kg, incluso soporte.		
				ONCE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
0019	**995.155.TR**	**ud**	**Extintor polvo ABC y E 6 Kg incluso soporte**		**8,95**
			Extintor de polvo ABC y E, de 6 Kg, dieléctrico hasta 35 KV, incluso soporte. Totalmente instalado.		
				OCHO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0020	**995.200.TR**	**mes**	**Alquiler caseta prefabricada comedor 20 m²**		**87,43**
			Alquiler de caseta prefabricada o local, de 20 m², para comedor.		
				OCHENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0021	**995.201.TR**	**mes**	**Alquiler caseta prefabricada servicios higiénicos / vestuario 20 m²**		**87,43**
			Alquiler de caseta prefabricada o local, de 20 m², para servicios higiénicos y vestuario (con tabñon de anuncios y armario para EPIs).		
				OCHENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0022	**995.202.TR**	**mes**	**Alquiler caseta prefabricada primeros auxilios 15 m²**		**73,86**
			Alquiler de caseta prefabricada o local, de 15 m², para primeros auxilios, portes incluidos.		
				SETENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0023	**995.210.TR**	**ud**	**Acometida eléctrica local / caseta prefabricada**		**429,41**
			Acometida eléctrica a local o caseta prefabricada.		
				CUATROCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
0024	**995.211.TR**	**ud**	**Acometida agua potable local / caseta prefabricada**		**375,90**
			Acometida de agua potable a local o caseta prefabricada.		

TRAZAS Ingeniería, S.L.
Anejo nº 29: Estudio de Seguridad y Salud. Cuadro de Precios nº 1. Página nº 1

Nº	Código	Ud	Resumen	Precio en letra	Importe

TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

0025 **995.212.TR** **ud** **Acometida saneamiento local / caseta prefabricada** **392,62**

Acometida de saneamiento a local o caseta prefabricada.

TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

0026 **995.300.TR** **ud** **Botiquín metálico tipo maletín, con contenido sanitario** **6,67**

Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.

SEIS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

0027 **995.301.TR** **ud** **Botiquín tipo bolso con correa, con contenido sanitario** **5,62**

Botiquín tipo bolso con correa, con contenido sanitario completo según ordenanzas.

CINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

0028 **995.400.TR** **ud** **Señal de cartel obras, PVC, sin soporte metálico** **4,58**

Señal de cartel de obras, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.

CUATRO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

0029 **995.401.TR** **ud** **Cartel indicativo de riesgo de PVC, sin soporte metálico** **1,25**

Cartel indicativo de riesgo, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontado.

UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

0030 **995.402.TR** **ud** **Cartel indicativo de riesgo de PVC, con soporte metálico** **8,32**

Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico de 1,3 m de altura, (amortización = 100 %) incluso colocación, apertura de pozo, hormigón de fijación, y desmontado.

OCHO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

0031 **995.403.TR** **m** **Cinta de balizamiento bicolor** **0,92**

Cinta de balizamiento, bicolor (rojo y blanco), (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.

CERO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

0032 **995.404.TR** **m** **Cinta de balizamiento con banderolas reflectantes i/soporte** **3,57**

Cinta de balizamiento con banderolas reflectantes, incluso soporte metálico, (amortización = 100 %), colocación y desmontaje.

TRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

0033 **995.405.TR** **ud** **Cono de señalización reflectante** **2,28**

Cono de señalización reflectante de 60 cm de altura, incluso colocación y posterior retirada.

DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

0034 **995.406.TR** **m** **Malla señalización naranja (tipo Stopper) h=1 m, incluso soportes** **0,32**

Malla de señalización naranja, tipo Stopper, de 1 m de altura, incluso soportes verticales.

CERO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

0035 **995.500.TR** **h** **Hora de cuadrilla p/conservación y mantenimiento protecciones** **27,21**

Hora de cuadrilla de seguridad formada por un oficial de 1ª y un peón, para conservación y mantenimiento de protecciones.

VEINTISIETE EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS

ESTUDIO VARIANTES PARA ORDENAR LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO,
T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA Y DESARROLLO ALTERNATIVA ELEGIDA

Nº	Código	Ud	Resumen	Precio en letra	Importe

0036 **995.510.TR** **h** **Hora de peón, p/conservación y limpieza de inst. personal** **17,88**

Hora de peón, para conservación y limpieza de instalaciones de personal.

DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

0037 **995.600.TR** **ud** **Formación del personal** **49,05**

Formación del personal mensual necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.

CUARENTA Y NUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

En San Cristóbal de La Laguna, octubre de 2025

El Coordinador de Seguridad y Salud y Autor del Estudio



Fdo: Félix Olmeda Pinilla

TRAZAS Ingeniería, S.L.
Anejo nº 29: Estudio de Seguridad y Salud. Cuadro de Precios nº 1. Página nº 2

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Nº	Código	Ud	Resumen	Importe

0001 **995.001.TR** **ud** **Casco de seguridad**

Casco de seguridad SH4 con marcado CE.

Resto de obra y materiales		1,26
Suma la partida		1,26
Costes indirectos	5%	0,06
TOTAL PARTIDA		**1,32**

0002 **995.010.TR** **ud** **Guantes nylon/nitrilo gris**

Guantes nylon/nitrilo gris, con marcado CE.

Resto de obra y materiales		0,42
Suma la partida		0,42
Costes indirectos	5%	0,02
TOTAL PARTIDA		**0,44**

0003 **995.020.TR** **ud** **Par botas S3**

Botas marrón S3 (par), con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.

Resto de obra y materiales		10,81
Suma la partida		10,81
Costes indirectos	5%	0,54
TOTAL PARTIDA		**11,35**

0004 **995.030.TR** **ud** **Cinturón portaherramientas**

Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.

Resto de obra y materiales		3,21
Suma la partida		3,21
Costes indirectos	5%	0,16
TOTAL PARTIDA		**3,37**

0005 **995.031.TR** **ud** **Cinturón encofrador con bolsa de cuero**

Cinturón encofrador con bolsa de cuero CE, s/normativa vigente.

Resto de obra y materiales		1,45
Suma la partida		1,45
Costes indirectos	5%	0,07
TOTAL PARTIDA		**1,52**

0006 **995.040.TR** **ud** **Mono algodón azulina, doble cremallera**

Mono algodón azulina, doble cremallera, puño elástico CE.

Resto de obra y materiales		1,98
Suma la partida		1,98
Costes indirectos	5%	0,10
TOTAL PARTIDA		**2,08**

0007 **995.041.TR** **ud** **Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC amarillo / verde**

Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC, amarillo/verde, CE, s/normativa vigente.

Resto de obra y materiales		1,15
Suma la partida		1,15
Costes indirectos	5%	0,06
TOTAL PARTIDA		**1,21**

0008 **995.050.TR** **ud** **Arnés anticaídas top 3**

Arnés anticaídas top 3, con marcado CE.

Resto de obra y materiales		7,58
Suma la partida		7,58
Costes indirectos	5%	0,38
TOTAL PARTIDA		**7,96**

0009 **995.051.TR** **ud** **Anticaídas c. absorvedor, pinza y mosquetón**

Anticaída con absorbedor de energia con pinza y mosquetón, especial para trabajos en andamios, con marcado CE.

Resto de obra y materiales		14,60
Suma la partida		14,60
Costes indirectos	5%	0,73
TOTAL PARTIDA		**15,33**

0010 **995.060.TR** **ud** **Chaleco reflectante**

Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.

Resto de obra y materiales		0,77
Suma la partida		0,77
Costes indirectos	5%	0,04
TOTAL PARTIDA		**0,81**

0011 **995.100.TR** **m** **Barandilla/guardacuerpos provisional de borde fijada por apriete**

Barandilla/guardacuerpos provisional de borde fijada por apriete a estructura/forjado.

Mano de obra		5,25
Resto de obra y materiales		2,17
Suma la partida		7,42
Costes indirectos	5%	0,37
TOTAL PARTIDA		**7,79**

0012 **995.101.TR** **m** **Barandilla/guardacuerpos provisional de borde embebida en**

Barandilla/guardacuerpos provisional de borde fijada por base embebida en estructura/forjado.

Mano de obra		1,05
Resto de obra y materiales		2,20
Suma la partida		3,25
Costes indirectos	5%	0,16
TOTAL PARTIDA		**3,41**

0013 **995.102.TR** **ud** **Pórtico delimitador gálibo / altura**

Pórtico delimitador de gálibo/altura formado por dos soportes metálicos cimentados y unidos por cable de acero con guirnaldas reflectantes (rojas/blancas).

Mano de obra		267,06
Resto de obra y materiales		709,95
Suma la partida		977,01
Costes indirectos	5%	48,85
TOTAL PARTIDA		**1.025,86**

0014 **995.110.TR** **ud** **Tope 4 m prevención camión/maquinaria**

Tope de 4 m de ancho para prevención de camión/maquinaria en excavaciones y terraplenes.

Mano de obra		6,55
Resto de obra y materiales		17,89
Suma la partida		24,44
Costes indirectos	5%	1,22
TOTAL PARTIDA		**25,66**

ESTUDIO VARIANTES PARA ORDENAR LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO,
T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA Y DESARROLLO ALTERNATIVA ELEGIDA

TRAZAS Ingeniería, S.L.
Anejo nº 29: Estudio de Seguridad y Salud. Cuadro de Precios nº 2. Página nº 1

Nº	Código	Ud	Resumen	Importe

0015 **995.120.TR** **m²** **Tapa metálica portante evitación huecos**

Tapa metálica portante para evitación de huecos.

Mano de obra		6,02
Maquinaria		2,58
Resto de obra y materiales		6,88
Suma la partida		15,48
Costes indirectos	5%	0,77
TOTAL PARTIDA		**16,25**

0016 **995.130.TR** **m** **Valla cerramiento obras malla electrosoldada acero galvanizado**

Valla para cerramiento de obras y cerramientos provisionales, de h=2 m, realizado con paneles de malla electrosoldada de acero galvanizado de 3,5x2 m y postes de tubo de ø=40 mm unidos a la malla mediante soldadura, y bases de hormigón armado, i/accesorios de fijación, totalmente montada.

Mano de obra		5,25
Resto de obra y materiales		1,91
Suma la partida		7,16
Costes indirectos	5%	0,36
TOTAL PARTIDA		**7,52**

0017 **995.140.TR** **ud** **Tapón plástico cubre-esperas**

Tapón de plástico o "seta" cubre-esperas.

Resto de obra y materiales		0,02
TOTAL PARTIDA		**0,02**

0018 **995.150.TR** **ud** **Extintor CO2 5 Kg incluso soporte**

Extintor de CO2 de 5 Kg, incluso soporte.

Mano de obra		1,78
Resto de obra y materiales		9,08
Suma la partida		10,86
Costes indirectos	5%	0,54
TOTAL PARTIDA		**11,40**

0019 **995.155.TR** **ud** **Extintor polvo ABC y E 6 Kg incluso soporte**

Extintor de polvo ABC y E, de 6 Kg, dieléctrico hasta 35 KV, incluso soporte. Totalmente instalado.

Mano de obra		1,78
Resto de obra y materiales		6,74
Suma la partida		8,52
Costes indirectos	5%	0,43
TOTAL PARTIDA		**8,95**

0020 **995.200.TR** **mes** **Alquiler caseta prefabricada comedor 20 m²**

Alquiler de caseta prefabricada o local, de 20 m², para comedor.

Mano de obra		37,66
Resto de obra y materiales		45,61
Suma la partida		83,27
Costes indirectos	5%	4,16
TOTAL PARTIDA		**87,43**

0021 **995.201.TR** **mes** **Alquiler caseta prefabricada servicios higiénicos / vestuario 20 m²**

Alquiler de caseta prefabricada o local, de 20 m², para servicios higiénicos y vestuario (con tabñon de anuncios y armario para EPIs).

Mano de obra		37,66

Nº	Código	Ud	Resumen	Importe

Resto de obra y materiales		45,61
Suma la partida		83,27
Costes indirectos	5%	4,16
TOTAL PARTIDA		**87,43**

0022 **995.202.TR** **mes** **Alquiler caseta prefabricada primeros auxilios 15 m²**

Alquiler de caseta prefabricada o local, de 15 m², para primeros auxilios, portes incluidos.

Mano de obra		37,66
Resto de obra y materiales		32,68
Suma la partida		70,34
Costes indirectos	5%	3,52
TOTAL PARTIDA		**73,86**

0023 **995.210.TR** **ud** **Acometida eléctrica local / caseta prefabricada**

Acometida eléctrica a local o caseta prefabricada.

Mano de obra		217,83
Resto de obra y materiales		191,13
Suma la partida		408,96
Costes indirectos	5%	20,45
TOTAL PARTIDA		**429,41**

0024 **995.211.TR** **ud** **Acometida agua potable local / caseta prefabricada**

Acometida de agua potable a local o caseta prefabricada.

Mano de obra		217,83
Resto de obra y materiales		140,17
Suma la partida		358,00
Costes indirectos	5%	17,90
TOTAL PARTIDA		**375,90**

0025 **995.212.TR** **ud** **Acometida saneamiento local / caseta prefabricada**

Acometida de saneamiento a local o caseta prefabricada.

Mano de obra		217,83
Resto de obra y materiales		156,09
Suma la partida		373,92
Costes indirectos	5%	18,70
TOTAL PARTIDA		**392,62**

0026 **995.300.TR** **ud** **Botiquín metálico tipo maletín, con contenido sanitario**

Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.

Resto de obra y materiales		6,35
Suma la partida		6,35
Costes indirectos	5%	0,32
TOTAL PARTIDA		**6,67**

0027 **995.301.TR** **ud** **Botiquín tipo bolso con correa, con contenido sanitario**

Botiquín tipo bolso con correa, con contenido sanitario completo según ordenanzas.

Resto de obra y materiales		5,35
Suma la partida		5,35
Costes indirectos	5%	0,27
TOTAL PARTIDA		**5,62**

Nº	Código	Ud	Resumen	Importe

0028 **995.400.TR** **ud** **Señal de cartel obras, PVC, sin soporte metálico**

Señal de cartel de obras, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.

Mano de obra		3,41
Resto de obra y materiales		0,82
Suma la partida		4,36
Costes indirectos	5%	0,22
TOTAL PARTIDA		**4,58**

0029 **995.401.TR** **ud** **Cartel indicativo de riesgo de PVC, sin soporte metálico**

Cartel indicativo de riesgo, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontado.

Mano de obra		0,85
Resto de obra y materiales		0,34
Suma la partida		1,19
Costes indirectos	5%	0,06
TOTAL PARTIDA		**1,25**

0030 **995.402.TR** **ud** **Cartel indicativo de riesgo de PVC, con soporte metálico**

Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico de 1,3 m de altura, (amortización = 100 %) incluso colocación, apertura de pozo, hormigón de fijación, y desmontado.

Mano de obra		3,41
Resto de obra y materiales		4,51
Suma la partida		7,92
Costes indirectos	5%	0,40
TOTAL PARTIDA		**8,32**

0031 **995.403.TR** **m** **Cinta de balizamiento bicolor**

Cinta de balizamiento, bicolor (rojo y blanco), (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.

Mano de obra		0,85
Resto de obra y materiales		0,03
Suma la partida		0,88
Costes indirectos	5%	0,04
TOTAL PARTIDA		**0,92**

0032 **995.404.TR** **m** **Cinta de balizamiento con banderolas reflectantes i/soporte**

Cinta de balizamiento con banderolas reflectantes, incluso soporte metálico, (amortización = 100 %), colocación y desmontaje.

Mano de obra		1,70
Resto de obra y materiales		1,70
Suma la partida		3,40
Costes indirectos	5%	0,17
TOTAL PARTIDA		**3,57**

0033 **995.405.TR** **ud** **Cono de señalización reflectante**

Cono de señalización reflectante de 60 cm de altura, incluso colocación y posterior retirada.

Mano de obra		0,85
Resto de obra y materiales		1,32
Suma la partida		2,17
Costes indirectos	5%	0,11
TOTAL PARTIDA		**2,28**

ESTUDIO VARIANTES PARA ORDENAR LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO,
T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA Y DESARROLLO ALTERNATIVA ELEGIDA

Nº	Código	Ud	Resumen	Importe

0034 **995.406.TR** **m** **Malla señalización naranja (tipo Stopper) h=1 m, incluso soportes**

Malla de señalización naranja, tipo Stopper, de 1 m de altura, incluso soportes verticales.

Mano de obra		0,07
Resto de obra y materiales		0,23
Suma la partida		0,30
Costes indirectos	5%	0,02
TOTAL PARTIDA		**0,32**

0035 **995.500.TR** **h** **Hora de cuadrilla p/conservación y mantenimiento protecciones**

Hora de cuadrilla de seguridad formada por un oficial de 1ª y un peón, para conservación y mantenimiento de protecciones.

Mano de obra		25,91
Suma la partida		25,91
Costes indirectos	5%	1,30
TOTAL PARTIDA		**27,21**

0036 **995.510.TR** **h** **Hora de peón, p/conservación y limpieza de inst. personal**

Hora de peón, para conservación y limpieza de instalaciones de personal.

Mano de obra		17,03
Suma la partida		17,03
Costes indirectos	5%	0,85
TOTAL PARTIDA		**17,88**

0037 **995.600.TR** **ud** **Formación del personal**

Formación del personal mensual necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Resto de obra y materiales		46,71
Suma la partida		46,71
Costes indirectos	5%	2,34
TOTAL PARTIDA		**49,05**

En San Cristóbal de La Laguna, octubre de 2025

El Coordinador de Seguridad y Salud y Autor del Estudio



Fdo: Félix Olmeda Pinilla

TRAZAS Ingeniería, S.L.
Anejo nº 29: Estudio de Seguridad y Salud. Cuadro de Precios nº 2. Página nº 3

PRESUPUESTO

Código	Resumen	Cantidad	Precio	Importe
11	**SEGURIDAD Y SALUD**			
11.01	**PROTECCIONES INDIVIDUALES**			
995.001.TR	**ud Casco de seguridad**			
	Casco de seguridad SH4 con marcado CE.			
		30,00	**1,32**	**39,60**
995.010.TR	**ud Guantes nylon/nitrilo gris**			
	Guantes nylon/nitrilo gris, con marcado CE.			
		60,00	**0,44**	**26,40**
995.020.TR	**ud Par botas S3**			
	Botas marrón S3 (par), con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.			
		30,00	**11,35**	**340,50**
995.030.TR	**ud Cinturón portaherramientas**			
	Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.			
		6,00	**3,37**	**20,22**
995.031.TR	**ud Cinturón encofrador con bolsa de cuero**			
	Cinturón encofrador con bolsa de cuero CE, s/normativa vigente.			
		6,00	**1,52**	**9,12**
995.040.TR	**ud Mono algodón azulina, doble cremallera**			
	Mono algodón azulina, doble cremallera, puño elástico CE.			
		33,00	**2,08**	**68,64**
995.041.TR	**ud Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC amarillo / verde**			
	Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC, amarillo/verde, CE, s/normativa vigente.			
		20,00	**1,21**	**24,20**
995.050.TR	**ud Arnés anticaídas top 3**			
	Arnés anticaídas top 3, con marcado CE.			
		10,00	**7,96**	**79,60**
995.051.TR	**ud Anticaídas c. absorvedor, pinza y mosquetón**			
	Anticaída con absorbedor de energia con pinza y mosquetón, especial para trabajos en andamios, con marcado CE.			
		10,00	**15,33**	**153,30**
995.060.TR	**ud Chaleco reflectante**			
	Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.			
		66,00	**0,81**	**53,46**
	TOTAL 11.01.....			**815,04**
11.02	**PROTECCIONES COLECTIVAS**			
995.100.TR	**m Barandilla/guardacuerpos provisional de borde fijada por apriete**			
	Barandilla/guardacuerpos provisional de borde fijada por apriete a estructura/forjado.			
		100,00	**7,79**	**779,00**
995.101.TR	**m Barandilla/guardacuerpos provisional de borde embebida en**			
	Barandilla/guardacuerpos provisional de borde fijada por base embebida en estructura/forjado.			
		100,00	**3,41**	**341,00**

ESTUDIO VARIANTES PARA ORDENAR LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO,
T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA Y DESARROLLO ALTERNATIVA ELEGIDA

Código	Resumen	Cantidad	Precio	Importe
995.102.TR	**ud Pórtico delimitador gálibo / altura**			
	Pórtico delimitador de gálibo/altura formado por dos soportes metálicos cimentados y unidos por cable de acero con guirnaldas reflectantes (rojas/blancas).			
		2,00	**1.025,86**	**2.051,72**
995.110.TR	**ud Tope 4 m prevención camión/maquinaria**			
	Tope de 4 m de ancho para prevención de camión/maquinaria en excavaciones y terraplenes.			
		10,00	**25,66**	**256,60**
995.120.TR	**m² Tapa metálica portante evitación huecos**			
	Tapa metálica portante para evitación de huecos.			
		25,00	**16,25**	**406,25**
995.130.TR	**m Valla cerramiento obras malla electrosoldada acero galvanizado**			
	Valla para cerramiento de obras y cerramientos provisionales, de h=2 m, realizado con paneles de malla electrosoldada de acero galvanizado de 3,5x2 m y postes de tubo de ø=40 mm unidos a la malla mediante soldadura, y bases de hormigón armado, i/accesorios de fijación, totalmente montada.			
		150,00	**7,52**	**1.128,00**
995.140.TR	**ud Tapón plástico cubre-esperas**			
	Tapón de plástico o "seta" cubre-esperas.			
		750,00	**0,02**	**15,00**
995.150.TR	**ud Extintor CO2 5 Kg incluso soporte**			
	Extintor de CO2 de 5 Kg, incluso soporte.			
		5,00	**11,40**	**57,00**
995.155.TR	**ud Extintor polvo ABC y E 6 Kg incluso soporte**			
	Extintor de polvo ABC y E, de 6 Kg, dieléctrico hasta 35 KV, incluso soporte. Totalmente instalado.			
		10,00	**8,95**	**89,50**
	TOTAL 11.02.....			**5.124,07**
11.03	**SERVICIOS E INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**			
995.200.TR	**mes Alquiler caseta prefabricada comedor 20 m²**			
	Alquiler de caseta prefabricada o local, de 20 m², para comedor.			
		18,00	**87,43**	**1.573,74**
995.201.TR	**mes Alquiler caseta prefabricada servicios higiénicos / vestuario 20 m²**			
	Alquiler de caseta prefabricada o local, de 20 m², para servicios higiénicos y vestuario (con tabñon de anuncios y armario para EPIs).			
		36,00	**87,43**	**3.147,48**
995.202.TR	**mes Alquiler caseta prefabricada primeros auxilios 15 m²**			
	Alquiler de caseta prefabricada o local, de 15 m², para primeros auxilios, portes incluidos.			
		18,00	**73,86**	**1.329,48**
995.210.TR	**ud Acometida eléctrica local / caseta prefabricada**			
	Acometida eléctrica a local o caseta prefabricada.			
		4,00	**429,41**	**1.717,64**
995.211.TR	**ud Acometida agua potable local / caseta prefabricada**			
	Acometida de agua potable a local o caseta prefabricada.			
		4,00	**375,90**	**1.503,60**

TRAZAS Ingeniería, S.L.
Anejo nº 29: Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto. Página nº 1

Código	Resumen	Cantidad	Precio	Importe
995.212.TR	**ud Acometida saneamiento local / caseta prefabricada**			
	Acometida de saneamiento a local o caseta prefabricada.			
		4,00	**392,62**	**1.570,48**
	TOTAL 11.03			**10.842,42**
11.04	**MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**			
995.300.TR	**ud Botiquín metálico tipo maletín, con contenido sanitario**			
	Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.			
		15,00	**6,67**	**100,05**
995.301.TR	**ud Botiquín tipo bolso con correa, con contenido sanitario**			
	Botiquín tipo bolso con correa, con contenido sanitario completo según ordenanzas.			
		15,00	**5,62**	**84,30**
	TOTAL 11.04			**184,35**
11.05	**SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD**			
995.400.TR	**ud Señal de cartel obras, PVC, sin soporte metálico**			
	Señal de cartel de obras, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.			
		15,00	**4,58**	**68,70**
995.401.TR	**ud Cartel indicativo de riesgo de PVC, sin soporte metálico**			
	Cartel indicativo de riesgo, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontado.			
		150,00	**1,25**	**187,50**
995.402.TR	**ud Cartel indicativo de riesgo de PVC, con soporte metálico**			
	Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico de 1,3 m de altura, (amortización = 100 %) incluso colocación, apertura de pozo, hormigón de fijación, y desmontado.			
		100,00	**8,32**	**832,00**
995.403.TR	**m Cinta de balizamiento bicolor**			
	Cinta de balizamiento, bicolor (rojo y blanco), (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.			
		1.500,00	**0,92**	**1.380,00**
995.404.TR	**m Cinta de balizamiento con banderolas reflectantes i/soporte**			
	Cinta de balizamiento con banderolas reflectantes, incluso soporte metálico, (amortización = 100 %), colocación y desmontaje.			
		500,00	**3,57**	**1.785,00**
995.405.TR	**ud Cono de señalización reflectante**			
	Cono de señalización reflectante de 60 cm de altura, incluso colocación y posterior retirada.			
		500,00	**2,28**	**1.140,00**
995.406.TR	**m Malla señalización naranja (tipo Stopper) h=1 m, incluso soportes**			
	Malla de señalización naranja, tipo Stopper, de 1 m de altura, incluso soportes verticales.			
		1.500,00	**0,32**	**480,00**
	TOTAL 11.05			**5.873,20**

ESTUDIO VARIANTES PARA ORDENAR LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO,
T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA Y DESARROLLO ALTERNATIVA ELEGIDA

Código	Resumen	Cantidad	Precio	Importe
11.06	**MANO DE OBRA DE SEGURIDAD**			
995.500.TR	**h Hora de cuadrilla p/conservación y mantenimiento protecciones**			
	Hora de cuadrilla de seguridad formada por un oficial de 1ª y un peón, para conservación y mantenimiento de protecciones.			
		720,00	**27,21**	**19.591,20**
995.510.TR	**h Hora de peón, p/conservación y limpieza de inst. personal**			
	Hora de peón, para conservación y limpieza de instalaciones de personal.			
		360,00	**17,88**	**6.436,80**
	TOTAL 11.06			**26.028,00**
11.07	**FORMACIÓN**			
995.600.TR	**ud Formación del personal**			
	Formación del personal mensual necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
		18,00	**49,05**	**882,90**
	TOTAL 11.07			**882,90**
	TOTAL 11			**49.749,98**
	TOTAL			**49.749,98**

TRAZAS Ingeniería, S.L.
Anejo nº 29: Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto. Página nº 2

Capítulo	Resumen	Importe	%
11	**SEGURIDAD Y SALUD**	**49.749,98**	**100,00**
11.01	PROTECCIONES INDIVIDUALES	815,04	
11.02	PROTECCIONES COLECTIVAS	5.124,07	
11.03	SERVICIOS E INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	10.842,42	
11.04	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	184,35	
11.05	SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	5.873,20	
11.06	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD	26.028,00	
11.07	FORMACIÓN	882,90	
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**49.749,98**	
	13,00 % Gastos generales	6.467,50	
	6,00 % Beneficio industrial	2.985,00	
	Suma	9.452,50	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**59.202,48**	
	7% IGIC	4.144,17	
	PRESUPUESTO TOTAL	**63.346,65**	

Asciende el PRESUPUESTO TOTAL a la expresada cantidad de SESENTA Y TRES MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

En San Cristóbal de La Laguna, octubre de 2025

El Coordinador de Seguridad y Salud y Autor del Estudio

Fdo: Félix Olmeda Pinilla

ANEJO Nº 30: GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 30: GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. MARCO LEGISLATIVO APLICABLE
3. DEFINICIONES
4. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS
   - 4.1. Introducción
   - 4.2. Identificación y estimación de los residuos a partir de las principales actividades de obra
5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS
   - 5.1. Estudio del diseño del proyecto
   - 5.2. Reducción de la generación de residuos
   - 5.3. Formación e información a los trabajadores
6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS
7. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN IN SITU
   - 7.1. Tipos de puntos limpios a disponer y gestión
   - 7.2. Tipos de contenedores
   - 7.3. Servicio de recogida
   - 7.4. Instalaciones para tratamiento, manejo y separación de RCDs generados en la obra
8. GESTORES DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS
9. PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO
   - 9.1. Prescripciones con carácter general
   - 9.2. Prescripciones con carácter particular
   - 9.3. Medición y abono
10. COSTE PREVISTO PARA LA GESTIÓN DE RCD
11. PLANOS

APÉNDICES:

APÉNDICE Nº 1: UBICACIÓN DE INSTALACIONES

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 30: GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del Estudio es el establecimiento de medidas, equipamiento y personal necesario para la recogida, gestión y almacenamiento de forma selectiva y segura, de los residuos y desechos, sólidos o líquidos generados en las obras, para evitar la contaminación de las aguas superficiales o subterráneas, así como de los suelos de los emplazamientos, y su traslado a plantas de reciclado, de eliminación o de tratamiento.

En cualquier caso, la actividad de la constructora garantizará el cumplimiento de la legislación en materia de residuos, dando cumplimiento a lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.

El Estudio de Gestión de Residuos, de acuerdo con el artículo 4.1. del RD 105/2008, consta de los siguientes contenidos:

- Estimación de la cantidad de residuos
- Medidas de prevención de residuos en obra
- Destino de los residuos
- Medidas de segregación de residuos en obra
- Definición de las instalaciones necesarias para la gestión de residuos en obra
- Valoración económica de la gestión y transporte de residuos

Así mismo, antes del inicio de la obra, la constructora redactará el correspondiente Plan de Gestión de Residuos al que hace referencia el artículo 5.1. del Real Decreto 105/2008 sobre la base de la realidad de la obra.

2. MARCO LEGISLATIVO APLICABLE

Se enumera a continuación la normativa más significativa que se ha tenido en cuenta para la elaboración del presente estudio, que regula legalmente y asienta la práctica de la gestión de residuos.

Marco normativo estatal

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022 y Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (modificado por R.D. 27/2021, de 19 de enero).
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación (modificado por R.D. 773/2017, de 28 de julio y R.D. 231/2014 de 4 de abril).
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos (modificado por R.D. 943/2010, de 23 de julio; R.D. 710/2015, de 24 de julio; R.D. 27/2021, de 19 de enero)
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados (modificado por Orden ARM/795/2011, de 31 de marzo y por R.D. 367/2010, de 26 de marzo).
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por la que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 1378/1999, de 27 agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los PCB, PCT y aparatos que lo contengan (modificado por R.D. 228/2006, de 24 de febrero).

- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y sus modificaciones.
- Toda aquella normativa de Prevención y Seguridad y Salud que resulte de aplicación debido a la fabricación, distribución o utilización de residuos peligrosos o sus derivados.

Legislación autonómica

- Decreto 39/2014, de 15 de mayo que modifica el Decreto 147/2007, de 24 de mayo, por el que se regula el régimen jurídico de los suelos contaminados en la Comunidad Autónoma de Canarias y se crea el Inventario de Suelos Contaminados de Canarias.
- Decreto 112/2004, de 29 de julio, por el que se regula el procedimiento y requisitos para el otorgamiento de las autorizaciones de gestión de residuos, y se crea el registro de gestores de residuos de Canarias.
- Decreto 41/2004, de 30 de marzo, por el que se acuerda iniciar el procedimiento de elaboración de las directrices de ordenación de residuos.
- Decreto 39/2004, de 30 de marzo, que modifica el Decreto 64/2001, de 5 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de organización y funcionamiento del consejo canario de residuos.
- Orden de 30 de diciembre de 2003, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial, por la que se regulan los documentos a emplear por los gestores autorizados para las actividades de recogida y transporte de pequeñas cantidades de residuos peligrosos en canarias.
- Decreto 29/2002, de 25 de marzo, por el que se regula el funcionamiento de las instalaciones denominadas Puntos Limpios
- Decreto 5/2002, de 28 de enero, por el que se modifica el decreto 64/2001, de 5 de marzo, que aprueba el reglamento de organización y funcionamiento del Consejo Canario de Residuos.
- Decreto 161/2001, de 30 de julio, por el que se aprueba el Plan Integral de Residuos de Canarias, modificado por Decreto 104/2002, de 26 de julio.
- Decreto 64/2001, de 5 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Organización y Funcionamiento del Consejo Canario de Residuos. Modificado por Decreto 39/2004, de 30 de marzo y Decreto 5/2002, de 28 de enero.
- Ley 1/1999, de 29 de enero, de Residuos de Canarias. Modificado por Ley 4/2001, de 6 de julio, Ley 5/2000, de 9 de noviembre. Ley 2/2000, de 17 de julio y Ley 13/1999, de 17 de noviembre.
- Decreto 51/1995, de 24 de marzo, por el que se regula el Registro de Pequeños Productores de Residuos Tóxicos y Peligrosos generados en las Islas Canarias. Modificado por Orden de 29 de diciembre de 2000 y Orden de 14 de mayo de 1996.

3. DEFINICIONES

Para un mejor entendimiento de este documento y para facilitar su aplicación se enuncian las siguientes definiciones dentro del ámbito de la obra proyectada e incluidas en el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, y la Ley 7/2022, de 8 de abril, cuyos conceptos son de interés para la realización del presente estudio.

- ***Residuo.*** Cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar.
- ***Residuo de Construcción y Demolición.*** Cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "residuo", se genere en una obra de construcción o demolición.
- ***Residuo industrial.*** Residuo resultante de los procesos de fabricación, de transformación, de utilización, de consumo, de limpieza o de mantenimiento generados por la actividad industrial, excluidas las emisiones a la atmósfera, reguladas por la Ley 34/2007, de 15 de noviembre.
- ***Residuo peligroso.*** Residuo que presenta una o varias de las características peligrosas enumeradas en el Anexo III, y aquel que pueda aprobar el gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte, así como los recipientes y envases que los hayan contenido.
- ***Residuo no peligroso.*** Aquellos residuos no catalogados como tales según la definición anterior. Se podrá considerar un residuo como no peligroso cuando se tengan pruebas de que un determinado residuo que figure en la lista como peligroso, no presenta ninguna de las características incluidas en el Anexo III.
- ***Residuo inerte.*** aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

- ***Obra de construcción o demolición.*** La actividad consistente en la construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil y/o la realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos, con exclusión de aquellas actividades a las que sea de aplicación la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas.
  Se considerará parte integrante de la obra toda instalación que dé servicio exclusivo a la misma, y en la medida en que su montaje y desmontaje tenga lugar durante la ejecución de la obra o al final de la misma, tales como: plantas de machaqueo, plantas de fabricación de hormigón, grava-cemento o suelo-cemento, plantas de prefabricados de hormigón, plantas de fabricación de mezclas bituminosas, talleres de fabricación de encofrados, talleres de elaboración de ferralla, almacenes de materiales y almacenes de residuos de la propia obra y plantas de tratamiento de los residuos de construcción y demolición de la obra.
- ***Productos de residuos de construcción y demolición.*** La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición. También es productor la persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
- ***Poseedor de residuos de construcción y demolición.*** La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.
- ***Gestión de residuos.*** La recogida, el transporte y tratamiento de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones, así como el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos, incluidas las actuaciones realizadas en calidad de negociante o agente.
- ***Gestor de residuos.*** La persona o entidad, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de residuos, sea o no el productor de los mismos.
- ***Recogida.*** Operación consistente en el acopio de residuos, incluida la clasificación y almacenamiento iniciales para su transporte a una instalación de tratamiento.
- ***Recogida separada.*** La recogida en la que un flujo de residuos se mantiene por separado, según su tipo y naturaleza, para facilitar un tratamiento específico.
- ***Reutilización.*** Cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.
- ***Tratamiento.*** Las operaciones de valorización o eliminación, incluida la preparación anterior a la valorización o eliminación.
- ***Valorización.*** Cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general. En el anexo II se recoge una lista no exhaustiva de operaciones de valorización.
- ***Preparación para la reutilización.*** La operación de valorización consistente en la comprobación, limpieza o reparación, mediante la cual productos o componentes de productos que se hayan convertido en residuos se preparan para que puedan reutilizarse sin ninguna otra transformación previa.
- ***Reciclado.*** Toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno.
- ***Eliminación.*** Cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o energía. En el Anexo I se recoge una lista no exhaustiva de operaciones de eliminación.
- ***Mejoras técnicas disponibles.*** Las mejores técnicas disponibles tal y como se definen en el Artículo 3.12 del texto refundido de la Ley de Prevención y Control Integrados de la Contaminación, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre.
- ***Suelo contaminado.*** Aquél cuyas características han sido alteradas negativamente por la presencia de componentes químicos de carácter peligroso procedentes de la actividad humana, en concentración tal que comporte un riesgo inaceptable para la salud humana o el medio ambiente, de acuerdo con los criterios y estándares que se determinen por el Gobierno, y así se haya declarado mediante resolución expresa.

4. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS

4.1. INTRODUCCIÓN

Los residuos procedentes de la obra se encuentra la mayoría englobados en el *Capítulo nº 17 "Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)"* de la lista europea de residuos establecida por la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre.

Clasificación y descripción de los residuos

RCDs de Nivel I Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras.

Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II Residuos generados, principalmente, en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar la salud humana.

Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

RCDs de Nivel III Aquellos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con los establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.

La estimación de residuos a generar figura en la tabla que a continuación aparece. Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra prevista, así mismo es previsible la generación de otros residuos peligrosos derivados del uso de sustancias peligrosas como disolventes, pinturas, etc. y de sus envases contaminados, mantenimiento de la maquinaria, basuras provenientes de la actividad humana de los trabajadores si bien su estimación habrá de hacerse en el Plan de Gestión de Residuos cuando se conozcan las condiciones de suministro y aplicación de tales materiales.

Los residuos generados serán tan solo los marcados de la Lista Europea. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

Las actividades de mayor peso en la generación de residuos dentro de las obras a ejecutar serían las siguientes:

- Demolición de firmes y pavimentos de hormigón y mezcla bituminosa en caliente

Además de dicha generación directa de residuos, se estima conveniente considerar la generación de residuos procedente de los materiales sobrantes de la ejecución de las obras (envases de materiales, recortes, residuos de la limpieza del emplazamiento tras la ejecución, etc.). Los residuos de esta categoría que se han considerado para las obras estudiadas en este documento son los siguientes:

- Envoltorios y flejes plásticos de materiales
- Envases de madera de materiales
- Envoltorios de papel y cartón de materiales de construcción
- Lavados de cubas de hormigón
- Restos en la ejecución de firmes aglomerados

Otra fuente minoritaria de generación de residuos peligrosos en las obras estudiadas será el empleo de pinturas e impermeabilizantes, desencofrantes, etc.

4.2. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A PARTIR DE LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES DE OBRA

Se procede en este apartado a realizar una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de todos los posibles RCD que se generarán en la obra codificados con arreglo a la lista europea de residuos.

La adecuada estimación de la cantidad de residuos que se generen es fundamental, no solo para prever las medidas de gestión de los residuos en obra (separación, valorización, etc.), sino para la evaluación de sus costes.

Si bien existen algunos estudios y herramientas que permiten hacer aproximaciones genéricas, no se dispone actualmente de una información exacta para conocer a priori los tipos de residuos originados por cada tipología de unidad de obra y la relación existente entre las mediciones de dicha unidad de obra y las cantidades (en volumen y toneladas) a generar de cada tipo de residuo, de forma que se pueda prever correctamente la gestión que se va a dar a estos residuos antes de que se produzcan.

La información sobre las cantidades generadas de RCD en España es escasa y no siempre fiable; muestra de ello son las consideraciones sobre las estimaciones de generación de RCD que acompañan al *Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022*, fuente de información más importante en la actualidad donde se indica textualmente: "se deduce que no existe información muy precisa sobre los residuos generados por el sector de la construcción".

Ante esta dificultad en la estimación, a priori, de la generación de RCD, del análisis de varias fuentes (Comunidades Autónomas, Instituto Nacional de Estadística (INE), Gremio de Entidades de Reciclaje de Derribos (GERD), etc.) y de análisis propios del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, puede hacerse una estimación aproximada para cada tipo específico de residuo generado, de su cantidad, en función de la tipología y uso final del edificio (residencial, administrativo, sanitario, equipamientos, industrial, edificación vertical, etc.).

En estas circunstancias, en donde no se dispone de algoritmos fiables para estimar, en la fase de proyecto, qué volumen de cada tipo de residuo va a generarse y evaluar su coste en el presupuesto, se utiliza la metodología propuesta por el Consejo General de Colegios de Arquitectos de España, particularizada para este proyecto en base a las mediciones del Proyecto.

A continuación, se recogen los tipos de residuo más usuales en las obras de construcción.

Residuos no Peligrosos de Construcción y Demolición

Se detallan a continuación los tipos básicos de residuos con su correspondiente código LER.

- ***17 01 Escombros.*** Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, deber ser exclusivamente material pétreo de obra (restos de demolición, excavación, materiales cerámicos, mortero, escayola, etc.). La tasa de vertido difiere entre escombro limpio y escombro mezclado con otros inertes.
- ***17 09 Pétreos.*** Tierras y piedras procedentes de suelo natural no contaminadas o que no hayan soportado una actividad potencialmente contaminante. Pueden usarse para rellenos y restauración o ser trasladadas a vertedero.
- ***17 02 Madera.*** Están constituidos principalmente por pallets, encofrados, tablones, embalajes, madera procedente de demoliciones, etc.
- ***17 02 Plástico.*** Se incluyen los tubos, bidones, envoltorios de equipos y otros como fin protector, bolsas, sacos, materiales plásticos, etc.
- ***20 01 Papel y cartón.*** Procedentes de embalajes de materiales de obra (sacos de mortero, embalajes de pavimentos, etc.), por lo que su generación se concentra por lo general en las últimas fases de la obra.
- ***17 02 Vidrio.*** Presencia ocasional y básicamente procedente de labores de demolición.
- ***17 04 Metal.*** Despuntes de ferralla, aluminio procedente de desmontaje, armados, aparallaje, restos de cables y conductores y otros restos metálicos.

Residuos Peligrosos de Construcción y Demolición

- ***Aceites.*** El R.D. 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados, establece la prohibición de vertido en *aguas superficiales o subterráneas, en cualquier zona del mar territorial, suelo y en los sistemas de alcantarillado o de evacuación de aguas residuales*, así como la obligatoriedad de entregar los aceites usados a un gestor autorizado. En principio este residuo no debe generarse puesto que no está permitido el mantenimiento de maquinaria en la parcela de obra, sin embargo, no es del todo descartable ante eventuales necesidades de mantenimiento o reparación en obra.

- ***Tierras contaminadas.*** Se consideran los suelos afectados por derrames de sustancias contaminantes, tales como aceites usados, gasoil, desencofrantes, etc. (en cantidades significativas). También se consideran en este apartado los absorbentes empleados en la recogida de derrames (sepiolita).
- ***Envases contaminados.*** Los envases que han contenido sustancias peligrosas, y que por tanto van etiquetados con alguno de los pictogramas naranjas de peligrosidad, también son residuos peligrosos.
  Incluyen una gran variedad de residuos, en formatos muy diferentes; a efectos de almacenamiento se puede distinguir entre aquellos que voluminosos (garrafas y bidones) y aquellos otros de pequeño tamaño (latas, botellas, etc.).
- ***Espray.*** Incluye los botes de espray y aerosoles, fundamentalmente generados en señalización y tipografía.

En general cada tipo de instalación y de obra tiene sus peculiaridades que serán reflejadas desde el punto de vista de la caracterización de residuos en el Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

En orden de estas matizaciones se identifican los RCD que se prevé se van a generar en la ejecución de las obras del Proyecto, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos.

CÓDIGO LER	RESIDUO	TIPOLOGÍA
15 01 11	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa	Peligroso
15 01 02	Envases de plástico	No Peligroso
16 02 16	Componentes retirados de equipos desechados	No Peligroso
17 01 01	Hormigón	Inerte
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que no contienen sustancias peligrosas	No Peligroso
17 02 01	Madera	No Peligroso
17 02 03	Plástico	No Peligrosos
17 03 02	Mezclas bituminosas sin alquitrán de hulla	No Peligroso
17 04 05	Hierro y acero	No Peligroso
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Inerte
20 01 01	Papel y cartón	Inerte
20 03 01	Mezclas de residuos municipales	No Peligroso

Tabla 1. Residuos que se prevé que se generen durante la ejecución de las obras

Como se aprecia en la tabla anterior, la mayor parte de los RCD se pueden considerar inertes y no peligrosos, y por lo tanto su poder contaminante es relativamente bajo, con unas características homogéneas.

Además, según el *Artículo 3* del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, quedan excluidas las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

Es por ello que a la hora de cuantificar el residuo de tierras no incluirá los excedentes de excavación constituidos por tierra y roca limpia, que, si bien son habitualmente aprovechadas en la propia obra o en otras, en muchas ocasiones tampoco encuentran un destino de utilización en otros rellenos o en acondicionamiento de terrenos y son destinadas a su eliminación mediante vertido.

El origen de los residuos generados en la obra se muestra a continuación:

RESIDUO		ORIGEN DEL RESIDUO
FASE DE DEMOLICIÓN		
17 01 07	Mezcla hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	Levantado y acopio de bordillo Demolición y levantado de pavimento de acera Desmontaje de cerca diáfana Demolición de obras de hormigón armado Demolición de obras de hormigón en masa
17 03 02	Mezclas bituminosas	Demolición y fresado de pavimento MBC
17 05 04	Tierras y piedras	Levantado de conducciones
FASE DE EJECUCIÓN DE OBRA		
15 01 11	Envases peligrosos	Valor estimado
17 01 01	Hormigón	Hormigón de limpieza Hormigón en masa Hormigón armado
17 02 01	Madera	Encofrados
17 03 02	Mezclas bituminosas	Formación de pavimiento de MBC
17 04 07	Metales mezclados	Restos de armaduras pasivas y activas para hormigón armado
15 01 02	Envases de plástico	Valor estimado
17 05 04	Tierras y piedras	Desbroce del terreno Excavación en zanjas Desmonte del terreno Terraplenes
20 01 01	Papel y cartón	Valor estimado
20 03 01	Mezcla residuos municipales	Valor estimado

Tabla 2. Origen de los residuos previstos en la obra

La estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se prevén generar en la obra (en base a las mediciones del Proyecto) son las que se detallan a continuación (no se incluyen aquellos que no llegan a una cantidad mínima considerable, para valorarlo como residuo individual):

Material a medir	Cantidad	Ratio	Densidad	(m^3)	(tn)
17 01 01 Hormigón				**40,66**	**93,52**
Limpieza de cubas (obra nueva)	2.032,96	0,02	2,30	40,66	93,52
17 01 07 Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas				**202,75**	**466,33**
Demolición pavimento acera	185,00	0,20	2,30	37,00	85,10
Demolición obras hormigón armado/masa	104,63	1,00	2,30	104,63	240,65
Demolición barrera seguridad New Jersey	109,50	0,30	2,30	32,85	75,56
Demolición murete mampostería careada	21,08	1,00	2,30	21,08	48,48
Demolición volumen aparaente edificación	47,94	0,15	2,30	7,19	16,54
17 02 01 Madera				**12,92**	**7,75**
Restos material encofrado (m^2)	3.957,76	0,00	0,60	7,92	4,75
Rotura pallets (ud estimadas)	250,00	0,02	0,60	5,00	3,00
17 02 03 Plástico				**1,53**	**1,45**
Total tuberías PVC/PEAD colocadas (m)	382,00	0,00	0,95	1,53	1,45
17 03 02 Mezclas bituminosas sin alquitrán de hulla				**608,50**	**1.460,41**
Fresado de pavimento asfáltico	66,25	1,00	2,40	66,25	159,00
Demolición firme o pavimento existente	5.288,00	0,10	2,40	528,80	1.269,12
Vertidos accidentales (obra nueva) (tn)	3.229,03	0,01	2,40	13,45	32,29
17 04 07 Metales mezclados				**69,46**	**545,29**
Desmontaje señalización vertical	9,00	0,25	7,85	2,25	17,66
Desmontaje báculos alumbrado	5,00	0,45	7,85	2,25	17,66
Desmontaje barandilla metálica	49,00	0,25	7,85	12,25	96,16
Desmontaje barrera seguridad metálica	143,20	0,35	7,85	50,12	393,44
Despunte de armaduras (obra nueva)	344,36	0,01	7,85	0,44	3,44
Sobrante de tuberías metálicas (obra nueva)	1.077,50	0,00	7,85	2,16	16,92
17 05 04 Tierra y piedras sin sustancias peligrosas				**22.348,47**	**46.931,79**
Sobrante de tierras	22.348,47	1,00	2,10	22.348,47	46.931,79
20 01 01 Papel y cartón				**6,00**	**4,62**
Obra nueva (estimación)	6,00		0,77	6,00	4,62
20 03 01 Mezcla residuos municipales				**50,00**	**37,50**
Obra nueva (estimación)	50,00		0,75	50,00	37,50
Residuos potencialmente peligrosos				**2,98**	**7,85**
Estimación 0,3 % del total de residuos				2,98	7,85

Imagen 1. Estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición generados

El resumen de la estimación realizada es el siguiente:

17 01 01	Hormigón	40,66	93,52
17 01 07	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámmicos que no contienen sustancias peligrosas	202,75	466,33
17 02 01	Madera	12,92	7,75
17 02 03	Plásticos	1,53	1,45
17 03 02	Mezclas bituminosas sin alquitrán de hulla	608,50	1.460,41
17 04 07	Metales mezclados	69,46	545,29
17 05 04	Tierra y piedras sin sustancias peligrosas	22.348,47	46.931,79
20 01 01	Papel y cartón	6,00	4,62
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	50,00	37,50
	Residuos potencialmente peligrosos	2,98	7,85

Imagen 2. Resumen de la estimación de residuos de construcción y demolición

5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS

5.1. ESTUDIO DEL DISEÑO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se ha tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, la contrata asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general se adoptarán las siguientes medidas para la prevención de los residuos generados en la obra:

- Las excavaciones se ajustarán a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico con el visto bueno de la Dirección Facultativa.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétrea (bolos, grava, arena, etc…), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.

- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En el caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y general el menor volumen de residuos.
- El suministro de elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitando cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la prevención de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente a Director de Obra y al Director de la Ejecución para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

5.2. REDUCCIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS

Tan importantes como las medidas de gestión de residuos producidos en obra son las medidas encaminadas a reducir o evitar en lo posible la generación de residuos.

Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.

A continuación, se detallan algunas de las medidas de prevención que se deben tener en cuenta durante la programación y ejecución de las obras:

- Es necesario prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de cada actuación, ya que un exceso de materiales acopiados, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución.
- El acopio de materiales se debe realizar fuera de las zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.
- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se indique claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella. De esta forma se hace responsable de la gestión a quien origina el residuo y se evita el derroche de los materiales de embalaje.
- En el conjunto de las obras se prevé un volumen suficiente de residuos pétreos (restos de pavimentos asfálticos) por lo que es previsible que se cuente con maquinaria para el machaqueo de este tipo de residuo, de fácil desplazamiento por la obra, con el fin de fabricar áridos reciclados. De esta forma se conseguirá el reciclaje “in situ” o que los residuos ocupen menos volumen si se envían a una central recicladora o a un vertedero.
- Fomentar en el personal de la obra el interés por reducir el uso de recursos utilizados y los volúmenes de residuos originados. En este sentido se deben organizar reuniones con el personal de la obra para dar a conocer los problemas medioambientales, el Plan de residuos y los aspectos relacionados con la minimización.
- Incentivar las aplicaciones en la propia obra de los residuos que genera. Los residuos que se generan en la obra, si son reutilizados en la propia obra, no son considerados como residuos que se deban gestionar.
- Utilizar preferentemente productos que contengan residuos de construcción en lugar de materiales nuevos.
- Evitar malas prácticas que, de forma indirecta, originan residuos imprevistos y el derroche de materiales puestos en la obra. Cuando una partida se ejecuta en exceso se malgastan materiales y energía y se originan más residuos.
- Reutilizar tantas veces como sea posible los medios auxiliares (como encofrados y moldes) y los embalajes de madera, ya que éstos una vez usados se convertirán en residuos.
- Usar en obra elementos prefabricados e industrializados, ya que se montan en obra sin apenas transformaciones que originen residuos.
- Limitar y controlar la utilización de materiales potencialmente tóxicos, tales como fluidificantes, desencofrantes, líquidos de curado del hormigón, pinturas, etc.
- Proponer alternativas o limitar el empleo de técnicas que generen una gran cantidad de residuos de difícil valorización o que perjudiquen a los demás sobrantes.
- Incluir las propuestas del constructor que tengan por finalidad minimizar, reutilizar y clasificar los residuos de la obra.

El control de los residuos desde que se producen es la manera más eficaz de reducir la cantidad de éstos. Los residuos han de permanecer bajo control desde el primer momento, debiendo disponerse los contenedores más adecuados para cada material sobrante, porque si se mezclan con otros diferentes la posterior separación incrementa los costes de gestión.

Se prestará especial atención a la correcta gestión de los residuos potencialmente peligrosos que se generen durante la ejecución de las obras, separándolos en el momento en que se generan y depositándolos, debidamente clasificados y protegidos, en el emplazamiento previsto en obra.

A pesar de buscar una mínima generación de residuos y reutilizar todos los materiales y elementos que lo permitan, hay residuos que deben ser eliminados, para lo cual se procederá en primera instancia a su clasificación según tipos:

- Los residuos asimilables a urbanos por sus características les permiten ser gestionados junto a los residuos sólidos urbanos. Están constituidos fundamentalmente por restos orgánicos, papel, cartón, plásticos, maderas, textiles, etc.
- Los residuos inertes son inocuos y están constituidos por ciertos tipos de chatarra, escombros, polvos metálicos, tierras, etc. Al no poseer condiciones adversas para el medio ambiente son susceptibles de ser utilizados en obras públicas como rellenos, vertederos, etc.
- Los residuos tóxicos y/o peligrosos, deberán ser tratados por gestor autorizado, siendo preciso para su transporte contar también con un trasportista autorizado.

Su gestión se realizará de acuerdo a lo descrito en el resto de este documento.

5.3. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

Previo al comienzo de los trabajos, la empresa contratista se comprometerá a la formación específica en cuanto a la Gestión de Residuos de sus trabajadores y a todos aquellos que vayan a realizar trabajos dentro de las actuaciones proyectadas, así como a facilitar un Dossier documental de Buenas Prácticas Medioambientales.

Los objetivos que se pretenden conseguir con esta formación son los siguientes:

- Reducir el consumo de energía.
- Reducir el consumo de agua.
- Disminuir la generación de residuos y facilitar su reutilización.

Conciencias a los trabajadores del valor de los recursos y su óptima utilización.

6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS

El productor de residuos de construcción y demolición, una vez a caracterizado las distintas fracciones generadas, deberá evaluar las diferentes técnicas de gestión de RCDs, desde la reutilización hasta la valorización y eliminación en su caso, y proponer las líneas de tratamiento en base a distintos factores entre otros, tipos de materiales, distancia a centros de tratamiento, cantidades producidas, técnicas disponibles, etc.

Como ya se comentó anteriormente, hasta el momento la tendencia actual en la gestión de los residuos de la construcción era su tratamiento como inertes, mayoritariamente mediante depósito en vertedero. Las disposiciones del citado Real Decreto fomentan una mayor valorización de los mismos al prohibir expresamente el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

Por tanto, en respuesta a estas nuevas disposiciones legales deben autorizarse nuevos gestores con actividades para valorización de RCDs tal y como define el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Entre las alternativas de tratamiento de los residuos que se generan en las obras de construcción, la primera opción a considerar es, sin duda, la reutilización, especialmente de las tierras resultantes de excavaciones, que pueden ser aptas para su uso en la propia obra u otras obras distintas.

Asimismo, es absolutamente necesario proceder en las obras a una separación de los residuos que se producen, de tal modo que a cada uno se le pueda dar la gestión adecuada:

- Tierras sobrantes de excavación: posibilidad de reutilización.
- Escombros (pétreos; hormigón; y otros cerámicos): el destino de estos residuos debe ser el reciclaje.
- Maderas, metales: deben entregarse a un gestor o valorizador autorizado.
- Residuos de envases y embalajes: se pueden suscribir acuerdos con el fabricante para su devolución al mismo, puede ocurrir que estén integrados en un sistema de gestión.
- Residuos peligrosos: deben entregarse a un gestor autorizado.

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

El desarrollo de actividades de producción de residuos de RCD requerirá autorización previa del Órgano Competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma, en los términos establecidos por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por períodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de RCD deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

La legislación de las comunidades autónomas podrá eximir de la autorización administrativa regulada en los apartados 1 a 3 del artículo 8, del R.D. 105/2008, a los poseedores que se ocupen de la valorización de los residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra en que se han producido, fijando los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada de la autorización.

Las actividades de valorización de residuos reguladas se ajustarán a lo establecido en el proyecto de obra. En particular, la Dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.

En todo caso, estas actividades se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable.

Las actividades a las que sea de aplicación la exención definida anteriormente deberán quedar obligatoriamente registradas en la forma que establezcan las comunidades autónomas.

La actividad de tratamiento de RCD mediante una planta móvil, cuando aquélla se lleve a cabo en un centro fijo de valorización o de eliminación de residuos, deberá preverse en la autorización otorgada a dicho centro fijo, y cumplir con los requisitos establecidos en la misma.

Queda prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos, así como toda mezcla o dilución de los mismos que dificulte su gestión. También se prohíbe el depósito en vertedero de RCD que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

Como última alternativa al destino final de los RCD se encuentra la eliminación en vertedero, de tal forma que únicamente se debe destinar a vertedero aquellos residuos que no se han podido reutilizar o valorizar. En cualquier caso, los vertidos deben realizarse en vertederos autorizados de modo que se controle la cantidad y la calidad de los residuos vertidos, se minimice en lo posible la degradación del paisaje y se garantice la impermeabilidad del suelo, el alejamiento de corrientes subterráneas de agua y la recogida y tratamiento de los lixiviados antes de ser vertidos a los cauces naturales.

La anterior prohibición no se aplicará a los residuos inertes cuyo tratamiento sea técnicamente inviable ni a los RCD cuyo tratamiento no contribuya a los objetivos establecidos en el artículo 1 del R.D. 105/2008, ni a reducir los peligros para la salud humana o el medio ambiente.

La legislación de las comunidades autónomas podrá eximir de la aplicación del apartado anterior a los vertederos de residuos no peligrosos o inertes de construcción o demolición en poblaciones aisladas que cumplan con la definición que para este concepto recoge el artículo 2 del Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, siempre que el vertedero se destine a la eliminación de residuos generados únicamente en esa población aislada.

Los titulares de actividades en las que se desarrollen operaciones de recogida, transporte y almacenamiento de residuos no peligrosos de construcción y demolición deberán notificarlo al órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, quedando debidamente registradas estas actividades en la forma que establezca la legislación de las comunidades autónomas. La legislación de las comunidades autónomas podrá someter a autorización el ejercicio de estas actividades.

La utilización de residuos inertes, en nuestro caso tierras sobrantes, procedentes de actividades de construcción o demolición en la restauración de un espacio ambientalmente degradado, en obras de acondicionamiento o relleno, podrá ser considerada una operación de valorización, y no una operación de eliminación de residuos en vertedero, cuando se cumplan los siguientes requisitos:

- Que el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma así lo haya declarado antes del inicio de las operaciones de gestión de los residuos.
- Que la operación se realice por un gestor de residuos sometido a autorización administrativa de valorización de residuos. No se exigirá autorización de gestor de residuos para el uso de aquellos materiales obtenidos en una operación de valorización de RCD que no posean la calificación jurídica de residuo y cumplan los requisitos técnicos y legales para el uso al que se destinen.
- Que el resultado de la operación sea la sustitución de recursos naturales que, en caso contrario, deberían haberse utilizado para cumplir el fin buscado con la obra de restauración, acondicionamiento o relleno.

Los requisitos establecidos en el apartado 1, del R.D. 105/2008, se exigirán sin perjuicio de la aplicación, en su caso, del Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.

Las administraciones públicas fomentarán la utilización de materiales y residuos inertes procedentes de actividades de construcción o demolición en la restauración de espacios ambientalmente degradados, obras de acondicionamiento o relleno, cuando se cumplan los requisitos establecidos en el apartado 1 del R.D. 105/2008. En particular, promoverán acuerdos voluntarios entre los responsables de la correcta gestión de los residuos y los responsables de la restauración de los espacios ambientalmente degradados, o con los titulares de obras de acondicionamiento o relleno.

La eliminación de los residuos se realizará, en todo caso, mediante sistemas que acrediten la máxima seguridad con la mejor tecnología disponible y se limitará a aquellos residuos o fracciones residuales no susceptibles de valorización de acuerdo con las mejores tecnologías disponibles.

Se procurará que la eliminación de residuos se realice en las instalaciones adecuadas más próximas a la zona de la obra.

Todo residuo potencialmente valorizable deberá ser destinado a este fin, evitando su eliminación.

El modelo de gestión propuesto integra no solo el factor medioambiental, sino también el factor económico. Puesto que la integración de ambos factores resulta más positiva. No obstante, la recuperación y reciclaje es a menudo costosa y en ocasiones inviable. Por ello, se deberá contemplar la realidad, es decir, existirán determinados RCD cuya vía será la eliminación final pues, aun en el mejor de los casos, no podrán ser reducidos ni aprovechados para darles una nueva utilidad.

A continuación, se definen las operaciones de reutilización, valorización o eliminación previstas en la obra para cada tipo de residuo.

Operaciones de reutilización

Respecto a las operaciones de valorización “in situ” de los residuos generados, se aportan la previsión de las que se prevean en las obras.

OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO PREVISTO INICIALMENTE
Reutilización de tierras procedentes de la excavación [1]	Propia obra: relleno de zanjas, terraplenes, etc. Municipal: restauración de canteras
Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	Propia obra: zahorras de aporte en urbanización, caminos
Reutilización de materiales no pétreos: madera…	Depósito municipal o Gestor
Reutilización de materiales metálicos	Depósito municipal o Gestor

Tabla 3. Operaciones de reutilización

Operaciones de valorización

Respecto a las operaciones de valoración "in situ" de los residuos generados, se aportan la previsión de las que se prevean en las obras.

[1] En caso de resultar aptas las tierras procedentes de la excavación para su reutilización en rellenos en emplazamientos externos podrán ser utilizadas con ese fin, en caso contrario deberán ser transportadas a vertedero autorizado.

Del mismo modo que en el punto anterior, indicaremos cuales de las siguientes operaciones está previsto que se realice en la obra:

OPERACIÓN PREVISTA
Entregados a gestor autorizado
Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
Recuperación o regeneración de disolventes
Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
Regeneración de ácidos o bases
Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
Acumulación de residuos para su tratamiento, según Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE

Tabla 4. Operaciones de valorización

7. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN IN SITU

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t
- Materiales cerámicos: 40 t
- Metal: 2 t
- Madera: 1 t
- Vidrio: 1 t
- Plástico: 0,50 t
- Papel y cartón: 0,50 t

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente Proyecto, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	93,52	80	OBLIGATORIA
Metales	545,29	2	OBLIGATORIA
Madera	7,75	1	OBLIGATORIA
Plástico	1,45	0,50	OBLIGATORIA
Papel y cartón	4,62	0,50	OBLIGATORIA

Tabla 5. Peso total de los distintos residuos generados

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los RCD dentro de las obras en que se produzcan.

7.1. TIPOS DE PUNTOS LIMPIOS A DISPONER Y GESTIÓN

Se entiende por puntos de acopio o Punto Limpio aquellas zonas de almacenamiento temporal de residuos, desechos, aguas sucias o similares.

Los puntos limpios son diseñados acordes con el objetivo de un almacenamiento selectivo y seguro de materiales sobrantes y aguas residuales.

Dadas las peculiaridades de las distintas actuaciones y obras a ejecutar será necesaria la disposición de los siguientes tipos de Puntos Limpios.

- ***Tipo I.*** Es el destinado a Residuos Peligrosos y acopio de Sustancias Peligrosas. Consistirá en una instalación techada y con pavimento impermeable de hormigón.
- ***Tipo II.*** Consistirá en la disposición de los contenedores propios de separación y segregación de residuos de construcción y demolición según su código LER



Imagen 3. Punto Limpio Tipo I (izquierda) y Tipo II (derecha)

Para cada punto limpio se define una zona de influencia y, en su caso, se organiza el correspondiente servicio de recogida con periodicidad suficiente, y contarán con señalización propia.

Al final de la vida útil de cada tipo de punto limpio, o al término de la obra, se procederá a la restauración de las áreas utilizadas con los mismos criterios de calidad aplicados al resto de las zonas.

Independientemente del tipo de punto limpio a disponer en obra, éstos reunirán las siguientes características:

- Serán accesibles al personal de la obra, estando debidamente señalizado en caso necesario.
- Serán accesibles para los vehículos de transporte encargados de la retirada de los distintos tipos de residuos.
- No será causa de interferencias en el normal desarrollo de las obras, ni suponer obstáculos al transito de la maquinaria y vehículos para la obra.
- Su ubicación estará alejada de los cursos fluviales y zonas de inundación.

Los residuos tóxicos y/o peligrosos generados durante la obra, como los aceites procedentes de la maquinaria, envases de pintura, disolventes, tierras contaminadas y fungibles de las instalaciones de obra y maquinaria, se dispondrán en lugares especiales de acopio donde se envasarán y etiquetarán los recipientes según la normativa vigente.

Se presentará un informe anual al Organismo Competente en el que se especificará, cantidad de residuos peligrosos producidos, naturaleza de los mismos, destino final, frecuencia de recogida y medio de transporte. Asimismo, se informará inmediatamente en caso de desaparición, pérdida o escape accidental de residuos peligrosos.

En general, se establecerán medidas de seguridad, autoprotección y plan de emergencia interna llevando un registro de residuos producidos o importados y destino de los mismos.

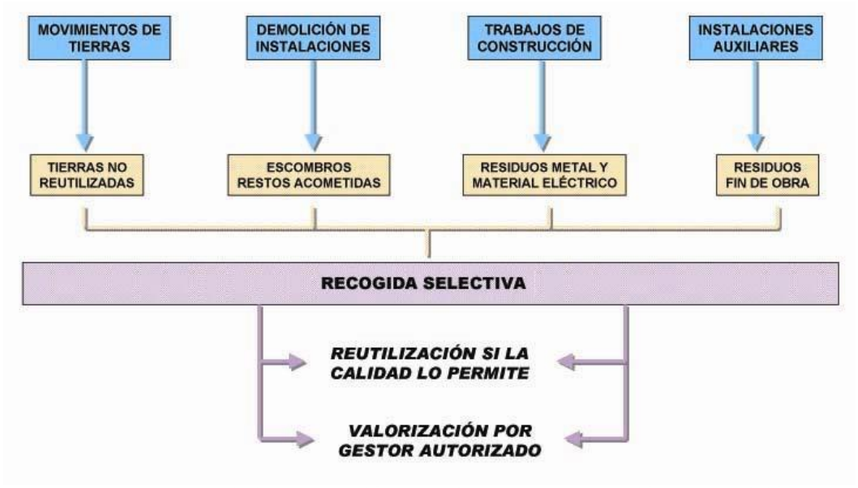


Imagen 4. Procedimiento y gestión de residuos de construcción y demolición

7.1.1. Punto limpio con instalación auxiliar y acopio de residuos y sustancias peligrosas

Este tipo de Punto Limpio se fundamenta en la necesidad de manipular Residuos y Sustancias Peligrosas, evitando la afección al medio ambiente y su posible contaminación.

Se dispondrá en primer lugar, de una plataforma cubierta e impermeabilizada para el mantenimiento de la maquinaria de obra, con sistema de recogida de posibles derrames en superficie. Llevando a cabo en este lugar todos los trabajos de cambios de aceite, reparaciones, etc., de la maquinaria o vehículos de obra.

En un segundo apartado se dispondrán los residuos peligrosos dispuestos en sus correspondientes contenedores, debiendo de ser adecuados según el tipo de residuos a contener y la cantidad que se genere e identificados según el código LER correspondiente. Parte de este segundo apartado será vallado, impidiendo el acceso a dichas instalaciones como medida de seguridad.

En un último apartado se dispondrán los depósitos auxiliares de combustibles y lubricantes, igualmente señalizados y dispuestos de forma ordenada.

Todo este tipo de Punto Limpio será una instalación formada por una estructura metálica sobre cimentación de hormigón y con solera resistente hormigonada sobre lámina de polietileno.

La solera dispondrá de la formación de pendientes para la posible conducción y recogida de derrames o lixiviados hacia rejilla para su desagüe final a arqueta estanca.

Así mismo, se instalarán las señalizaciones pertinentes y los extintores de incendio correspondientes.

Esta instalación cumplirá el Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10 y no se almacenarán los residuos peligrosos más de 6 meses, según la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

7.1.2. Puntos limpios para residuos sólidos (RNP e Inertes)

Tal y como se ha indicado anteriormente, en el caso de residuos sólidos RNPs o Inertes el sistema de puntos limpios consiste en un conjunto de contenedores, distribuidos de forma estratégica y distinguibles según el tipo de residuo. Cada uno de estos define una zona de acción o influencia donde se distribuyen, uniformemente y según los requerimientos de la obra, un número suficiente de grupos de depósitos menores (puntos de recogida).

Por lo general los contenedores a disponer para estos tipos de residuos serán metálicos para lo que se produzcan en grandes cantidades y pequeños depósitos de plástico estancos para los residuos producidos en menor cantidad.

La recogida de los residuos acumulados en los puntos de recogida y su traslado a los puntos limpios corre a cargo de personal y medios específicos para esta tarea.

En situaciones imprevistas e inevitables, se solicitará la colaboración, en la medida de lo posible, del personal implicado y, en caso necesario, la ayuda del servicio de recogida.

El correcto funcionamiento de este sistema incluye una minuciosa limpieza al final de la obra de toda el área afectada.



Imagen 5. Fracciones de RCDs separadas en obra

7.2. TIPOS DE CONTENEDORES

Los contenedores son seleccionados en función de la clase, tamaño y peso del residuo considerado, las condiciones de aislamiento requeridas y la movilidad prevista del mismo.

En principio se escoge el material de cada contenedor dependiendo de la clase de residuo, el volumen y las condiciones de aislamiento deseables.

Según la movilidad se distinguen dos clases de contenedores: aquellos para el almacenamiento de grandes cantidades, siendo metálicos y con capacidades que van desde los 6 m3 a los 10 m3, y aquellos otros más manejables de plástico, estancos y con tapa de cierre, con capacidades para unos 125 litros hasta 1.000 litros, dependiendo de la cantidad de residuo a almacenar.

El correcto funcionamiento del sistema de puntos limpios aconseja la distinción visual de los contenedores según el tipo de residuo. Para ello se colocarán contenedores de distintos colores, de tal modo que colores iguales indiquen residuos de la misma clase.

Independientemente del tipo de residuos, el fondo y los laterales de los contenedores serán impermeables, pudiendo ser abiertos o estancos.

Respecto a los residuos peligrosos, es importante resaltar la **Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular**, obliga a los productores de este tipo de residuos a separarlos en origen, envasarlos y etiquetarlos de forma reglamentaria. Por lo tanto, es necesario agrupar los distintos residuos tóxicos por clases en diferentes contenedores debidamente etiquetados para facilitar su gestión. Los siguientes residuos dispondrán de contenedor específico en el Punto Limpio de las obras:

- (17 06 04) Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03.
- (15 02 02*) Absorbentes contaminados (trapos, filtros de aceite…).
- (15 01 10*) Envases vacíos de metal o plástico contaminado.
- (08 01 11*) Sobrantes de pintura o barnices.
- (07 07 11*) Sobrantes de desencofrantes.
- (15 01 11*) Aerosoles vacíos.
- (20 01 13*) Disolventes.

El resto de residuos peligrosos y otros identificados en el punto anterior, serán retirados directamente en las operaciones de mantenimiento de la maquinaria, por lo que no será necesario disponer de contenedor específico, estos son:

- (16 06 01*) Baterías de plomo.
- (13 02 06*) Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)

Para el caso de los residuos de oficina y casetas de obra identificados, se dispondrá de contenedor específico en estas dependencias, estos residuos son:

- (08 03 17*) Tóner de impresión.
- (20 01 21*) Tubos fluorescentes.
- (15 01 11*) Aerosoles vacíos.

En el caso de los residuos peligrosos, su almacenamiento no podrá excederse por un período superior a seis meses, y siempre en contenedores que cumplan unas estrictas medidas de seguridad.



Imagen 6. Puntos limpios para la gestión de productos de combustibles

7.3. SERVICIO DE RECOGIDA

Existirá un servicio de recogida periódico y selectivo por medio de Transportistas de residuos autorizados por la Comunidad autónoma de Canarias. La determinación del turno de recogida más conveniente dependerá de las condiciones particulares de la actuación en concreto y del momento de operación, así como de la localización de los puntos limpios antes indicados.

Independientemente del servicio de recogida normal, la constructora preverá los medios y personal necesario para la recogida, almacenamiento, tratamiento y/o transporte a vertedero o localización definitiva, de aquellos materiales sobrantes que, por su peso, tamaño o peligrosidad, no estén al alcance del servicio de recogida.



Imagen 7. Punto limpio para la gestión de residuos peligrosos

7.4. INSTALACIONES PARA TRATAMIENTO, MANEJO Y SEPARACIÓN DE RCDS GENERADOS EN LA OBRA

Se incluyen a continuación ejemplos de instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición de la obra.



Imagen 8. Punto limpio para la gestión de residuos sólidos y orgánicos



Imagen 9. Punto limpio para gestión de RCDs

8. GESTORES DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Con carácter general, en la Comunidad Canaria la gestión de los residuos peligrosos y no peligrosos se organiza en torno a una Red de Gestores Autorizados por el Gobierno Canario a través de la Consejería de Política Territorial, Sostenibilidad y Seguridad. La Red de Gestores Autorizados realizan la recogida y el transporte de los residuos, principalmente de residuos de demolición y peligrosos, así como la entrega para su eliminación en un Centro de Tratamiento de Residuos.

Con el objetivo de dar viabilidad a los residuos generados en las obras asociadas al proyecto, se adjuntan a continuación una lista con los gestores autorizados más cercanos en el entorno de la zona ámbito de proyecto.

Esta lista se ha obtenido de la página web del Gobierno de Canarias.

EMPRESA	DIRECCIÓN	CÓDIGO GESTOR
ENTIDAD GESTORA DE RESIDUOS Y MEDIOAMBIENTE, S.L.	C/ El Cigarrillos, 12 bajo. 38107 Santa Cruz de Tenerife	GRP00000049IC GRNP00000783IC
FUNDACIÓN ATARETACO	C/ Subida del Mallorazgo 1ª Transversal Nave A 38110 Santa Cruz de Tenerife	GRP00000098IC GRNP00000086IC
DESGUACES TENERIFE, SA.	C/ La Bandurria, parcelas 18 y 31 38430 Icod de Los Vinos	GRP00000090IC GRNP00000099IC
DESGUACES TENERIFE, SA.	Ctra. Vieja, 10 38380 La Victoria de Acentejo	GRP00000090IC GRNP00000099IC
HERNÁNDEZ BELLO, S.L.	Ctra. San Pablo, 5 38300 La Orotava	GRP00000013IC GRNP00000080IC
CONSTRUCCIONES Y EXCAVACIONES HNOS. GARCÍA PACHECHO, S.L.	Autopista TF-5, Los Peralitos 38300 La Orotava	GRNP00001253IC
ZONA VERDE G.C., S.L.	Cmno. El Pinito 4, parcela 2, polígono 2 38300 La Orotava	GRNP00001120IC
MARTINEZ CANO CANARIAS, S.A.	C/ La Campana, 1 38109 El Rosario	GRP00000047IC GRNP00000016IC
ISLAS VERDES RECICLAJES	C/ Llanos y acero 7, nave 7 38109 El Rosario	GRNP00001463IC
RECICLAJES DEL NORTE DE TENERIFE, S.L.	C/ Los Carpinteros, s/n, parcelas 87-88 38410 Los Realejos	GRNP00001501IC
OSCAR MOISES GIL MEJIAS	C/ El Pino el Ravelo, 4 38360 El Sauzal	GRNP00002774IC
RETRANSICOD CHATARRA Y METALES, S.L.	C/ Caserío Lomo Blanco, 1 38430 Icod de Los Vinos	GRP00000439IC GRNP00001299IC

Tabla 6. Listado de gestores de residuos autorizados próximos a la zona de actuación

9. PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO

Las determinaciones particulares a incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD dentro de la obra, se describen a continuación.

9.1. PRESCRIPCIONES CON CARÁCTER GENERAL

Productor de residuos de construcción y demolición

El productor de RCD está obligado por el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, a incluir en el Proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, con el contenido previsto en el artículo 4 del R.D. 105/2008.

También está obligado a disponer de la documentación que acredite que los RCD realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el R.D. 105/2008 y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

También se establece la obligación, en el caso de obras de demolición, reparación o reforma, de hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generen, proceder a su retirada selectiva y entrega a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Poseedor de residuos de construcción y demolición

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los RCD que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del R.D. 105/2008 y las contenidas en el EGRCD del Proyecto en cuestión. El plan, una vez aprobado por la Dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de RCD, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del Proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los RCD se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero autorizado.

La entrega de los RCD a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los RCD efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

La responsabilidad administrativa del productor del producto se regirá por lo establecido en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

En todo caso, se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los RCD dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de RCD externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los RCD de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los RCD estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el apartado 3, del R.D. 105/2008, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

Gestor de residuos de construcción y demolición

Además de las recogidas en la legislación sobre residuos, el gestor de RCD cumplirá con las siguientes obligaciones:

- En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- Extender al poseedor o al gestor que le entregue RCD, en los términos recogidos en el R.D. 105/2008, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

- En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

9.2. PRESCRIPCIONES CON CARÁCTER PARTICULAR

En el caso de demoliciones o derribos parciales o totales, previamente se realizarán actuaciones tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares necesarias, etc. para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se actuará retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos que se decida conservar o valiosos (cerámicos, mármoles, …). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales de volumen igual o inferior a 1 m³, bien en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales.

El depósito temporal para RCD valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado, con el fin de facilitar su gestión, de forma que los trabajadores de la obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de al menos 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar de forma clara y legible la siguiente información del titular: razón social, código de identificación fiscal (C.I.F.), número de teléfono del titular del contenedor/envase, y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos del titular del contenedor. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos, envases industriales u otros elementos de contención y almacenaje de residuos, a través de adhesivos, placas, etc.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar que se depositen o se realicen vertidos de residuos ajenos a la misma.

En concreto, los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio, así como el derramamiento de los residuos contenidos en los mismos.

Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.

Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositan. Las etiquetas deben informar sobre que materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.

Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

No colocar residuo apilado y mal protegido alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.

Todo el personal de la obra conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

En el equipo de obra se deberá establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

El contratista debe mantener limpia la obra y sus alrededores de escombros y de materiales sobrantes, retirando las instalaciones provisionales que ya no resulten necesarias.

Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras…), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso el contratista se asegurará de realizar una evaluación económica de las condiciones en la que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCD adecuados. La Dirección de obra será la responsable última de la decisión a tomar y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Al contratar la gestión de los RCD, hay que asegurarse que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, planta de reciclaje de plásticos/madera, etc.) son centros que tienen la autorización del órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicho órgano autonómico, e inscritos en los registros correspondientes. De la misma forma se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD deberán aportar justificantes impresos de cada retirada y entrega en destino final.

Se prohíbe el depósito en vertedero de RCD que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

Para aquellos RCD (tierras, pétreos, etc.) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales y locales.

Los productores y poseedores de residuos urbanos generados en la obra (restos de comidas, envases metálicos o de plásticos, lodos de fosas sépticas…) estarán obligados a entregarlos a las entidades locales o, previa autorización de la entidad local, a un gestor autorizado o registrado conforme a las condiciones y requisitos establecidos en las normas reglamentarias de la comunidad autónoma y en las correspondientes ordenanzas municipales, y, en su caso, a proceder a su clasificación antes de la entrega para cumplir las exigencias previstas por estas disposiciones.

Las entidades locales adquirirán la propiedad de los residuos urbanos desde su entrega y los poseedores quedarán exentos de responsabilidad por los daños que puedan causar tales residuos, siempre que en su entrega se hayan observado las correspondientes ordenanzas y demás normativa aplicable.

Las entidades locales, en el ámbito de sus competencias, estarán obligadas a cumplir los objetivos de valorización fijados en los correspondientes planes locales y autonómicos de residuos, fomentando el reciclaje y la reutilización de los residuos municipales originados en su ámbito territorial.

Las entidades locales competentes podrán obligar a los productores y poseedores de residuos urbanos a gestionarlos por sí mismos o a entregarlos a gestores autorizados.

Se prohíbe el vertido libre de restos derivados del lavado de las canaletas o de las cubas de suministro de hormigón prefabricado, que deben ser tratados como residuos específicos, de tipo hormigón (LER 17 01) y dispondrán de sus recipientes específicos.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas ó proponer otras nuevas.

Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

Ante la detección de un suelo como potencialmente contaminado se deberá dar aviso a las autoridades ambientales pertinentes, y seguir las instrucciones descritas en el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, Dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

9.3. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y el coste previsto de la gestión de los RCD en unidades específicas están incluidos en un capítulo independiente del Presupuesto General de la obra.

El abono del presupuesto correspondiente del Estudio de Gestión de RCD se realizará de acuerdo a los cuadros de precios que figuran en el documento Presupuesto del Proyecto.

10. COSTE PREVISTO PARA LA GESTIÓN DE RCD

Se valoran en el presupuesto el coste de la gestión de los residuos generados en la fase de ejecución de las obras. Se han obviado aquellos residuos cuya gestión no supone coste (reutilización o reembolso), como por ejemplo el hierro y acero en este último caso, o cuya gestión se encuentra presupuestada en otras unidades de la obra del proyecto de construcción (astillado de biomasa, movimiento de tierras, mantenimiento de la maquinaria).

Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra prevista sin tener en cuenta otros residuos derivados de los sistemas de envío, embalajes de materiales, etc. que dependerán de las condiciones de suministro y se contemplarán en el correspondiente Plan de Residuos de las Obra.

Código	Resumen	Cantidad	Precio	Importe
12	**GESTIÓN RCD**			
810.900.TR	ud **Punto limpio de gestión de residuos**			
	Punto limpio para la gestión de residuos en obra, con plataforma impermeabilizada, cerramiento y señalización.	1,00	3.146,10	3.146,10
810.905.TR	ud **Almacén residuos peligrosos 6,0 x1,50 m con solera**			
	Almacén para los residuos peligrosos generados en obra (aceites, baterías, envases contaminados, aerosoles, etc.) compuesto por una estructura de chapa prefabricada, de 6,00x1,50 m que supone la parte superior del almacenamiento (techo y paredes), parte inferior formada por solera de hormigón de 15 cm, sobre un encachado de piedra y lámina de PVC, armada con mallazo de acero, pendiente necesaria para recogida de aguas en sumidero sifónico de PVC conectada con arqueta prefabricada de PVC para recogida aguas protegida por fábrica de ladrillo tosco, incluso cartel de identificación, extintor de polvo ABC, sepiolita para recogida de posibles derrames de líquidos pastosos, medios materiales auxiliares. Terminado.	1,00	2.247,21	2.247,21
811.001.TR	tn **Gestión de RNP no pétreos**			
	Clasificación, carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligrosos (RNP) de carácter no pétreo (20 01 01 Papel y cartón, 17 02 01 Madera, 17 02 02 Vidrio, 17 02 03 Plásticos 17 04 07 Metales mezclados, incluido envases y embalajes de estos materiales, así como biodegradables del desbroce) a planta de valorización autorizada por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 Km, considerando ida y vbuelta, en camiones de hasta 16 tn de peso, cargados con pala cargadora.	596,61	0,46	274,44
811.002.TR	tn **Gestión de RNP pétreos**			
	Clasificación, carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligrosos (RNP) de carácter pétreo (excepto tierras y piedras) constituidos por 17 01 01 Hormigón; 17 01 02 Ladrillos; 17 01 03 Tejas y materiales cerámicos; 17 01 07 Residuos mezclados de hormigón, ladrillos, tejas, materiales cerámicos; 17 08 02 Materiales de construcción a partir de yeso: 17 03 02 Mezclas bituminosas sin alquitrán de hulla, a planta de valorización autorizada por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 Km, considerando ida y vbuelta, en camiones de hasta 16 tn de peso, cargados con pala cargadora.	2.020,26	0,41	828,31
811.003.TR	tn **Gestión de tierras y piedras de excavación**			
	Clasificación, carga y transporte de excepto tierras y piedras sobrantes de excavación, constituidos por 17 05 04 Tierras y piedras sin sustancias peligrosas, a planta de valorización autorizada por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 Km, considerando ida y vbuelta, en camiones de hasta 16 tn de peso, cargados con pala cargadora.	46.931,79	0,35	16.426,13
811.004.TR	tn **Gestión de RP de cualquier tipo**			
	Clasificación, carga y transporte de cualquier residuo peligroso o que contenga sustancias peligrosas, incluso almacenamiento y recogida y gestión por gestor autorizado.	7,85	47,12	369,89
813.101.TR	tn **Coste Gestión 17 01 01 Hormigón instalación valorización**			
	Coste de entrega (tasa de vertido) de residuos de hormigón limpios, con código 17 01 01 según la Lista Europea de Residuos LER, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 7/2022.	93,52	6,77	633,13

Código	Resumen	Cantidad	Precio	Importe
813.102.TR	tn Coste Gestión 17 01 07 Residuos mezclados			
	Coste de entrega (tasa de vertido) de residuos mezclados de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos limpios, sin residuos de yeso o escayola, sin asfalto y sin hormigón armado, con código 170107 según la Lista Europea de Residuos (LER), a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 7/2022.			
		466,33	8,37	3.903,18
813.103.TR	tn Coste Gestión 17 04 07 Metales mezclados			
	Coste de entrega (tasa de vertido) de residuos de metales mezclados, con código 170407 según la Lista Europea de Residuos (LER), a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 7/2022.			
		545,29	5,97	3.255,38
813.104.TR	tn Coste Gestión 17 03 02 Mezcla bituminosa sin alquitrán de hulla			
	Coste de entrega (tasa de vertido) de mezclas bituminosas sin contenido en alquitrán de hulla, con código 170302 según la Lista Europea de Residuos (LER), a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 7/2022.			
		1.460,41	11,15	16.283,57
813.105.TR	tn Coste Gestión 17 02 01 Madera			
	Coste de entrega (tasa de vertido) de residuos de madera, con código 170201 según la Lista Europea de Residuos (LER), a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 7/2022.			
		7,75	207,23	1.606,03
813.106.TR	tn Coste Gestión 17 02 03 Plástico			
	Coste de entrega (tasa de vertido) de residuos de plástico, con código 170203 según la Lista Europea de Residuos (LER), a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 7/2022.			
		1,45	207,23	300,48
813.107.TR	tn Coste Gestión 20 01 01 Papel y cartón			
	Coste de entrega (tasa de vertido) de residuos de papel y cartón, con código 200101 según la Lista Europea de Residuos (LER), a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 7/2022.			
		4,62	438,38	2.025,32
	TOTAL 12			51.299,17

El Presupuesto de Ejecución Material para la Gestión de residuos generados en la totalidad de la obra asciende a la cantidad de **CINCUENTA Y UN MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS (51.299,17 €)**.

11. PLANOS

En los planos se indican las instalaciones previstas para el almacenamiento (ubicación de contenedores y zonas de acopio), manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD dentro de la obra, que se adjuntan en el presente estudio.

APÉNDICE Nº 1: UBICACIÓN DE INSTALACIONES



CABILDO INSULAR DE TENERIFE

Director del proyecto:
LEONARDO SANTAMARÍA MEDIAVILLA
Jefe de Sección del Servicio Técnico de Carreteras, Movilidad y Paisaje

Empresa Consultora:
TRAZAS Ingeniería, S.L.

Autor:
EMILIO J. GRANDE DE AZPEITIA
Ingeniero de Caminos CC. Y PP.
Colegiado Nº:11.196

Título:
PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF-5. T.M. SAN JUAN DE LA RAMBLA

Escalas:
UNE A-3
E: 1 / 500
0 5 10 15 20m

Plano:
ANEJO Nº 30: GESTIÓN DE RESIDUOS
Ubicación de instalaciones

Fecha: OCTUBRE 2025
Nº Plano: A30.1
Revisión: 03
Hoja: 1 de 1

ANEJO Nº 31: CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE ACCESIBILIDAD

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 31: CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE ACCESIBILIDAD

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. ITINERARIO PEATONAL ACCESIBLE
   - 2.1. Las áreas de uso peatonal
   - 2.2. Condiciones generales del itinerario peatonal accesible
   - 2.3. Cumplimiento en el proyecto
3. VADOS Y PASOS DE PEATONES
   - 3.1. Características según la legislación vigente
   - 3.2. Cumplimiento en el proyecto
4. PAVIMENTOS
   - 4.1. Características según la legislación vigente
   - 4.2. Cumplimiento en el proyecto

PROYECTO BÁSICO DE LA MODIFICACIÓN DE LA INTERSECCIÓN DE EL ROSARIO EN LA TF5. T.M. DE SAN JUAN DE LA RAMBLA.

ANEJO Nº 31: CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE ACCESIBILIDAD

1. INTRODUCCIÓN

El Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones tiene por objeto garantizar a todas las personas la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios, con el fin de hacer efectiva la igualdad de oportunidades y la accesibilidad universal.

La Orden TMA/851/2021 y el RD 173/2010. La Orden TMA/851/2021, de 23 de julio, desarrolla las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados tal como prevé la disposición final cuarta del Real Decreto 505/2007.

Además, se han tenido en cuenta la legislación autonómica, recogida en la Ley 8/1995 de 6 de abril, de la Comunidad de Canarias de manera que no se contradijesen las recomendaciones. En los epígrafes que siguen se justifica el cumplimiento de esta Normativa.

En el presente anejo se justica el cumplimiento de las condiciones básicas de accesibilidad.

2. ITINERARIO PEATONAL ACCESIBLE

2.1. LAS ÁREAS DE USO PEATONAL

Todo espacio público urbanizado destinado al tránsito o estancia peatonal, se denomina área de uso peatonal. Deberá asegurar un uso no discriminatorio y deberá contar con las siguientes características:

- No existirán resaltes ni escalones aislados en ninguno de sus puntos.
- En todo su recorrido existirá una altura libre de paso no inferior a 2,20 m.
- El pavimento reunirá los requisitos recogidos en esta norma.

Se denomina itinerario peatonal a la parte del área de uso peatonal destinada específicamente al tránsito de personas, incluyendo las zonas compartidas de forma permanente o temporal, entre éstas y los vehículos.

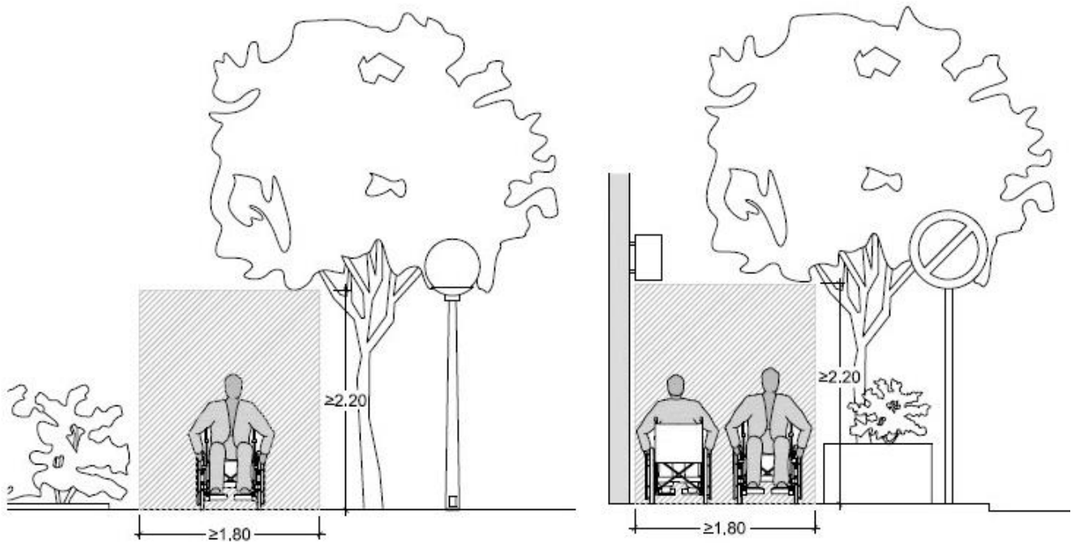


Imagen 1. Ámbitos de paso en los itinerarios peatonales.
[Fuente: Sinpromi]

2.2. CONDICIONES GENERALES DEL ITINERARIO PEATONAL ACCESIBLE

Son itinerarios peatonales accesibles aquellos que garantizan el uso no discriminatorio y la circulación de forma autónoma y continua de todas las personas. Siempre que exista más de un itinerario posible entre dos puntos, y en la eventualidad de que todos no puedan ser accesibles, se habilitarán las medidas necesarias para que el recorrido del itinerario peatonal accesible no resulte en ningún caso discriminatorio, ni por su longitud, ni por transcurrir fuera de las áreas de mayor afluencia de personas.

Estos recorridos o itinerarios deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Discurrirá de manera colindante a la línea de fachada o referencia edificada a nivel del suelo. No obstante, cuando las características y el uso del espacio recomienden otra disposición del itinerario peatonal accesible o cuando éste carezca de dicha línea de fachada o referencia edificada, se facilitará la orientación y el encaminamiento mediante una franja-guía longitudinal, tal y como se especifica en los artículos 45 y 46.
- En todo su desarrollo poseerá una anchura libre de paso no inferior a 1,80 m, que garantice el giro, cruce y cambio de dirección de las personas, independientemente de sus características o modo de desplazamiento.
- En todo su desarrollo poseerá una altura libre de paso no inferior a 2,20 m.
- No presentará escalones aislados.
- Su pavimentación reunirá las características definidas en el artículo 11.
- La pendiente transversal máxima será del 2%.
- La pendiente longitudinal máxima será del 6%.
- En todo su desarrollo se ajustarán los niveles de iluminación del recorrido a los especificados en el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Dispondrá de una correcta comunicación y señalización cumpliendo las condiciones establecidas en el capítulo XI.

En las plataformas únicas de uso mixto (o de coexistencia), donde el itinerario peatonal accesible y la calzada están a un mismo nivel, el diseño se ajustará al uso previsto y se incorporará la señalización e información que corresponda para garantizar la seguridad de las personas usuarias de la vía.

Deberá quedar perfectamente diferenciada en el pavimento la zona preferente de peatones, por la que discurre el itinerario peatonal accesible, así como la señalización vertical de aviso a los vehículos.

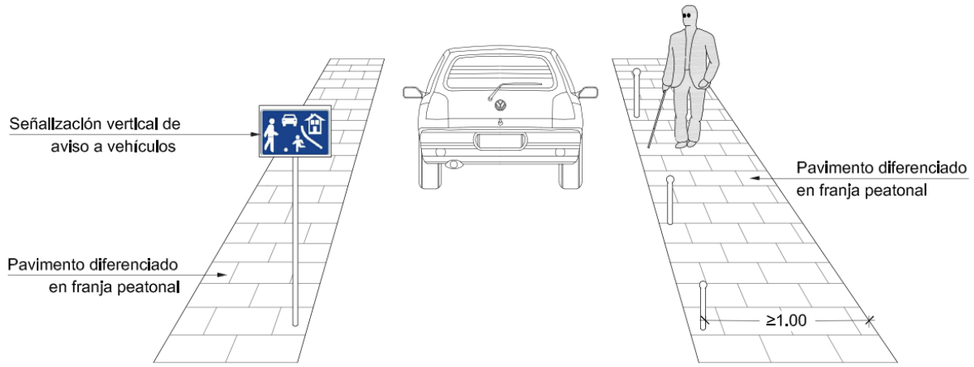


Imagen 2. Plataforma única de uso mixto con tráfico restringido.
[Fuente: Sinpromi]

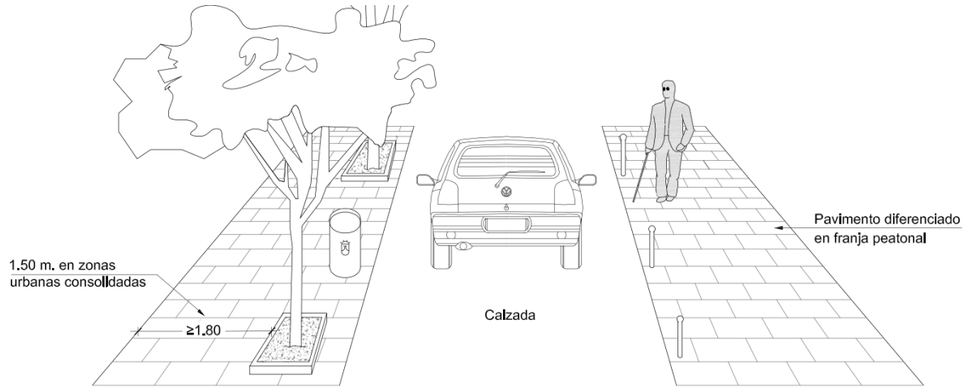


Imagen 3. Plataforma única de uso mixto con tráfico continuo.
[Fuente: Sinpromi]

Se garantizará la continuidad de los itinerarios peatonales accesibles en los desniveles y en los puntos de cruce con el itinerario vehicular, pasos subterráneos y elevados.

Se preverán áreas de descanso a lo largo del itinerario peatonal accesible en función de sus características físicas, la tipología de la población usuaria habitual y la frecuencia de uso que presente.

2.3. CUMPLIMIENTO EN EL PROYECTO

Los recorridos recogidos en el presente proyecto se consideran accesibles, cumpliendo con las siguientes características:

- Poseen un ancho superior a=1.80 m
- Los elementos de urbanización no invaden el itinerario
- La pavimentación cumple con las indicaciones recogidas en los artículos de la norma.
- Las pendientes transversales y longitudinales son las existentes en la calle siendo inferiores a las indicadas en la norma.
- El espacio destinado para el tráfico motorizado se encuentra separado del peatonal físicamente estando el peatonal 15 cm sobre el rodado.

3. VADOS Y PASOS DE PEATONES

3.1. CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA LEGISLACIÓN VIGENTE

En la Orden TMA/851/2021. Capítulo VI, Artículos 19, 20, 21 y 22, se especifican las características de los cruces entre itinerarios vehiculares y peatonales.

Existen los siguientes tipos de vados:

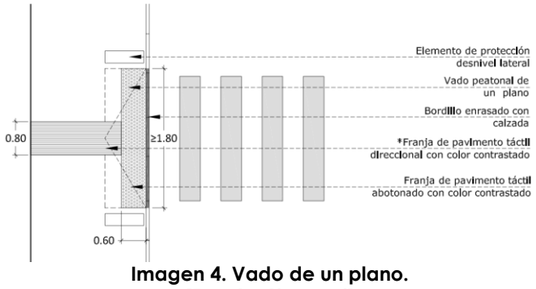


Imagen 4. Vado de un plano. [Fuente: Sinpromi]

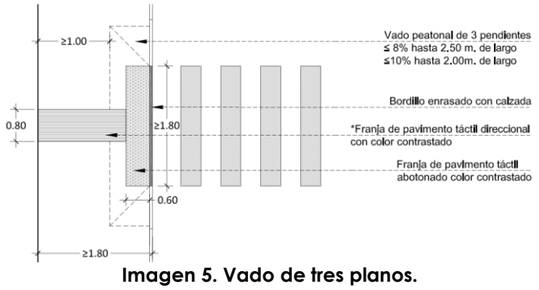


Imagen 5. Vado de tres planos. [Fuente: Sinpromi]

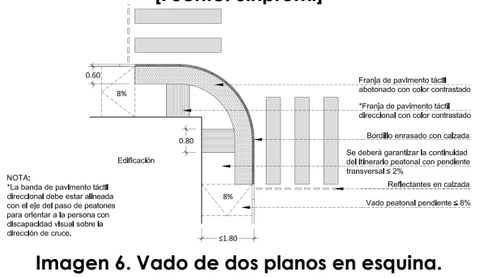


Imagen 6. Vado de dos planos en esquina. [Fuente: Sinpromi]

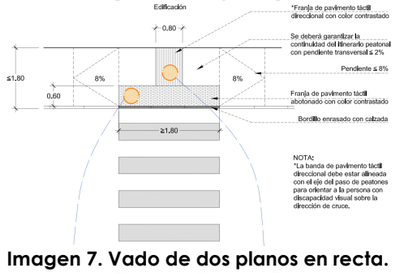


Imagen 7. Vado de dos planos en recta. [Fuente: Sinpromi]

Las características principales de los vados son:

- El diseño y ubicación de los vados peatonales garantizará en todo caso la continuidad e integridad del itinerario peatonal accesible en la transición entre la acera y el paso de peatones. En ningún caso invadirán el itinerario peatonal accesible que transcurre por la acera.
- La anchura mínima libre de paso del plano principal del vado, desde el que se accede a la calzada, será de 1,80 m.
- El encuentro entre el plano inclinado y la calzada deberá estar enrasado o con un resalte inferior a 4 mm.
- No existirán cantos vivos en cualquiera de los elementos que conforman el vado peatonal.
- El pavimento del vado cumplirá las características del artículo 11 e incorporará la señalización táctil dispuesta en los artículos 45 y 46, a fin de facilitar la seguridad de utilización.
- Las pendientes longitudinales de los planos inclinados, será del 10 % en longitud de hasta 2,00 m y del 8% para tramos de hasta 3,00 m. La pendiente transversal máxima será en todos los casos del 2%.
- La calzada en la zona de encuentro con el vado tendrá una contrapendiente máxima del 2%.
- En los vados peatonales formados por un solo plano inclinado longitudinal al sentido de la marcha, que generan un desnivel de altura variable en sus laterales, en el punto de cruce, deberán protegerse tales desniveles mediante la colocación de un elemento en cada lateral del plano inclinado, a fin de evitar tropiezos con el desnivel variable que se genera en cada lateral.
- En los vados peatonales donde se opte por nivelar calzada y acera mediante el rebaje de ésta en su totalidad, tal nivelación se hará mediante dos planos inclinados longitudinales al sentido de la marcha en la acera, cumpliendo las condiciones establecidas en el apartado 6.
- Para salvar el desnivel entre la acera y la calzada también se podrán nivelar ambas superficies mediante la elevación de la calzada en el paso de peatones, y se incorporará la señalización táctil dispuesta en los artículos 45 y 46 a fin de facilitar la seguridad de utilización por parte de las personas con discapacidad visual. Esta solución no podrá adoptarse cuando el trazado de los pasos de peatones no sea perpendicular a la acera.
- Cuando exista una zona de aparcamiento colindante a la acera, o cualquier otra circunstancia que lo permita, ésta se podrá ampliar hacia la calzada sin sobrepasar el límite de dicha zona, minimizando las distancias de cruce y facilitando la visibilidad de los peatones hacia los vehículos y viceversa. Esta solución se adoptará siempre que no se condicione la seguridad de la circulación.

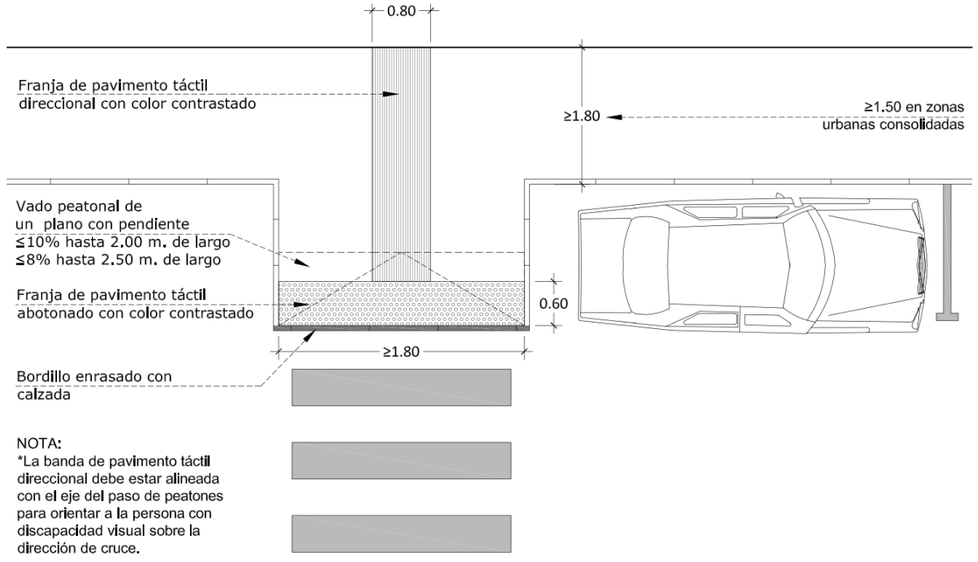


Imagen 8. Vado en banda de aparcamiento.
[Fuente: Sinpromi]

- Los pasos de peatones se ubicarán en aquellos puntos que permitan minimizar las distancias necesarias para efectuar el cruce, facilitando en todo caso el tránsito peatonal y su seguridad. Sus elementos y características facilitarán una visibilidad adecuada de los peatones hacia los vehículos y viceversa.
- Tendrán un ancho de paso no inferior al de los dos vados peatonales que los limitan y su trazado será, siempre que sea posible, perpendicular a la acera, salvo cuando el recorrido natural de los peatones aconseje adoptar otra solución, priorizando siempre la seguridad. En este último caso se incorporará la señalización táctil de acuerdo con lo establecido en el apartado 5 del artículo 46, a fin de facilitar la seguridad de utilización de las personas con discapacidad visual.
- Estarán señalizados mediante marcas viales en el plano del suelo, que cumplan con la exigencia de resbaladicidad establecida en el artículo 11. Adicionalmente, siempre que las condiciones de seguridad y ubicación del paso lo requieran, se incluirá señalización vertical para los vehículos.
- Cuando en el itinerario peatonal del punto de cruce sea necesario atravesar una isleta intermedia a las calzadas del itinerario vehicular, dicha isleta tendrá una anchura mínima igual a la del paso de peatones al que corresponde. Su pavimento cumplirá con las condiciones dispuestas para los itinerarios peatonales accesibles en el artículo 11 y se incorporará la señalización táctil dispuesta en los artículos 45 y 46 a fin de facilitar la seguridad de utilización por parte de las personas con discapacidad visual.
- Podrán ejecutarse al mismo nivel de las aceras que delimitan el cruce cuando su longitud en el sentido de la marcha permita insertar los dos vados peatonales necesarios, realizados de acuerdo con las características definidas en el artículo 20, y un espacio intermedio entre ellos de una longitud mínima en el sentido de la marcha de 1,50 m. También podrán ejecutarse al mismo nivel de la calzada o sobre una plataforma situada hasta 4 cm por encima de la misma, resolviéndose el encuentro entre ambas mediante un plano inclinado con una pendiente no superior al 12 % y siempre y cuando, en estos casos, se asegure un espacio intermedio entre los planos inclinados de una longitud mínima en el sentido de la marcha de 1,50 m. En todo caso la longitud mínima de la isleta en el sentido de la marcha será de 1,80 m.
- Las isletas cuya longitud en el sentido de la marcha sea inferior a 1,80 m no podrán considerarse aptas para el refugio de los peatones, por lo que deberán realizarse al nivel de la calzada y no incorporarán señalización táctil. En este caso, las señales del semáforo se regularán para permitir el cruce completo de la calzada.
- Será preciso instalar una isleta de refugio intermedia, en todo caso, cuando el itinerario peatonal del punto de cruce supere la distancia de 14,00 m.

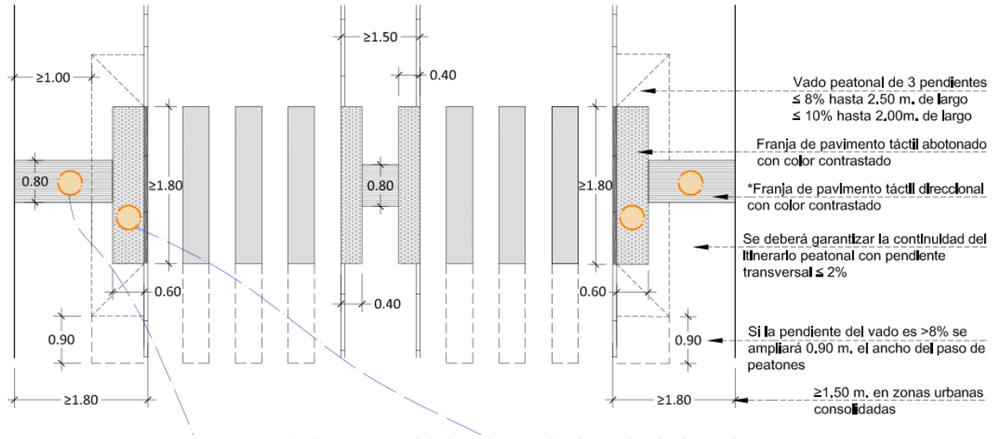


Imagen 9. Cruce con isleta mismo nivel. Vado de tres planos.
[Fuente: Sinpromi]

Los vados vehiculares no alterarán las condiciones generales de los itinerarios peatonales accesibles que atraviesen y no coincidirán, en ningún caso, con los vados de uso peatonal.

3.2. CUMPLIMIENTO EN EL PROYECTO

En el presente proyecto se han planteado pasos de peatones a nivel de asfalto con rebajes de acera a dos planos, que cumplen con las indicaciones recogidas en la norma:

- El pavimento indicador que orienta la presencia de un paso de peatones (pavimento indicador abotonado y direccional) se dispone tal y como indica la norma.
- El paso de peatones no invade el recorrido de peatones.
- El ancho de paso de peatones es de 4.00 m.

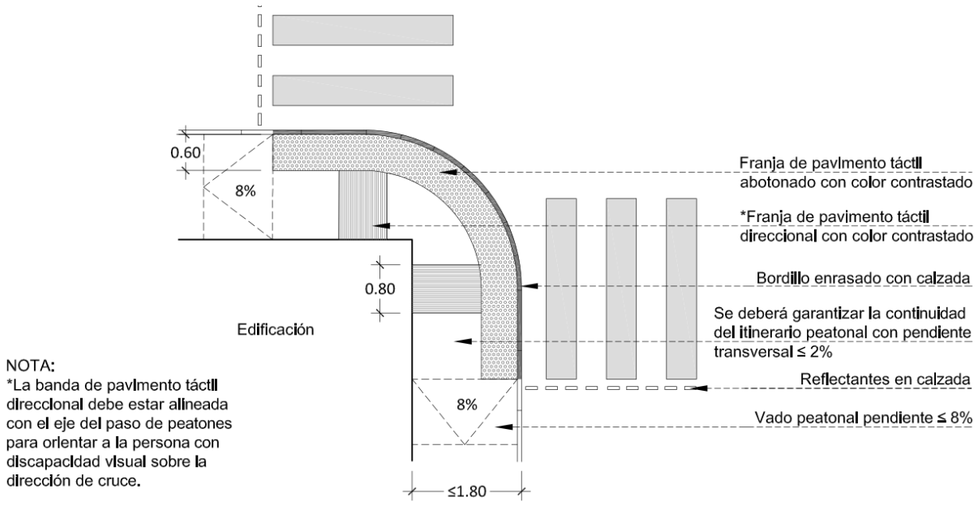


Imagen 10. Vado de dos planos en esquina.

[Fuente: Sinpromi]

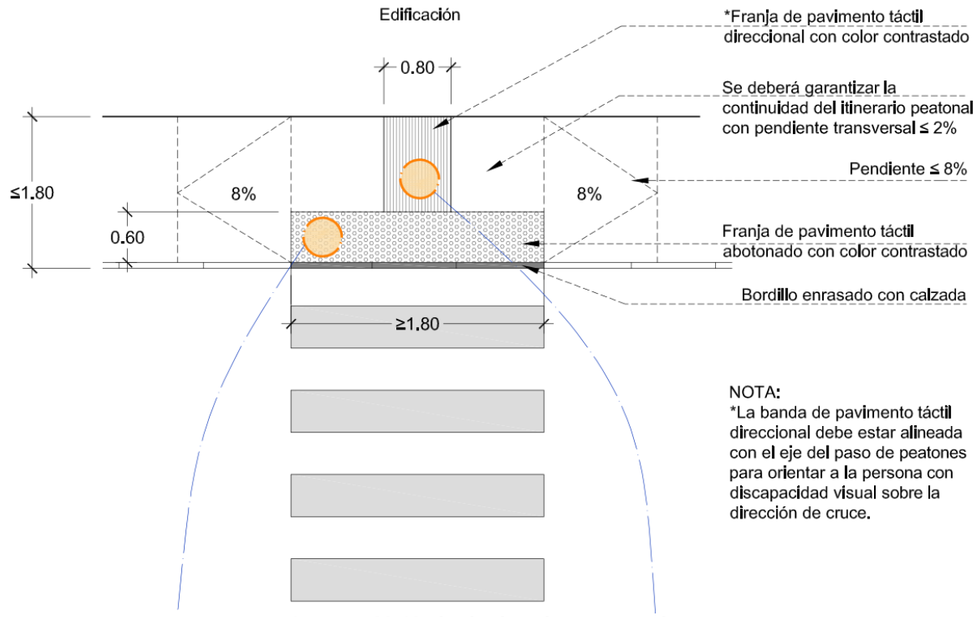


Imagen 11. Vado de dos planos en recta.

[Fuente: Sinpromi]

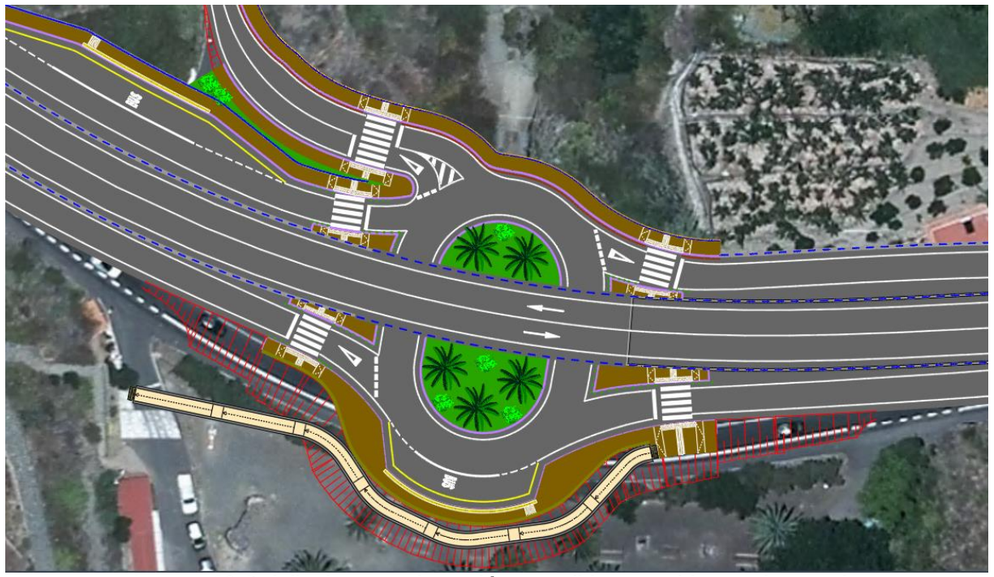


Imagen 12. Detalle de pasos de peatón accesibles recogidos en el proyecto

4. PAVIMENTOS

El pavimento del itinerario peatonal accesible será duro, estable y cumplirá con la exigencia de resbaladicidad para los suelos en zonas exteriores establecida en el Documento Básico SUA, Seguridad de utilización y accesibilidad del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. No presentará piezas ni elementos sueltos, con independencia del sistema constructivo que, en todo caso, impedirá el movimiento de las mismas. Su colocación asegurará su continuidad y la inexistencia de resaltes de altura superior a 4 mm, y su textura será diferente de la de los pavimentos táctiles indicadores especificados en el artículo 45.

En los itinerarios peatonales accesibles también se admitirá la utilización de pavimentos blandos con una compactación superior al 90% determinada de acuerdo con el método de ensayo proctor modificado de la norma UNE 103501:1994, que permitan el tránsito de peatones de forma estable y segura, sin ocasionar hundimientos ni estancamientos de aguas, y manteniendo la máxima adecuación posible con el resto de las características exigidas.

Todo itinerario peatonal accesible deberá usar pavimentos táctiles indicadores para orientar, dirigir y advertir a las personas en distintos puntos del recorrido, sin que constituyan peligro ni molestia para el tránsito peatonal en su conjunto.

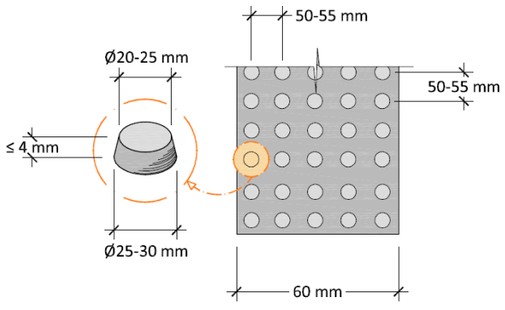


Imagen 13. Características pavimento indicador abotonado (Fuente: Sinpromi)

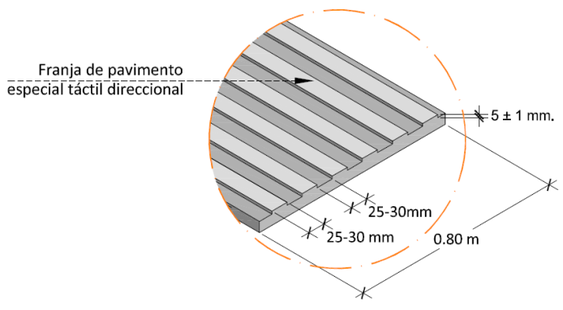


Imagen 14. Características pavimento indicador direccional (*Fuente: Sinpromi)*

4.1. CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA LEGISLACIÓN VIGENTE

Las características que deben cumplir son las siguientes:

- El pavimento del itinerario peatonal accesible será duro, estable y cumplirá con la exigencia de resbaladicidad para los suelos en zonas exteriores establecida en el Documento Básico SUA, Seguridad de utilización y accesibilidad del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. No presentará piezas ni elementos sueltos, con independencia del sistema constructivo que, en todo caso, impedirá el movimiento de estas. Su colocación asegurará su continuidad y la inexistencia de resaltes de altura superior a 4 mm, y su textura será diferente de la de los pavimentos táctiles indicadores especificados en el artículo 45.
- En los itinerarios peatonales accesibles también se admitirá la utilización de pavimentos blandos con una compactación superior al 90% determinada de acuerdo con el método de ensayo proctor modificado de la norma UNE 103501:1994, que permitan el tránsito de peatones de forma estable y segura, sin ocasionar hundimientos ni estancamientos de aguas, y manteniendo la máxima adecuación posible con el resto de las características exigidas en el apartado anterior.

Se usan pavimentos táctiles indicadores para orientar, dirigir y advertir a las personas en distintos puntos del recorrido, sin que constituyan peligro ni molestia para el tránsito peatonal en su conjunto.

1. El pavimento táctil indicador es de material antideslizante y permite una fácil detección y recepción de información mediante el pie o bastón blanco por parte de las personas con discapacidad visual.
2. Se dispone conformando franjas de orientación y ancho variable que contrastarán cromáticamente de modo suficiente con el suelo circundante. Se utilizarán dos tipos de pavimento táctil indicador, de acuerdo con su finalidad:
   a. Pavimento táctil indicador direccional, para señalar encaminamiento o guía en el itinerario peatonal accesible, así como proximidad a elementos de cambio de nivel.
      Estará constituido por piezas o materiales con un acabado superficial continuo de acanaladuras rectas y paralelas tendrán un ancho de 25 a 30 mm, y una profundidad máxima de 5 mm.
   b. Pavimento táctil indicador de advertencia o proximidad a puntos de peligro. Estará constituido por piezas o materiales con botones de forma troncocónica y altura máxima de 4 mm, con diámetro en la base de 25-30 mm, en la coronación de 20-25 mm y distancia a eje entre los botones de 50-55 mm. El pavimento se dispondrá de modo que los botones formen una retícula ortogonal orientada en el sentido de la marcha, facilitando así el paso de elementos con ruedas.

3. Se coloca el pavimento táctil indicador en los siguientes casos:
   a. Pavimento tipo direccional acanalado, cuando no exista línea de fachada o límite a nivel del suelo, con el objeto de servir de guía a las personas con discapacidad visual.
   b. Pavimento tipo direccional, para indicar la proximidad de cambios de nivel (rampas, escaleras, ascensores).
   c. En los vados, se colocará pavimento direccional, perpendicular a la línea de fachada y coincidente con la zona de paso en los vados, y pavimento indicador de advertencia (de botones) en el límite entre el vado y la zona vehicular.
   d. En los cruces situados al mismo nivel, el pavimento de botones se colocará a todo lo
   e. ancho del paso peatonal y el pavimento tipo direccional se colocará entre éste y la línea de fachada, transversal al sentido de la marcha.
   f. En las isletas ubicadas en un paso peatonal, se utilizará el mismo criterio.
   g. Teniendo en cuenta que la función de estos pavimentos es orientar a las personas con
   h. discapacidad visual la existencia de algún servicio o algún recorrido importante, se deberá cuidar especialmente que no provoque confusión o que puedan quedar obsoletos, y con ello desinformar.

En el Decreto 227/1997 Norma U.1.2.3, se establecen las características del pavimento en los parques y jardines:

1. En las plazas, parques y jardines de uso público, se permiten suelos blandos como pavimento de paseos, exentos de gravilla o cualquier otro material suelto, y con una compactación mínima del 75% del ensayo Proctor.
2. Las sendas peatonales de penetración en parques y jardines y las diagonales de plazas ajardinadas, estarán cubiertas con un riego asfáltico o tienen un grado de compactación del 90% del ensayo Proctor.

4.2. CUMPLIMIENTO EN EL PROYECTO

El proyecto cuenta con pasos de peatones, cuyos pavimentos indicadores cumplen con lo establecido en la norma. Estos se han dispuesto en las franjas de orientación necesarias de manera que no produzcan confusión al PMR.

El pavimento indicador contrastará en color con el pavimento de mezcla bituminosa con tratamiento slurry ejecutado.