

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover

T.M. de San Cristóbal de La Laguna

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Alberto González González

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

Julio de 2023

AGRADECIMIENTOS

Quiero darle las gracias a todas las personas que me han apoyado durante mi travesía a lo largo de esta titulación, por ayudarme a crecer como persona y como profesional. En especial a mi familia, a mis amigos, a mi tutor que me siguió de cerca siempre, a todo el profesorado, a la familia Expósito González que fueron de gran apoyo y a mi querida Mery que siempre estuvo allí para apoyarme y motivarme cuando más lo necesitaba.

ÍNDICE GENERAL

Documento nº1. MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. OBJETO DEL TRABAJO DE FIN DE GRADO
2. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
3. CONDICIONANTES
4. ANTECEDENTES
5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
6. DESCRIPCIÓN PORMENORIZADA DEL PROYECTO
7. OTROS ASPECTOS DEL PROYECTO
8. PLAZO DE EJECUCIÓN DE OBRAS
9. PRESUPUESTO
10. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

ANEJOS A LA MEMORIA

1. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO
3. PLANEAMIENTO TERRITORIAL Y URBANÍSTICO
4. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
5. ESTUDIO DEL TRÁFICO
6. TRAZADO GEOMÉTRICO
7. MOVIMIENTO DE TIERRAS
8. DRENAJE
9. FIRMES Y PAVIMENTOS
10. ESTRUCTURAS
11. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
12. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
13. OBRAS COMPLEMENTARIAS. REPOSICIÓN DE CAMINOS Y SERVICIOS
14. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
15. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

16. VALORACIÓN DE ENSAYOS
17. EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES
18. PRESUPUESTO DE CONOCIMIENTO DE ADMINISTRACIÓN
19. PLAN DE OBRA
20. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
21. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Documento nº2. PLANOS

1. PLANO DE SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
2. PLANO DE ESTADO ACTUAL
3. PLANO DE PLANTA GENERAL
4. PLANO DE PLANTA DE MOVIMIENTOS DE TIERRAS
5. PERFILES LONGITUDINALES
6. PERFILES TRANSVERSALES
7. PERFILES LONGITUDINALES REDES DE DRENAJE
8. DETALLES CONSTRUCTIVOS REDES DE DRENAJE
9. ESTRUCTURAS
10. DRENAJE
11. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
12. OBRAS COMPLEMENTARIAS. REPOSICIÓN DE CAMINOS Y SERVICIOS

Documento nº3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Documento nº4. PRESUPUESTO

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover

T.M. de San Cristóbal de La Laguna

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Alberto González González

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

Julio de 2023

ÍNDICE

ÍNDICE

1. OBJETO DEL TRABAJO DE FIN DE GRADO
2. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
3. CONDICIONANTES
 - 3.1. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
 - 3.2. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
 - 3.3. PLANEAMIENTO TERRITORIAL Y URBANÍSTICO
 - 3.4. PLUVIOMETRÍA
4. ANTECEDENTES
5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO
6. DESCRIPCIÓN PORMENORIZADA DEL PROYECTO
 - 6.1. TRAZADO GEOMÉTRICO
 - 6.2. DRENAJE
 - 6.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS
 - 6.4. FIRMES Y PAVIMENTOS
 - 6.5. ESTRUCTURAS
 - 6.6. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
 - 6.7. OBRAS COMPLEMENTARIAS. REPOSICIÓN DE CAMINOS Y SERVICIOS
 - 6.8. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
7. OTROS ASPECTOS DEL PROYECTO
 - 7.1. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
 - 7.2. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
 - 7.3. VALORACIÓN DE ENSAYOS

- 7.4. EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES
- 7.5. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- 8. PLAZO DE EJECUCIÓN DE OBRAS
- 9. PRESUPUESTO
 - 9.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
 - 9.2. PRESUPUESTO DE CONTRATA
 - 9.3. PRESUPUESTO DE CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
- 10. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

MEMORIA

1. OBJETO DEL TRABAJO DE FIN DE GRADO

El presente Documento, pertenece al Proyecto de Ejecución, Mejora y Acondicionamiento del Camino Playa de Jover, en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna, en la Isla de Tenerife.

El objetivo este Trabajo de Fin de Grado pasa por el análisis del diseño geométrico de la carretera y los condicionantes que este lleva consigo como el diseño del drenaje longitudinal como transversal, el movimiento de tierras asociado y la señalización necesaria a disponer una vez finalizado el mismo.

Se pretende generar conocimientos y soluciones prácticas que contribuyan a mejorar la eficiencia y seguridad de las carreteras en beneficio de los usuarios y la comunidad en general. Por lo que se busca proporcionar una descripción detallada de la planificación, diseño y justificación del nuevo trazado del Camino Playa de Jover.

2. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

El Camino Playa de Jover, se encuentra en un desvío de la TF-161 hacia la Playa de Jover, en la localidad de Tejina, en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna. El trazado del vial se desarrolla por una extensión de 1,3 km descendiendo hacia la costa hasta llegar a la Playa de Jover.

Es un trazado que se desarrolla íntegramente por ambientes rústicos y agrarios.

Este vial posee varios problemas de diseño y no cumple con los requerimientos fundamentales de una carretera convencional con circulación en ambos sentidos. Presenta grandes pendientes y cambios de rasante que dificultan la visibilidad al circular por la misma. De igual manera, su sección no es la más adecuada con unos márgenes inexistentes, sin aceras, añadiéndose a la ya estrecha calzada.

En cuanto a aspectos de drenaje no presenta ningún tipo de drenaje longitudinal o transversal que permita evacuar las aguas de la plataforma.

3. CONDICIONANTES

3.1. Cartografía y topografía

Se ha empleado cartografía existente a escalas de 1:1000 y 1:5000 para la elaboración de este proyecto. Los mapas topográficos utilizados, proporcionados

por GRAFCAN, S.A., contienen curvas de nivel a intervalos de un metro (1) y curvas de nivel directoras cada veinte metros (20) para las zonas de escala 1:1000. En las zonas de escala 1:5000, se encuentran curvas de nivel cada cinco metros (5) y curvas de nivel directoras cada veinte metros (20).

Estos mapas topográficos se han elaborado mediante vuelos fotogramétricos y se presentan en hojas de 50 hectáreas (1.000 x 500 metros).

3.2. Geología y geotecnia

Al realizar los estudios geológicos y geotécnicos de la zona se han utilizado datos de referencia provistos por la GETCAN-11, el Mapa Geológico de España y El Sistema de Información Territorial de Canarias (IDECanarias). Se ha detectado la presencia de terrenos clasificados por el DB SE-C CTE como (T1-T3), donde se pueden encontrar coladas basálticas sanas y terrenos (T3), compuestos por macizos basálticos alterados.

A continuación, se muestra la tabla resumen del análisis geológico y geotécnico:

| UNIDAD GEOLÓGICA | UNIDAD GEOTÉCNICA |
|---|------------------------------------|
| Rellenos antrópicos | Rellenos antrópicos - X |
| Coladas basálticas | Coladas basálticas sanas - IV |
| Coladas basálticas con niveles piroclásticos subordinados | Macizos basálticos alterados - III |

Tabla 1. Resumen geología y geotecnia.

3.3. Planeamiento urbanístico y territorial

El trazado se desarrolla en su totalidad por el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna, que posee en la actualidad como planeamiento vigente el "Plan General de Ordenación Urbana" el cual fue aprobado definitivamente el 7 de octubre de 2004, al decreto legislativo 1/2000 de 8 de mayo, por el que se aprueba el texto refundido de las Leyes de Ordenación del Territorio de Canarias y Espacios Naturales de Canarias (LOTENC).

El planeamiento urbanístico vigente no plantea ninguna actividad u obra relacionada con el vial del proyecto.

3.4. Pluviometría

Se han estudiado las precipitaciones dadas en el ámbito del proyecto con el fin de poder analizar posteriormente el diseño de las estructuras hidráulicas y drenajes a implantar en el proyecto.

Se ha usado la herramienta de software "GUIA METODOLÓGICA PARA EL CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA DE TENERIFE" con el fin de obtener las precipitaciones dadas en la zona. Se obtuvieron los siguientes resultados:

| | | | | | | | | | | |
|----------|------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| T (años) | 2.33 | 5 | 10 | 25 | 50 | 100 | 250 | 500 | 1000 | 5000 |
| Pd (mm) | 44 | 60 | 76 | 96 | 113 | 131 | 158 | 178 | 200 | 257 |

Tabla 2. Precipitación diaria (Pd).

4. ANTECEDENTES

Debido al continuo crecimiento de las poblaciones, demandas y desarrollo general de sociedades, es necesario el desarrollo de nuevas infraestructuras viales eficientes y seguras que permitan satisfacer estas necesidades. El desarrollo de carreteras va ligado estrechamente con el desarrollo social y económico de las comunidades.

Para este proyecto se ha tomado como antecedente y referencia de consulta el proyecto ejecutado en la Isla de La Gomera, Proyecto de trazado de la Circunvalación San Sebastián Hospital-Ávalos 2ª fase. Conexión GM-1-Vía de acceso a La Lomada-Lomo del Clavo/Ávalos. Este consiste en un vial de conexión entre poblaciones, con una calzada de dos (2) carriles con circulación en ambos sentidos.

Siendo una base para poder enfrentar desafíos como el estudio del tráfico, la seguridad vial, optimización de recursos, además de los análisis y criterios de diseño necesarios para la correcta ejecución del vial del proyecto. El Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. San Cristóbal de La Laguna pretende mejorar la conexión entre la localidad de Tejina con la Playa de Jover siendo este ultimo un gran atractivo turístico de la zona.

5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto se basa en la ejecución de un nuevo trazado que cumpla con la normativa vigente y se adapte a las necesidades que se dan, además de proporcionar una experiencia cómoda y segura durante su tránsito por este.

La obra que se proyectará será una carretera de nueva ejecución desde el inicio del vial existente hasta el final del Camino Playa de Jover, se buscará realizar un trazado ameno que permita cumplir con las necesidades básicas de cualquier carretera. De esta manera el trazado se verá modificado en su totalidad, realizando un nuevo trazado en planta, alzado y secciones transversales adaptadas a las necesidades del terreno y características del vial.

El vial del proyecto es una carretera convencional de una sola calzada de dos carriles con circulación en ambos sentidos, posee una velocidad de proyecto de 40 km/h y se desarrolla a lo largo de 1424,94 m, sorteando seis (6) alineaciones rectas y cinco (5) curvas circulares con sus respectivas curvas de transición. Así mismo la sección del vial está establecida en 3 m por carril con unos arcenes de 0,5 m y sistemas de recogida de aguas pluviales a ambos lados de la carretera.

Se han dispuesto diferentes secciones del vial para complimentar los sobreechamientos en curvas y sortear las diferentes partes de la orografía que atraviesa el vial. Se ha dispuesto un bombeo del 2,00%.

6. DESCRIPCIÓN PORMENORIZADA DEL PROYECTO

6.1. Trazado geométrico

El trazado en planta, alzado y sección transversal de la vía se han realizado de acuerdo con lo que establece la Norma 3.1-I.C. (Instrucción de Carreteras). La instrucción establece que de no ser posible cumplir con los parámetros establecido se busque siempre optar por aquella alternativa que mejore la movilidad y sea más segura.

La rasante del vial ha sido un tema de suma importancia debido a las grandes pendientes que la orografía presenta en esta zona, es por ello por lo que se ha optado por la ejecución de un trazado en “S” buscando ser mas paralelos a las curvas de nivel del terreno a la par que se va perdiendo cota.

De igual manera se han establecido diferentes secciones de acuerdo con la zona del vial que transitamos. El trazado final está compuesto por cinco (5) alineaciones curvas circulares con sus acuerdos y seis (6) alineaciones rectas. Posee una longitud total de 1.424,94 m.

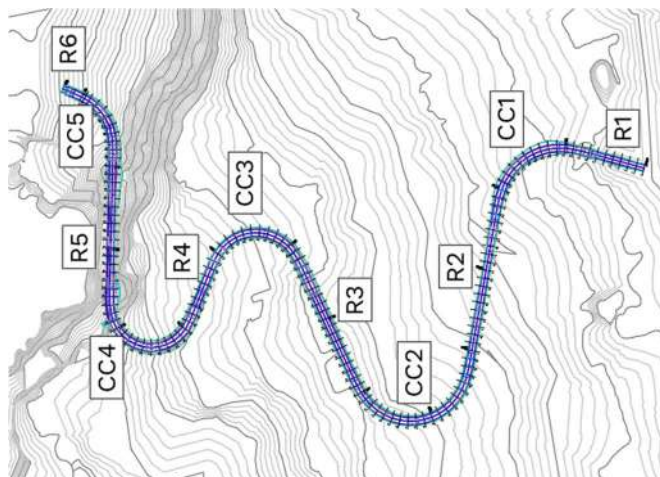


Figura 1. Trazado Camino Playa de Jover.

6.2. Drenaje

Debido a la ausencia de drenaje tanto transversal como longitudinal, se ha calculado en primera instancia el drenaje transversal de acuerdo con las indicaciones establecidas por la Norma 5.2-I.C. (Instrucción de Carreteras), y se ha establecido un periodo de retorno de 100 años para esta.

Mediante la utilización de la Guía Metodológica para el cálculo de caudales de avenida en la isla de Tenerife, se obtuvieron los caudales de la cuenca asociada al vial y se añadió un 20% de acarreo como establece la norma.

De igual manera se procedió con el drenaje longitudinal y se estableció un periodo de retorno de 25 años y se calculó la esorrentía del ámbito con el fin de proporcionar la mejor solución al drenaje. Además, se ha calculado y proyectado la red de pluviales, con sus pozos de registro, imbornales y colectores principales.

6.3. Movimiento de tierras

Mediante la utilización del software Autodesk CIVIL 3D se ha realizado la superficie dispuesta con sus curvas de nivel, se definieron las distintas secciones del vial y se calculó la explanación necesaria para la realización del trazado y estos son los resultados obtenidos:

| | |
|-------------------------------|--------------------------|
| • VOLUMEN NETO TOTAL | 48.877,7 m ³ |
| • VOLUMEN DESMONTE | 43.160,34 m ³ |
| • VOLUMEN TERRAPLÉN | 5.717,36 m ³ |
| • DESBROCE MEDIO TOTAL | 9.116,035 m ³ |
| • MOVIMIENTO DE TIERRAS TOTAL | 37.442,98 m ³ |

6.4. Firmes y pavimentos

Habiendo realizado el estudio del tráfico y determinada la geometría del trazado se ha establecido el firme que se dispondrá en el trazado a ejecutar. De acuerdo con lo que establece la Norma 6.1-I.C. se ha optado por una sección de firme 3321. El firme se situará sobre una explanada de tipo E2, una capa de zahorra artificial de 35 cm de espesor y una capa intermedia de mezcla bituminosa de 10 cm y una capa de rodadura de 5 cm.

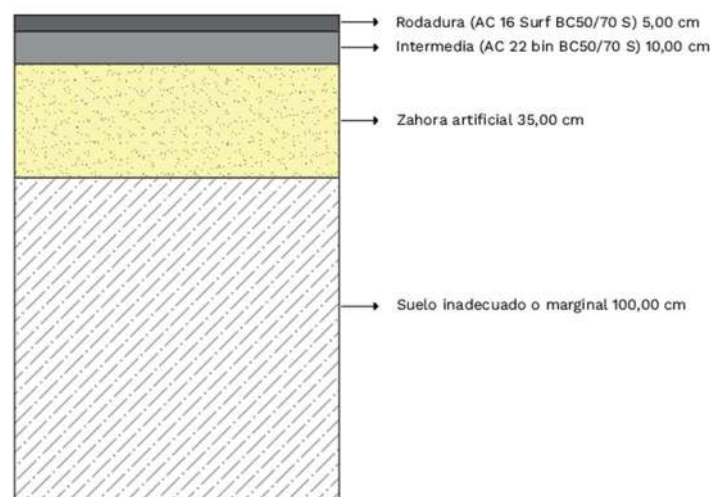


Figura 2. Paquete de firmes.

Se consideran los riegos de adherencia e imprimación necesarios entre las distintas capas y además los sobrecanchos establecidos por la normativa como se muestra a continuación.

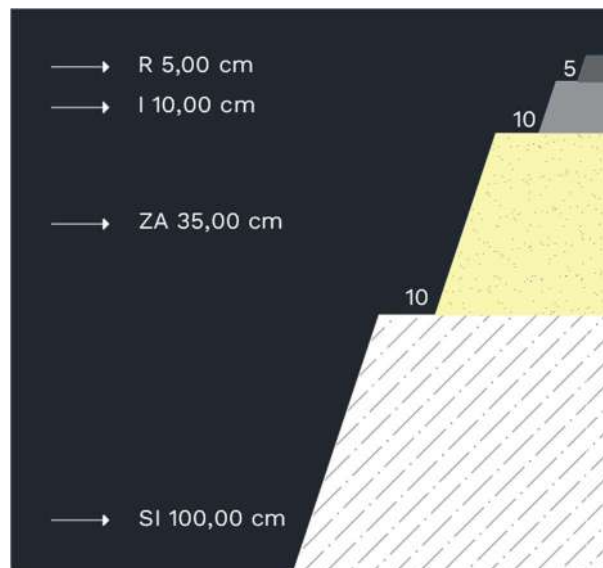


Figura 3. Sobreeanchos del firme.

6.5. Estructuras

El trazado del vial lleva consigo dos actuaciones estructurales considerables que fueron necesarias estudiar:

- Muros de contención, se realizaron desde el final de la curva cuatro (4) del trazado hasta casi finalizar la quinta alineación recta. Estos poseen una sección variable, que va desde 3,05 m hasta los 8,59 m de altura de muro. Se han hecho los cálculos para las distintas secciones y en toda la longitud de 140 m se han colocado juntas de contracción cada 5 m.
- Obra de drenaje transversal, se realizó en el PK 1+120 m y atraviesa transversalmente el vial, posee una longitud de 11,30 m, una base total de 2 m y una altura total de 2,50 m.

Las secciones geométricas, armados y comprobaciones se pueden encontrar en el Anejo N.º 10. Estructuras.

6.6. Señalización, balizamiento y defensas

La normativa usada para la señalización ha sido la Norma 8.1-I.C. Instrucción de Carreteras para la señalización vertical y la Norma 8.2-I.C. Instrucción de Carreteras para la señalización horizontal (marcas viales). Con ellas y contrastando con el software Autodesk CIVIL 3D se ha realizado un estudio de visibilidad de adelantamiento.

En este se ha determinado que no se dan las condiciones para adelantar en el trazado, por ellos se ha establecido la prohibición de adelantamiento a lo largo del mismo.

6.7. Obras complementarias. Reposición de caminos y servicios

Se determinaron los bienes y servicios afectados por la ejecución del vial del proyecto. Como corresponde los servicios afectados serán restituidos durante la ejecución de las obras, de igual forma que los cerramientos de las parcelas afectadas.

También se han considerado otros bienes e infraestructuras afectadas que serán tomadas en cuenta en un futuro proyecto estimando así su costo en el presupuesto de este proyecto, estas son:

- Proyección y ejecución de las infraestructuras afectadas
- Iluminación pública

Se realizó un plano para indicar y describir los cambios realizados, se encuentra al final del correspondiente Anejo.

6.8. Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras

Durante la ejecución de las obras se han establecido tres fases distintas para asegurar la circulación de manera segura y eficiente en las que se usa tanto el trazado original como un camino auxiliar para asegurar la circulación normal del tráfico. A continuación, se enlistan estas:

- Fase 1, ejecución del tramo desde el PK 0+000 m hasta el PK 0+960 m.
- Fase 2, ejecución del tramo PK 0+960 m hasta el PK 1+120 m incluyendo la ODT en la sección final de este tramo.
- Fase 3, ejecución del tramo PK 1+120 m hasta PK 1+424,95 m, debido a que este tramo discurre en su mayoría por el trazado original se ha habilitado un camino auxiliar que permita el paso de vecinos y servicios de emergencia.

En el correspondiente Anejo se detallan las fases y se adjunta un plano de las distribuciones realizadas.

7. OTROS ASPECTOS DEL PROYECTO

7.1. Estudio de gestión de residuos

La cantidad de residuos generados en la obra ha sido calculada en el correspondiente Anejo 14. Estudio de gestión de residuos. Cabe destacar que estos residuos han sido obtenidos en unos casos por las mediciones reales en el proyecto y en otros casos por estimación basada en obras similares.

Los resultados obtenidos de la estimación del coste de tratamiento y gestión de residuos de construcción y demolición han sido los siguientes:

| | |
|--|---------------|
| TONELADAS DE RESIDUOS A TRATAR | 64.179,51 TN |
| TOTAL PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS | 436.420,688 € |

Tabla 3. Resumen de gestión de residuos.

7.2. Estudio básico de seguridad y salud

Se procedió a realizar un estudio básico de seguridad y salud que permitiese identificar todos los asuntos correspondientes a la seguridad y salud de los trabajadores y personas afectadas por la ejecución de las obras. De manera que se pueda asegurar la realización de estas sin la exposición innecesaria e imprudente de personas al peligro mientras se realizan las actividades necesarias para la ejecución de la obra. Así mismo se han dispuesto todos los aspectos fundamentales de seguridad, información, salud y bienestar necesarios para los usuarios dentro y fuera de la obra.

Estas medidas de encuentran especificadas en el Anejo 15. Estudio básico de Seguridad y Salud.

7.3. Valoración de ensayos

Se determinaron los ensayos necesarios para comprobar la calidad de los componentes y procesos de ejecución de la obra, para garantizar así la calidad de los componentes que se emplearán en la obra, así como sus procesos de ejecución y asegurar el cumplimiento del pliego, los códigos, las normas y las especificaciones de diseño.

Se realizaron ensayos para las principales unidades de obra, siendo estas excavaciones de la explanación y prestamos, terraplenes y mezclas bituminosas en caliente.

De acuerdo con los ensayos realizados, estableciendo sus frecuencias para asegurar el mismo control a lo largo de toda la duración de la obra arrojo un presupuesto de **VEINTICUATRO MIL TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO CON OCHENTA Y CUATRO EUROS (24.338,84 €)**.

Las mediciones y frecuencias establecidas para cada uno de los ensayos a realizar se encuentran en el correspondiente Anejo 16. Valoración de ensayos.

7.4. Expropiaciones e indemnizaciones

Se han determinado las superficies de expropiación que serán necesarias para la ejecución del trazado. Los casos de expropiación que se dan en el proyecto son de expropiaciones definitivas, siendo necesaria o no la expropiación al completo de la parcela o tan solo la superficie necesaria para la actuación y ejecución de las obras.

Se ha determinado según las parcelas y el tipo de suelo, zona agraria y terreno rústico agrario un valor de superficie por m² de 7,02€/m², teniendo una superficie total de expropiación de 17.960,51 m².

Por lo que el total del Presupuesto de Expropiaciones asciende a una cantidad de: **CIENTO VEINTISEIS MIL OCHENTA Y DOS CON SETENTA Y SEIS EUROS (126.082,76 €)**.

7.5. Clasificación el contratista

En conformidad con lo establecido en el 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, aprobado por el Real Decreto 1098/2001 y su Artículo 11.

Se ha procedido a la clasificación del contratista. De acuerdo con el coste de ejecución material de la obra y su actuación más significativa, se ha establecido la clasificación del contratista que se recomienda para la licitación de esta obra:

| GRUPO | SUBGRUPO | CATEGORÍA |
|---------------------|--------------------------------------|-----------|
| G - Viales y pistas | 4. Con firmes de mezclas bituminosas | 4 |

Tabla 4. Clasificación del contratista.

8. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El lapso previsto para la ejecución de las obras es de **VEINTE (20) meses**.

En el Anejo 19. Plan de Obra. Se puede visualizar el diagrama planeado para todas las actividades previstas, así como el gasto que conllevan dadas sus duraciones.

9. PRESUPUESTO

9.1. Presupuesto de ejecución material

Los costos estimados directamente asociados con la construcción física del proyecto, tomando en cuenta los gastos de los materiales necesarios para la construcción, la mano de obra directa y la maquinaria necesaria para llevar la obra es el siguiente:

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de **DOS MILLONES OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS VEINTIOCHO CON CUARENTA Y TRES EUROS (2.832.016,04 €)**.

9.2. Presupuesto de contrata

Obtenido el Presupuesto de Ejecución Material, sumando los beneficios industriales que representan un seis (6) por ciento del presupuesto y los gastos generales que representan un trece (13) por ciento se obtuvo:

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL 2.832.016,04 €

Gastos Generales (13%) 368.162,09 €

Beneficio Industrial (6%) 169.920,96 €

TOTAL PRESUPUESTO DE LICITACIÓN (SIN IGIC) 3.370.099,09 €

El Presupuesto de Contrata asciende a la cantidad de **TRES MILLONES TRESCIENTOS SETENTA MIL NOVENTA Y NUEVE CON NUEVE EUROS EUROS (3.370.099,09 €)**.

9.3. Presupuesto de conocimiento de la administración

Para el presupuesto de conocimiento de la administración se ha tomado en cuenta el coste de las expropiaciones a realizar para la ejecución del proyecto. El presupuesto estimado para expropiaciones, según lo indicado en el Anejo 17 de Expropiaciones e Indemnizaciones (bienes afectados, junto con su reposición, ya incluida en el presupuesto anterior), es de CIENTO VEINTISEIS MIL OCHENTA Y DOS CON SETENTA Y SEIS EUROS (126.082,76 €). Estableciendo además que la valoración de ensayos no supera el 1% del coste del presupuesto, queda considerado en los costes indirectos de este.

Por lo que el Presupuesto de Conocimiento de la Administración asciende a la cantidad de **TRES MILLONES SETECIENTOS TREINTA Y DOS MIL OCHENTA Y NUEVE CON SESENTA Y NUEVE EUROS (3.732.089,69 €)**.

10. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Los técnicos autores certifican que el Proyecto constituye una OBRA COMPLETA, entendiéndose por tal la susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra (Artículo 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y Artículo 116.2. de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover

T.M. de San Cristóbal de La Laguna

ANEJO 1. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Alberto González González

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

Julio de 2023

ÍNDICE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. CARTOGRAFÍA Y SISTEMA DE REFERENCIA
 - a. MAPA TOPOGRÁFICO INTEGRADO A ESCALA 1:1000 Y 1:5000
 - i. Información técnica
 - ii. Hojas utilizadas
3. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
4. PLANOS

CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

1. INTRODUCCIÓN

El presente Anejo, pertenece al Proyecto de Ejecución, Mejora y Acondicionamiento del Camino Playa de Jover, en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna, en la Isla de Tenerife.

El objeto de este anejo se centra en la descripción de la cartografía a usar a lo largo del mismo.

2. CARTOGRAFÍA Y SISTEMA DE REFERENCIA

El fundamento cartográfico utilizado para la redacción de este Proyecto es la oficial del Gobierno de Canarias, el cuál es elaborado y distribuido por la empresa pública GRAFCAN, S.A. (Cartografía Canarias, S.A.). Los productos utilizados se denominan de la siguiente forma:

- Mapa Topográfico Integrado a escala 1:1000 y 1:5000 (años 2017-2018)

a. MAPA TOPOGRÁFICO INTEGRADO A ESCALA 1:1000 Y 1:5000

La empresa GRAFCAN, S.A. suministra un mapa topográfico elaborado a partir de dos vuelos fotogramétricos (a escala 1:5.000 para las zonas urbanas y a escala 1:18.000 para el resto del territorio) mediante la aplicación de procesos de apoyo de campo, aerotriangulación, restitución fotogramétrica, edición digital y controles de calidad cartográficos. En el Mapa Topográfico Integrado las entidades se representan a escala 1:1.000 o 1:5.000 (no hay representaciones dobles), su modelo de datos normaliza los catálogos de ambas escalas y mediante su filtrado selectivo se pueden reproducir los Mapas Topográficos a escala 1:1.000 y 1:5.000.

Contiene curvas de nivel cada cinco (5) metros y curvas de nivel directorias cada veinticinco (25) metros para las zonas de escala 1:5000.

El Mapa Topográfico Integrado se encuentra disponible en todo el territorio canario, este es suministrado en hojas con una superficie equivalente de 50 ha (1.000 x 500 metros).

i. Información técnica

- Sistema de Referencia: ITRF-93
- Elipsoide: WGS-84
- Red Geodésica: REGCAN-95 (versión 2001)
- Sistema de proyección: UTM, Huso 28
- Altitudes: Referencia al nivel del mar determinado en cada isla

ii. Hojas utilizadas

- Hoja 237-CI_TF04A2, con escala 1:1000 (año 2021) – Formato DGN
- Hoja 237-CI_TF04B2, con escala 1:1000 (año 2021) – Formato DGN
- Hoja 237-CI_TF04C2, con escala 1:1000 (año 2021) – Formato DGN
- Hoja 237-CI_TF04D2, con escala 1:1000 (año 2021) – Formato DGN

3. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Se llevó a cabo este estudio técnico y descriptivo con el fin de dar una representación precisa y detallada de la topografía del terreno, especialmente de aquellos objetos artificiales que no se encontraban en la cartografía más reciente provista por la empresa GRAFCAN S.A., de esta manera se enlistan dichos objetos dando sus coordenadas exactas en conjunto con fotografías tomadas en el lugar de la medición para su valoración:

| CÓDIGO OBJETO | X | Y | Z |
|---------------|----------|-----------|--------|
| P1 | 28.54030 | -16.37178 | 130.30 |
| P2 | 28.54074 | -16.37212 | 129.80 |
| P3 | 28.54102 | -16.37238 | 135.90 |
| P4 | 28.54160 | -16.37266 | 136.30 |
| P5 | 28.54191 | -16.37299 | 131.70 |
| P6 | 28.54223 | -16.37322 | 131.00 |
| P7 | 28.54287 | -16.37349 | 134.60 |
| P8 | 28.54325 | -16.37374 | 140.40 |
| P9 | 28.54364 | -16.37398 | 136.50 |
| P10 | 28.54373 | -16.37405 | 134.40 |
| P11 | 28.54383 | -16.37395 | 119.20 |
| P12 | 28.54391 | -16.37379 | 114.90 |
| P13 | 28.54397 | -16.37368 | 112.30 |
| P14 | 28.54408 | -16.37342 | 107.00 |
| P15 | 28.54403 | -16.37325 | 108.90 |
| P16-P17 | 28.54412 | -16.37322 | 108.30 |

| | | | |
|----------------------|----------|-----------|--------|
| P18 | 28.54451 | -16.37337 | 107.60 |
| P19 | 28.54450 | -16.37334 | 105.00 |
| P20D-P21I | 28.54480 | -16.37355 | 103.50 |
| P22 | 28.54489 | -16.37357 | 103.00 |
| P23 | 28.54530 | -16.37373 | 101.80 |
| P24 | 28.54539 | -16.37378 | 101.00 |
| P25 | 28.54578 | -16.37366 | 91.70 |
| L1 | 28.54595 | -16.37391 | 87.70 |
| L2 | 28.54618 | -16.37400 | 86.50 |
| L3 | 28.54631 | -16.37389 | 84.60 |
| IGR1 | 28.54631 | -16.37375 | 90.00 |
| L4 | 28.54623 | -16.37368 | 81.80 |
| L5 | 28.54615 | -16.37354 | 81.00 |
| L6 | 28.54606 | -16.37328 | 81.10 |
| P26 | 28.54612 | -16.37327 | 78.50 |
| L7 | 28.54607 | -16.37318 | 78.80 |
| P27I-P28D-L8 | 28.54615 | -16.37297 | 78.10 |
| L9 | 28.54607 | -16.37273 | 69.10 |
| P29 | 28.54618 | -16.37259 | 69.80 |
| L10D-P30I | 28.54614 | -16.37249 | 72.00 |
| L11 | 28.54616 | -16.37235 | 73.60 |
| FGR1-S1 | 28.54621 | -16.37210 | 72.30 |
| L12 | 28.54624 | -16.37209 | 70.40 |
| S2 | 28.54632 | -16.37194 | 69.40 |
| P31I-L13D | 28.54635 | -16.37183 | 68.70 |
| P32I-L14D-S3D | 28.54636 | -16.37156 | 68.80 |
| L15 | 28.54639 | -16.37149 | 68.30 |
| B1(4)-P33D-P34I-L16D | 28.54632 | -16.37118 | 68.20 |
| P35I-L17D | 28.54615 | -16.37097 | 66.20 |
| P36-L18-P37I | 28.54621 | -16.37092 | 71.30 |
| L19-P38 | 28.54640 | -16.37082 | 78.30 |
| L20D-S3D-P39I-P40D | 28.54660 | -16.37082 | 64.60 |

Siendo la leyenda de códigos la siguiente:

| | |
|-----|------------------------|
| P | POSTE DE ELECTRICIDAD |
| L | POSTE DE ILUMINACIÓN |
| S | SEÑALIZACIÓN |
| IGR | INICIO DE GUARDARRAÍL |
| FGR | FIN DE GUARDARRAÍL |
| B | CONTENEDORES DE BASURA |

Fotografías de objetos

- Poste de electricidad:



Fotografía 1

- Poste de iluminación:



Fotografía 2

- Señalización:



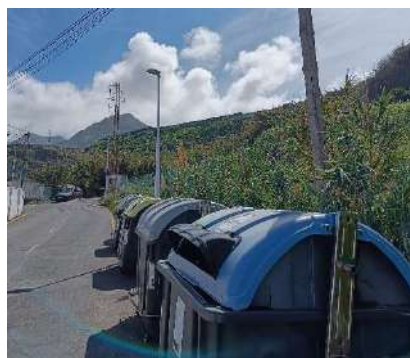
Fotografía 3

- Guardarraíl:



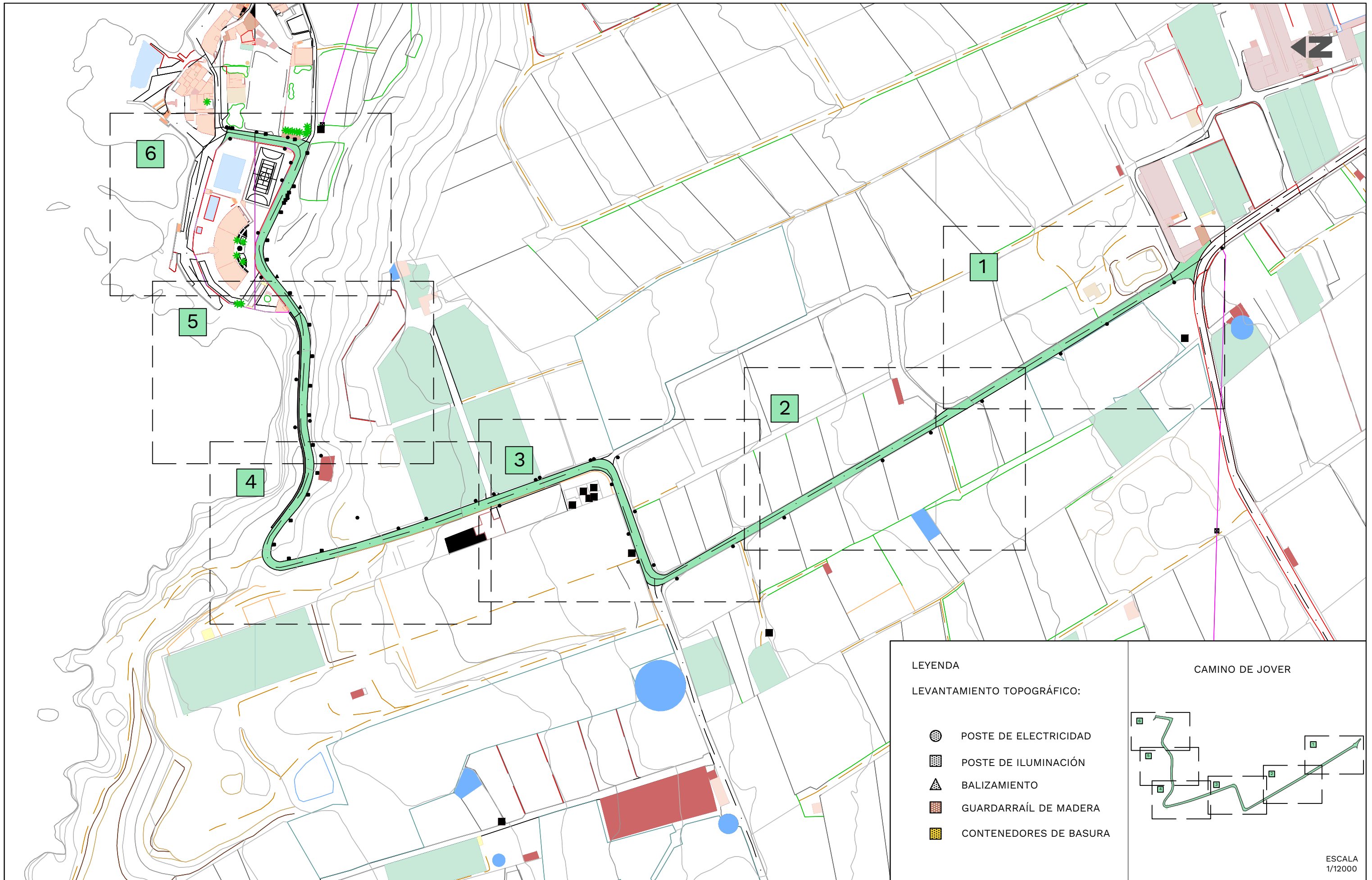
Fotografía 4

- Contenedores de basura:



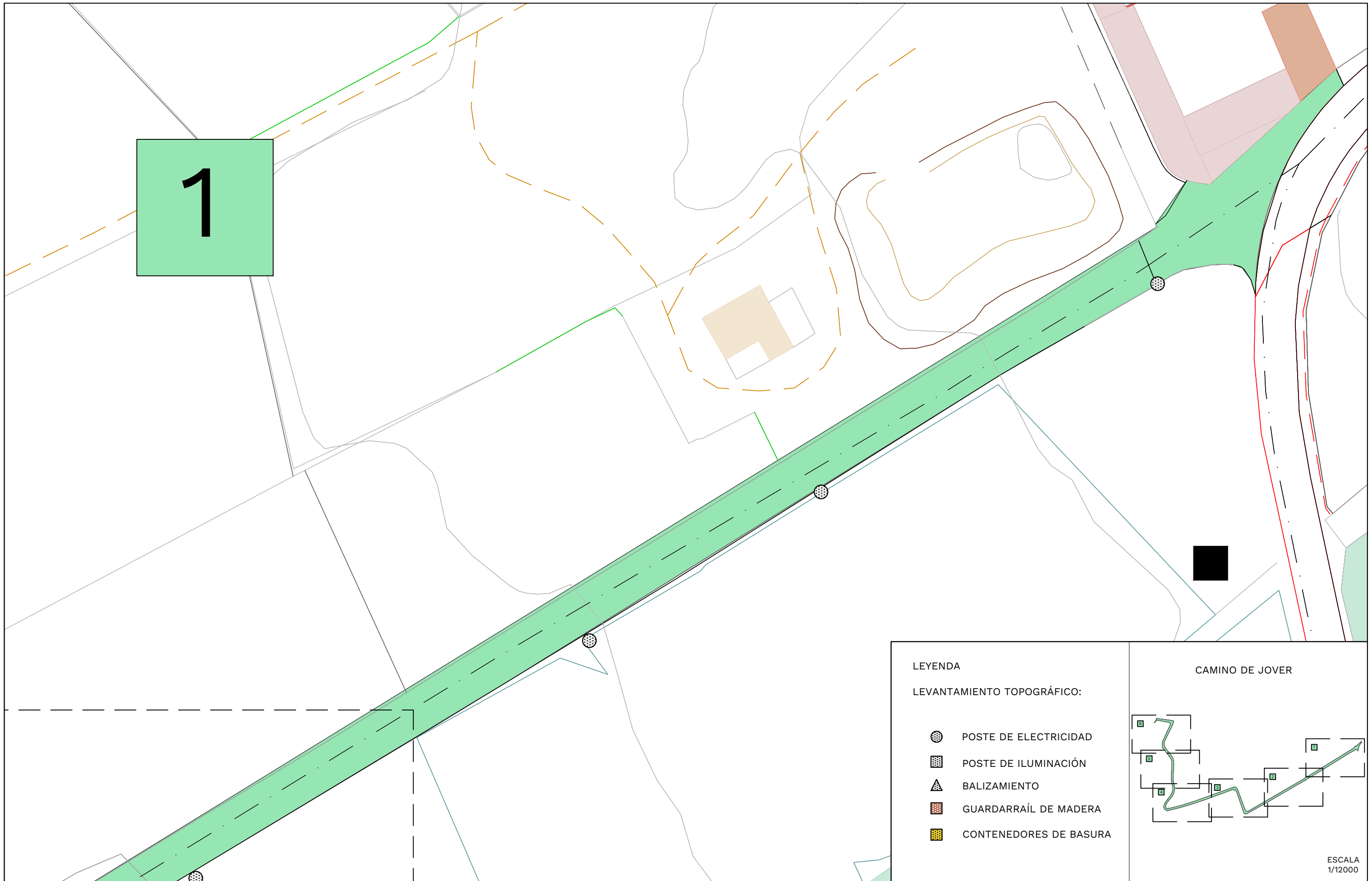
Fotografía 5






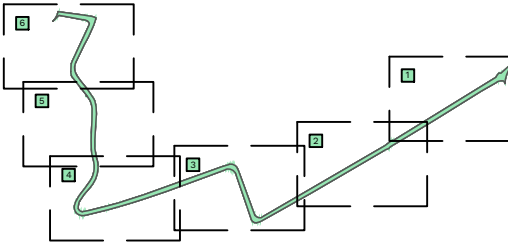
4. PLANOS




| | | | |
|----------------------------|------------------------|------------------------|--|
| LEYENDA | | CAMINO DE JOVER | |
| LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO: | | | |
| | POSTE DE ELECTRICIDAD | | |
| | POSTE DE ILUMINACIÓN | | |
| | BALIZAMIENTO | | |
| | GUARDARRAÍL DE MADERA | | |
| | CONTENEDORES DE BASURA | | |
| | | ESCALA 1/12000 | |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---------------------------|-------|---------|---------------------------------|--------|----------|
| | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA | Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna | Autor del proyecto | Firma | Fecha | Designación del plano | Escala | Nº plano |
| | Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna | | ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ | | 02/2023 | CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA | 1:2500 | T-1 |






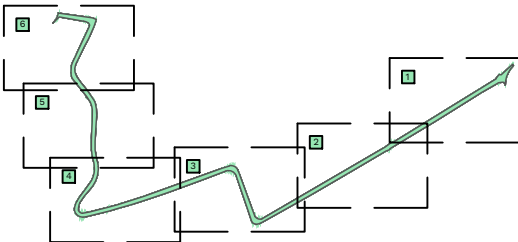



| | | |
|--|--|---|
| <p>LEYENDA</p> <p>LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO:</p> <ul style="list-style-type: none">  POSTE DE ELECTRICIDAD  POSTE DE ILUMINACIÓN  BALIZAMIENTO  GUARDARRAÍL DE MADERA  CONTENEDORES DE BASURA | | <p>CAMINO DE JOVER</p>  |
| | | <p>ESCALA 1/12000</p> |

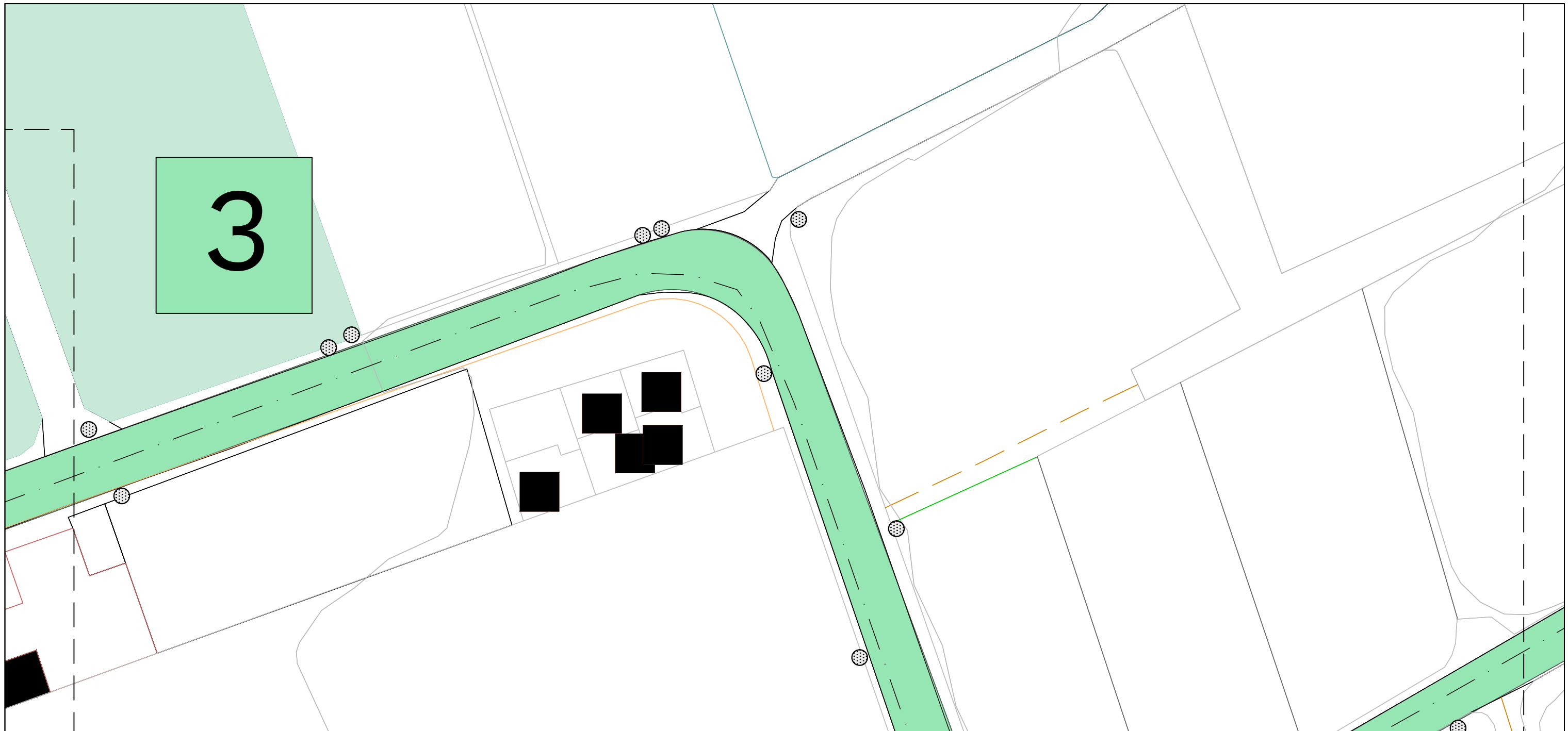
| | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--------------|-----------------------------|--|----------------------------|-------------------------------|
|  | <p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA</p> <p>Grado en Ingeniería Civil</p> <p>Universidad de La Laguna</p> | <p>Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna</p> | <p>Autor del proyecto</p> <p>ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ</p> | <p>Firma</p> | <p>Fecha</p> <p>02/2023</p> | <p>Designación del plano</p> <p>LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO</p> | <p>Escala</p> <p>1:500</p> | <p>Nº plano</p> <p>LT-2.1</p> |
| | | | | | | | | |



2

| | | |
|--|--|---|
| <p>LEYENDA</p> <p>LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO:</p> <ul style="list-style-type: none">  POSTE DE ELECTRICIDAD  POSTE DE ILUMINACIÓN  BALIZAMIENTO  GUARDARRAÍL DE MADERA  CONTENEDORES DE BASURA | | <p>CAMINO DE JOVER</p>  <p>ESCALA 1/12000</p> |
|--|--|---|






| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|-------|------------------|---|-----------------|--------------------|
|  | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna | Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna | Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ | Firma | Fecha 02/2023 | Designación del plano LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO | Escala 1:500 | Nº plano LT-2.2 |
| | | | | | | | | |



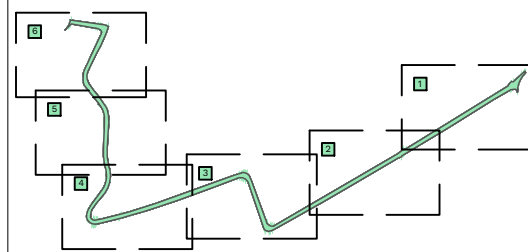
3

LEYENDA

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO:

-  POSTE DE ELECTRICIDAD
-  POSTE DE ILUMINACIÓN
-  BALIZAMIENTO
-  GUARDARRAÍL DE MADERA
-  CONTENEDORES DE BASURA

CAMINO DE JOVER



ESCALA
1/12000



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Proyecto de ejecución, mejora y
acondicionamiento del Camino Playa de Jover,
T.M. de San Cristóbal de La Laguna

Autor del proyecto

ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ

Firma

Fecha

02/2023

Designación del plano

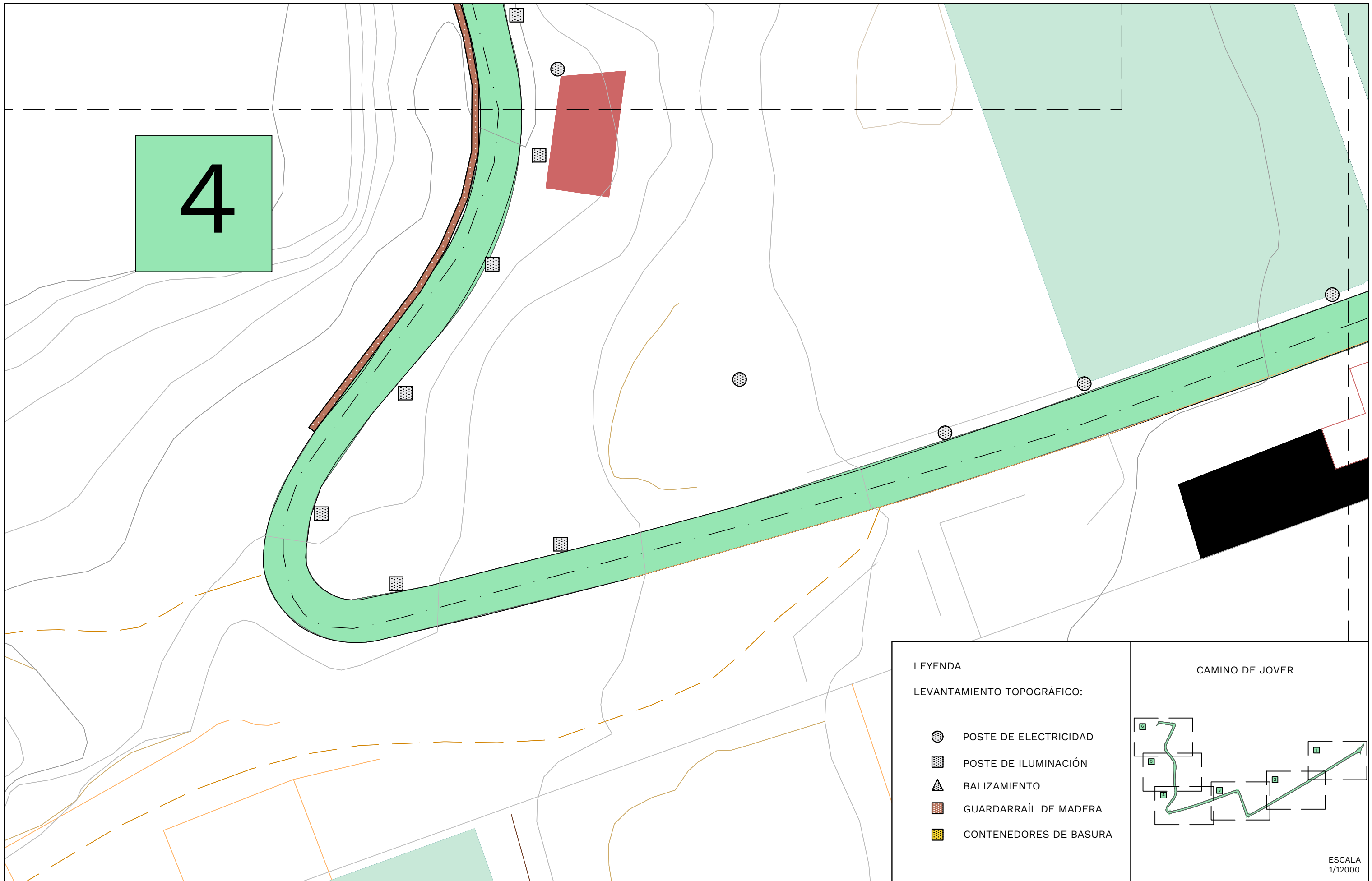
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO






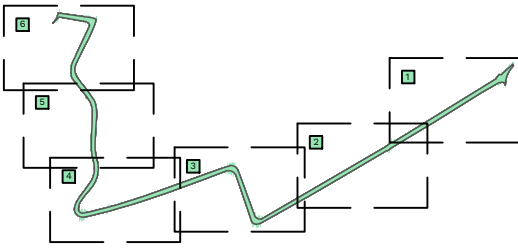
Escala

1:500

Nº plano

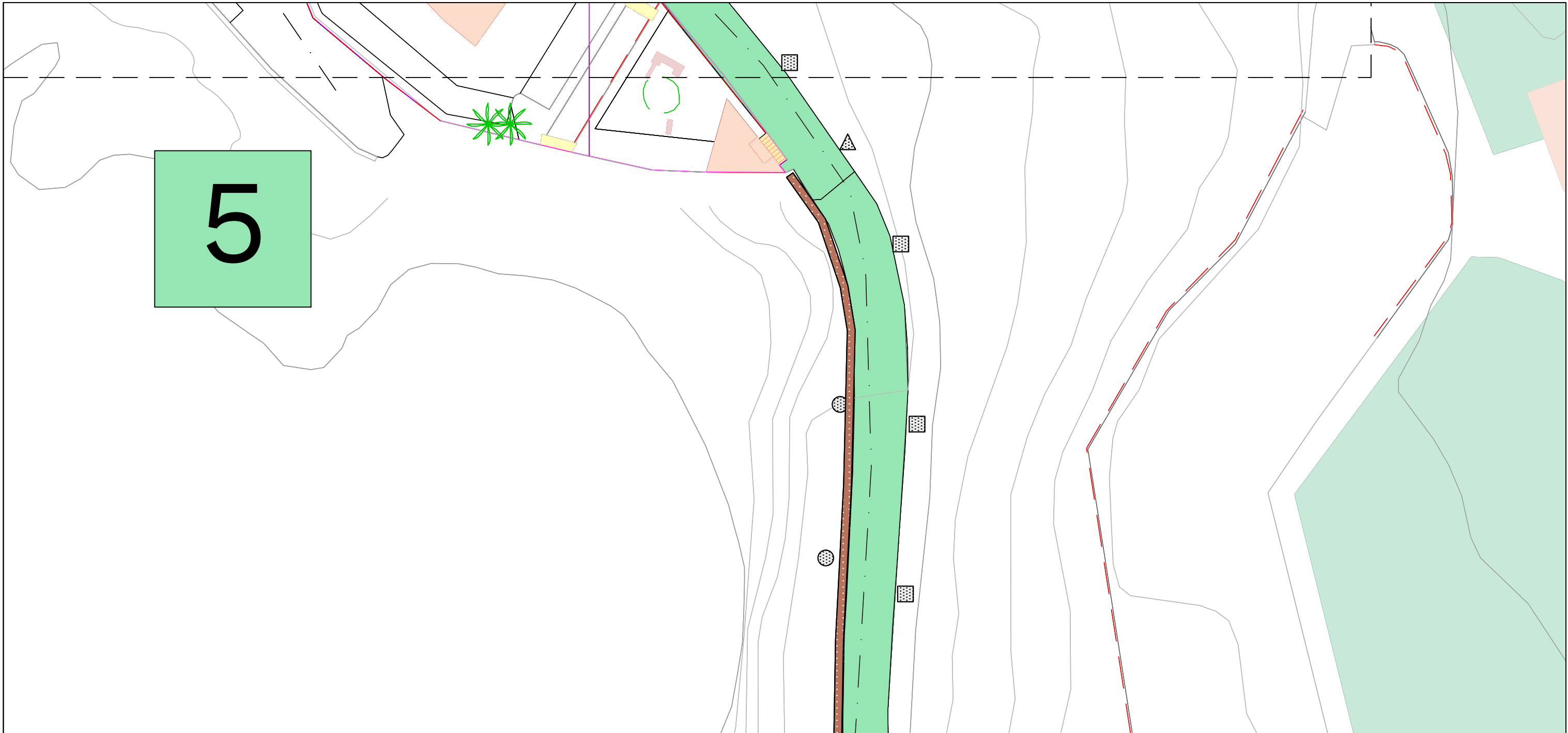
LT-2.3



| | | |
|--|--|---|
| <p>LEYENDA</p> <p>LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO:</p> <ul style="list-style-type: none">  POSTE DE ELECTRICIDAD  POSTE DE ILUMINACIÓN  BALIZAMIENTO  GUARDARRAÍL DE MADERA  CONTENEDORES DE BASURA | | <p>CAMINO DE JOVER</p>  |
| | | <p>ESCALA 1/12000</p> |

| | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--------------|-----------------------------|--|----------------------------|-------------------------------|
|  | <p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA</p> <p>Grado en Ingeniería Civil</p> <p>Universidad de La Laguna</p> | <p>Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna</p> | <p>Autor del proyecto</p> <p>ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ</p> | <p>Firma</p> | <p>Fecha</p> <p>02/2023</p> | <p>Designación del plano</p> <p>LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO</p> | <p>Escala</p> <p>1:500</p> | <p>Nº plano</p> <p>LT-2.4</p> |
| | | | | | | | | |

5



LEYENDA

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO:

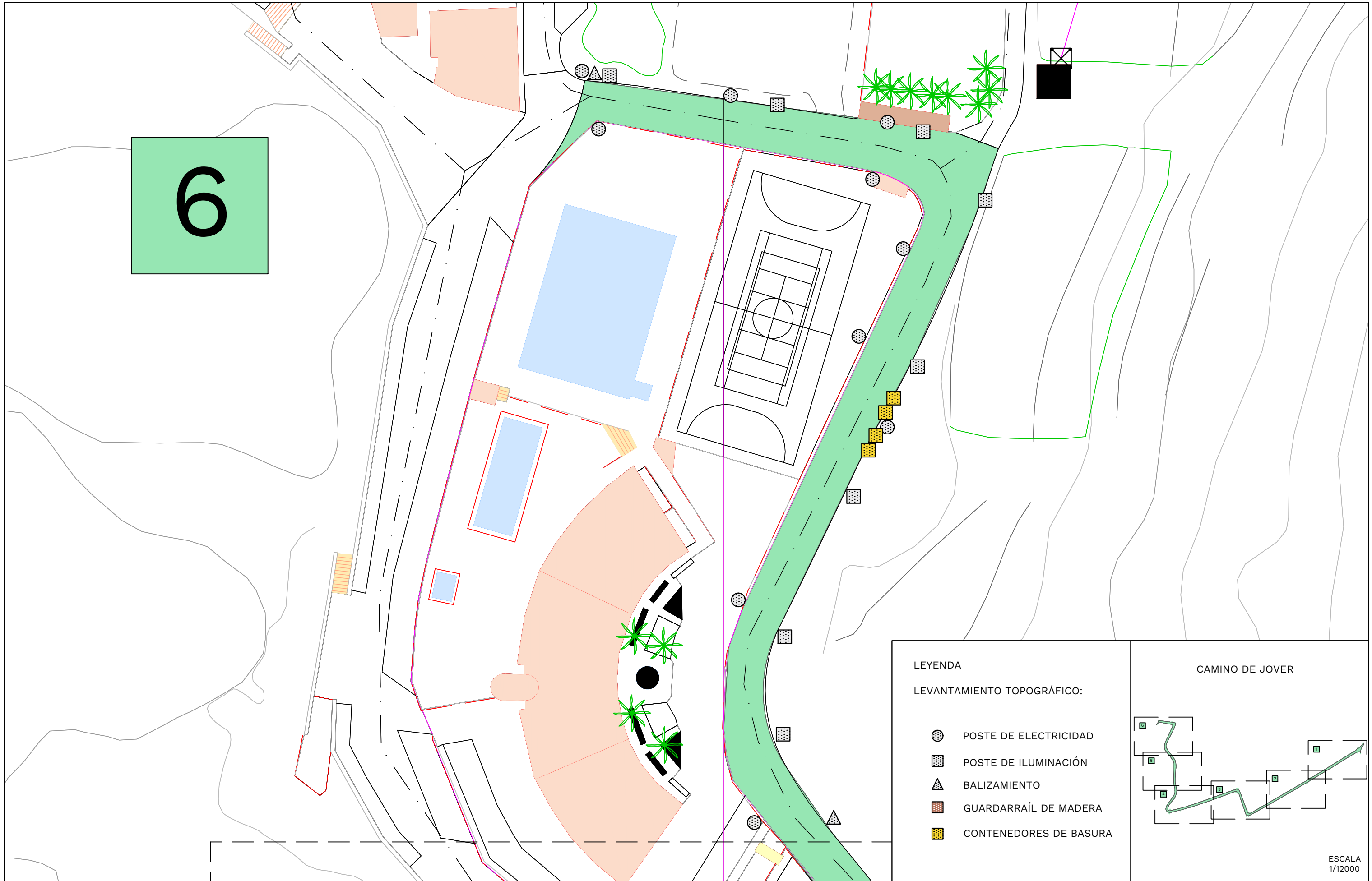
- POSTE DE ELECTRICIDAD
- POSTE DE ILUMINACIÓN
- ▲ BALIZAMIENTO
- ▨ GUARDARRAÍL DE MADERA
- CONTENEDORES DE BASURA

CAMINO DE JOVER

ESCALA
1/12000

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|-------|------------------|---|-----------------|--------------------|
| | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna | Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna | Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ | Firma | Fecha 02/2023 | Designación del plano LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO | Escala 1:500 | Nº plano LT-2.5 |
|--|---|---|---|-------|------------------|---|-----------------|--------------------|

6



| | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| LEYENDA | CAMINO DE JOVER |
| LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO: | |
| POSTE DE ELECTRICIDAD | ESCALA 1/12000 |
| POSTE DE ILUMINACIÓN | |
| BALIZAMIENTO | |
| GUARDARRAÍL DE MADERA | |
| CONTENEDORES DE BASURA | |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---------------------------|-------|---------|----------------------------------|--------|----------|
| | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA | Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna | Autor del proyecto | Firma | Fecha | Designación del plano | Escala | Nº plano |
| | Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna | | ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ | | 02/2023 | LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO | 1:500 | LT-2.6 |

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover

T.M. de San Cristóbal de La Laguna

ANEJO 2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Alberto González González

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

Julio de 2023

ÍNDICE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. FOTOGRAFÍAS
3. PLANOS DE FOTOGRAFÍAS

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1. INTRODUCCIÓN

El presente Anejo, pertenece al Proyecto de Ejecución, Mejora y Acondicionamiento del Camino Playa de Jover, en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna, en la Isla de Tenerife.

El objeto de este anejo se centra en la identificación y descripción de cada uno de los elementos presentes en la zona de actuación, para conocer su estado actual mediante fotografías de estos.

2. FOTOGRAFÍAS



Fotografía 1



Fotografía 2



Fotografía 3



Fotografía 4



Fotografía 5



Fotografía 6



Fotografía 7



Fotografía 8



Fotografía 9



Fotografía 10



Fotografía 11



Fotografía 12



Fotografía 13



Fotografía 14



Fotografía 15



Fotografía 16



Fotografía 17



Fotografía 18

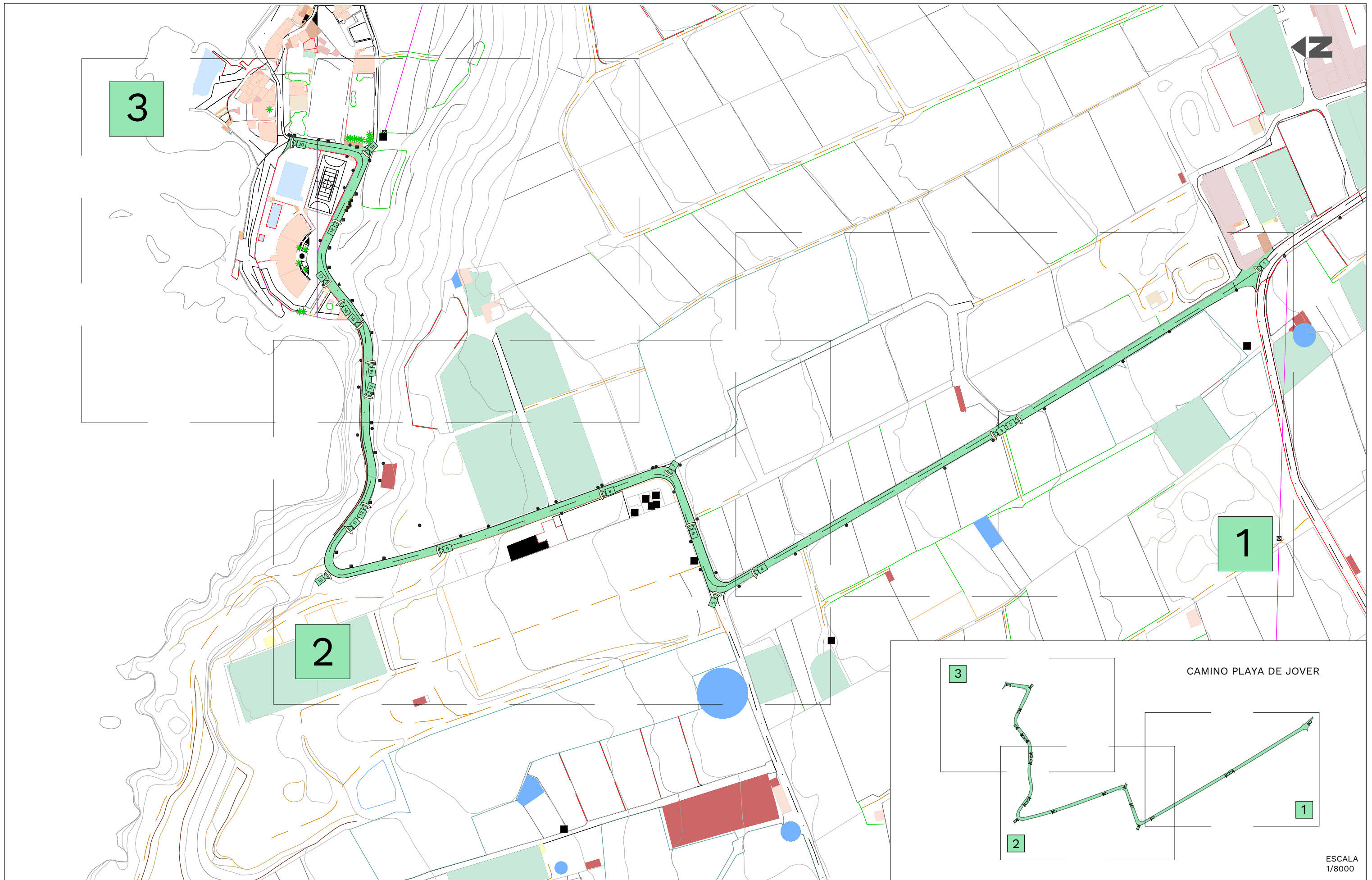


Fotografía 19

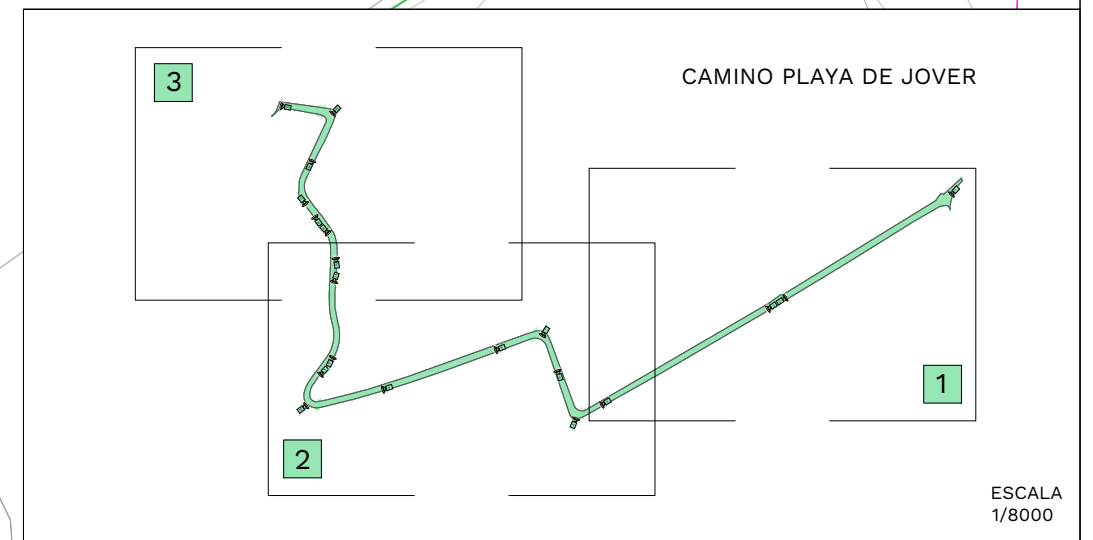
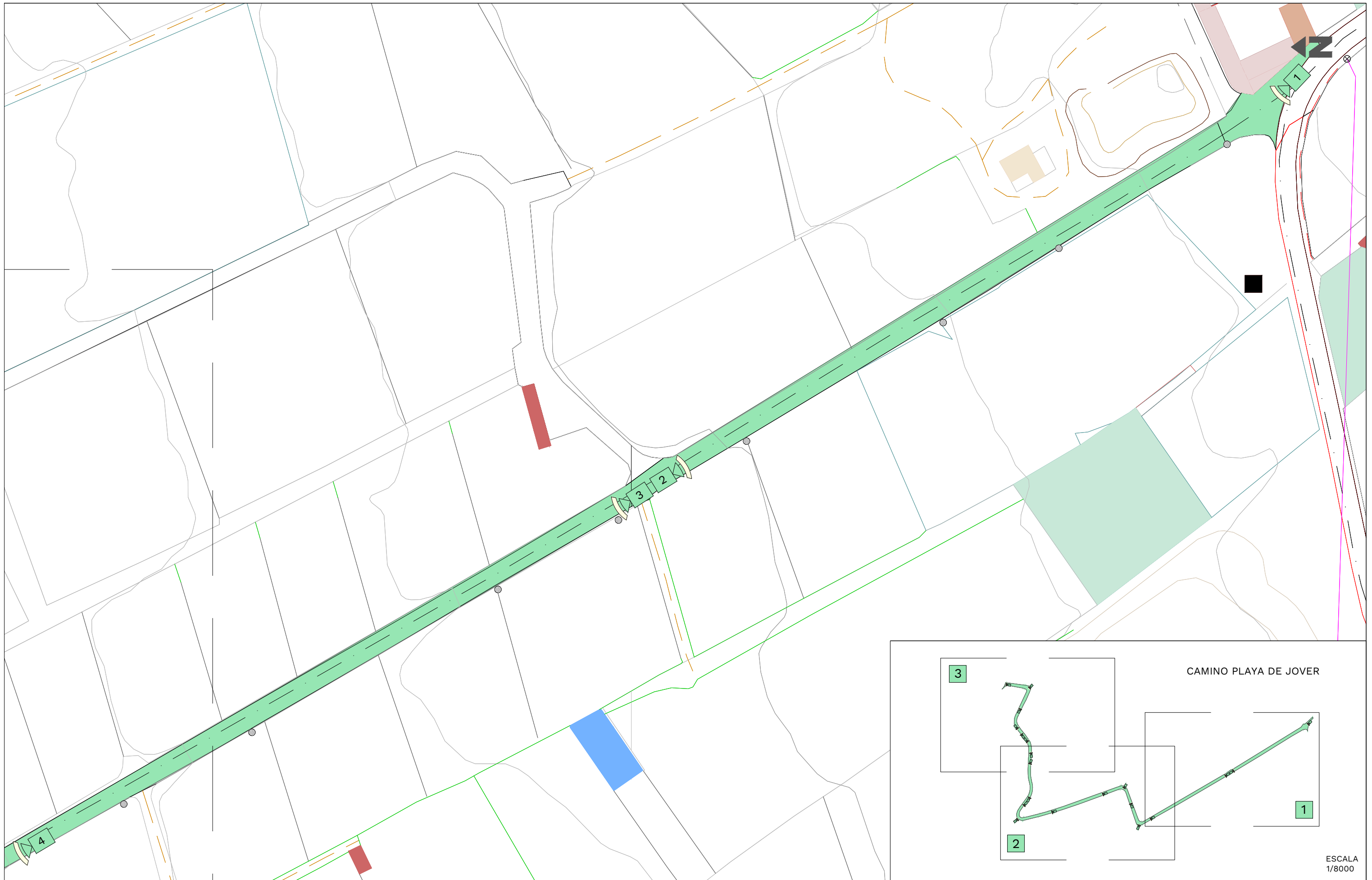


Fotografía 20

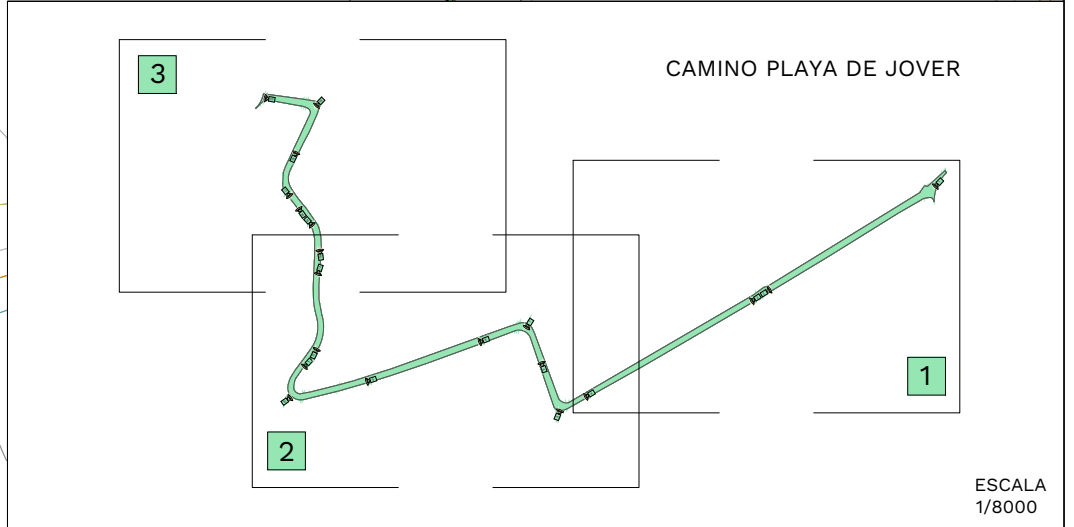
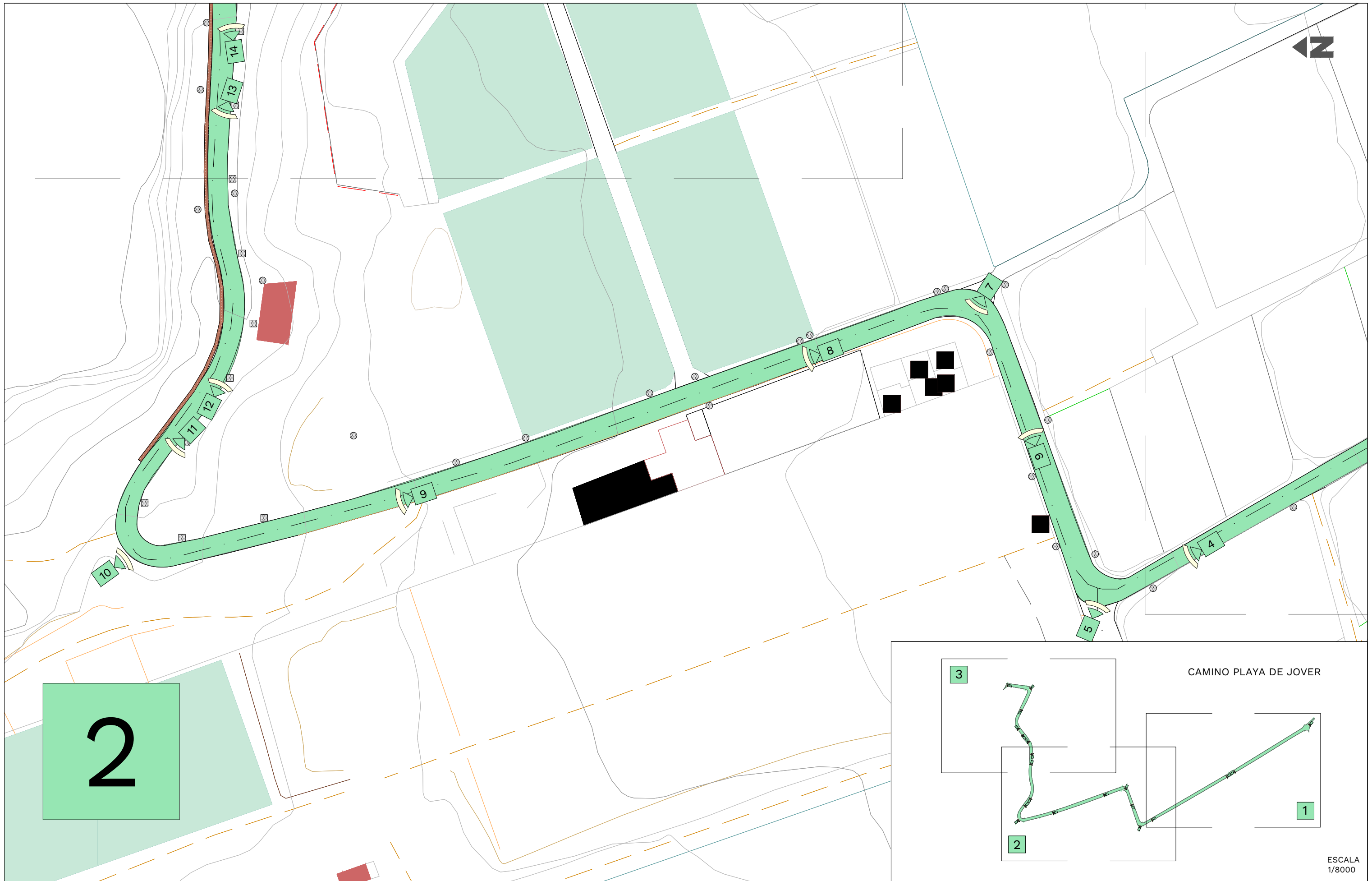
3. PLANOS DE FOTOGRAFÍAS



| | | | | | | | | |
|--|--|--|---|--------------|--------------------------|---|--------------------------|----------------------------|
| | <p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna</p> | <p>Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna</p> | <p>Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ</p> | <p>Firma</p> | <p>Fecha 02/2023</p> | <p>Designación del plano REPORTAJE FOTOGRÁFICO</p> | <p>Escala 1:2500</p> | <p>Nº plano RF - 1</p> |
|--|--|--|---|--------------|--------------------------|---|--------------------------|----------------------------|

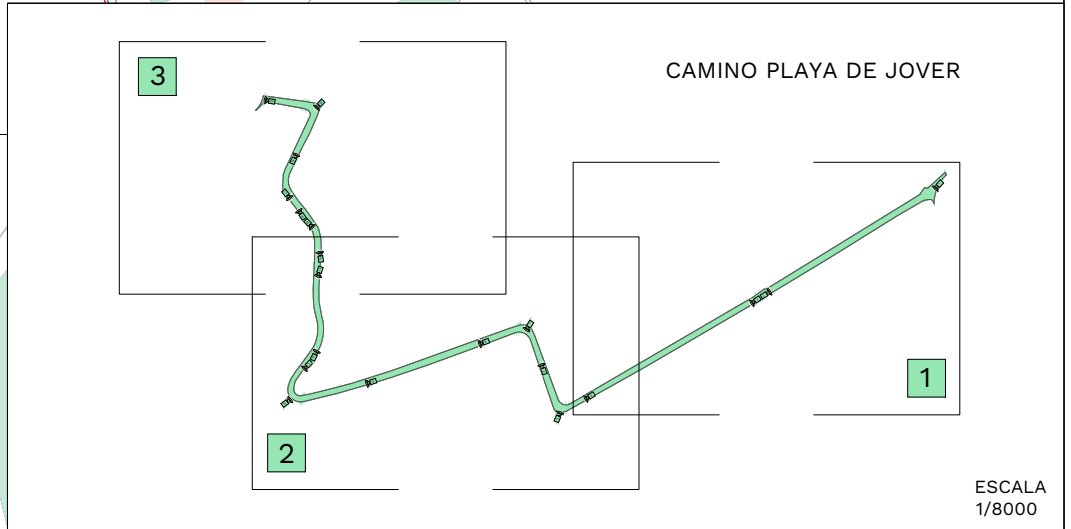
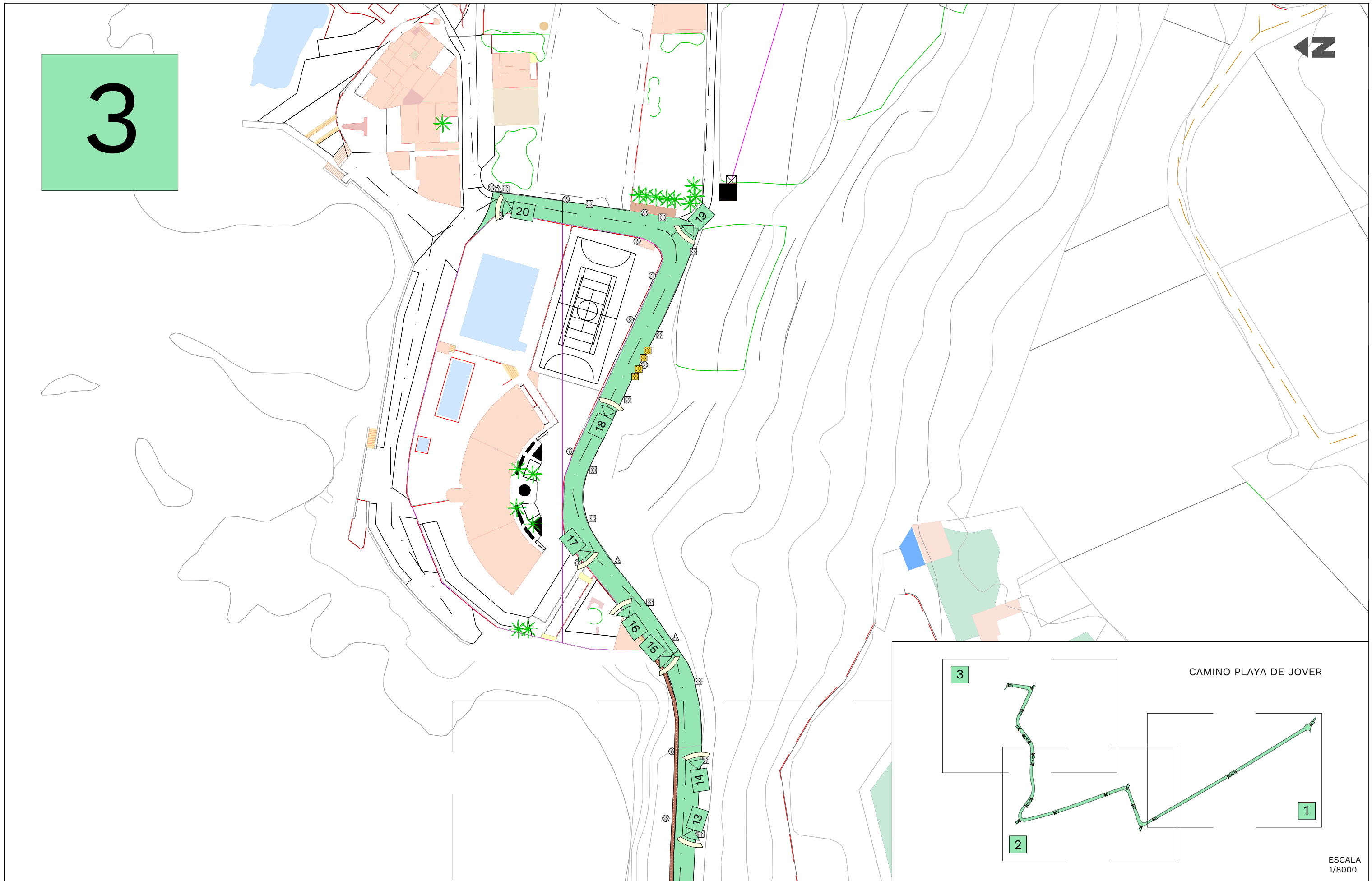


| | | | | | | | | |
|--|--|--|---|--------------|--------------------------|---|--------------------------|------------------------------|
| | <p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna</p> | <p>Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna</p> | <p>Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ</p> | <p>Firma</p> | <p>Fecha 02/2023</p> | <p>Designación del plano REPORTAJE FOTOGRÁFICO</p> | <p>Escala 1:1000</p> | <p>Nº plano RF - 1.1</p> |
|--|--|--|---|--------------|--------------------------|---|--------------------------|------------------------------|



ESCALA
1/8000

| | | | | | | | | |
|--|--|--|---|--------------|--------------------------|---|--------------------------|------------------------------|
| | <p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna</p> | <p>Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna</p> | <p>Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ</p> | <p>Firma</p> | <p>Fecha 02/2023</p> | <p>Designación del plano REPORTAJE FOTOGRÁFICO</p> | <p>Escala 1:1000</p> | <p>Nº plano RF - 1.2</p> |
|--|--|--|---|--------------|--------------------------|---|--------------------------|------------------------------|



| | | | | | | | | |
|--|--|--|---|--------------|--------------------------|---|--------------------------|------------------------------|
| | <p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna</p> | <p>Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna</p> | <p>Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ</p> | <p>Firma</p> | <p>Fecha 02/2023</p> | <p>Designación del plano REPORTAJE FOTOGRÁFICO</p> | <p>Escala 1:1000</p> | <p>Nº plano RF - 1.3</p> |
|--|--|--|---|--------------|--------------------------|---|--------------------------|------------------------------|

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover

T.M. de San Cristóbal de La Laguna

ANEJO 3. PLANEAMIENTO TERRITORIAL Y URBANÍSTICO

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Alberto González González

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

Julio de 2023

ÍNDICE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE
3. CLASIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DEL TERRITORIO
4. PLANO DE CLASIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DEL SUELO (PGOU)

PLANEAMIENTO TERRITORIAL Y URBANÍSTICO

1. INTRODUCCIÓN

El presente Anejo, pertenece al Proyecto de Ejecución, Mejora y Acondicionamiento del Camino Playa de Jover, en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna, en la Isla de Tenerife.

Tiene por objetivo analizar el planeamiento territorial y urbanístico del territorio municipal. Se contempla el Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) para poder identificar y definir las diversas zonas en fase de desarrollo actual o futuro, que puedan incidir en el ámbito del proyecto.

2. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE

El trazado del proyecto se encuentra ubicado íntegramente en el municipio de San Cristóbal de La Laguna. Actualmente, este municipio cuenta con el "Plan General de Ordenación Urbana" como su planeamiento vigente, el cual fue aprobado definitivamente el 7 de octubre de 2004, al decreto legislativo 1/2000 de 8 de mayo, por el que se aprueba el texto refundido de las Leyes de Ordenación del Territorio de Canarias y Espacios Naturales de Canarias (LOTENC).

Así mismo, El Plan General de Ordenación Urbanística (PGOU) se ha formulado con las prescripciones del ordenamiento urbanístico contenidas en el Plan Insular de Ordenación de Tenerife (PIOT), las Leyes Territoriales de la Comunidad Autónoma de Canarias, entre otras.

Aunque el documento ha sido revisado y modificado en varias ocasiones, la última el 26 de octubre de 2015, ninguna de las modificaciones afecta a la zona donde se encuentra ubicado el proyecto.

3. CLASIFICACIÓN Y CATERGORIZACIÓN DEL TERRITORIO

El Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) realiza un análisis exhaustivo de las zonas por las que discurre el vial del proyecto, así como de las áreas aledañas. Siguiendo el mismo enfoque, se segmentarán las zonas comprendidas por el área del proyecto para diferenciar con mayor facilidad entre los distintos ámbitos y realizar referencias más precisas y eficaces:

- a. Tramo 1 (T1): comprendido desde el inicio del Camino Playa de Jover hasta la zona de Protección Costera establecida en el plano E1 – Clasificación y Categorización, a la altura de “Agrocardón Agricultura y Restaurante”.

b. Tramo 2 (T2): comprendido desde la zona de Protección Costera establecida en el plano E1 – Clasificación y Categorización, a la altura de “Agrocardón Agricultura y Restaurante” hasta el cruce que se encuentra a un costado del Club Náutico de Tejina.

Se adjunta foto detalle del plano E1 – Clasificación y Categorización para visualización de la segmentación realizada anteriormente:

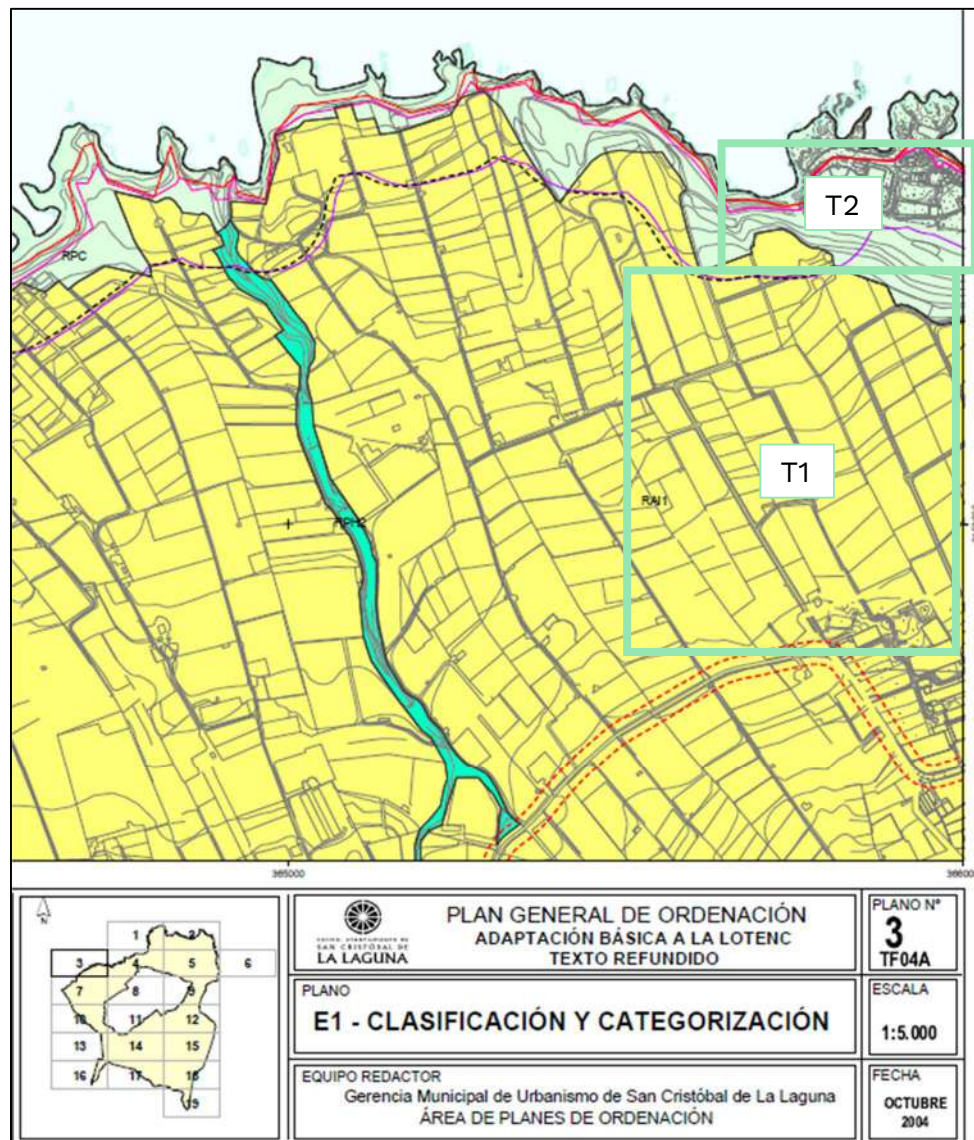


Figura 1

Luego según lo establecido en la normativa urbanística, el Suelo que se encuentra en la zona de proyecto se clasifica como Suelo Rústico de Protección Agraria, subcategoría intensiva 1 y Suelo Rústico de Protección Costera, ambos recogidos y definidos en el Artículo 55. Suelo rústico: categorías de las Leyes de Ordenación del Territorio de Canarias y Espacios Naturales de Canarias (LOTENC).

Dentro del suelo que se clasifique como rústico el planeamiento, de conformidad y en aplicación de los criterios que se fijen reglamentariamente, establecerá todas o algunas de las siguientes categorías:

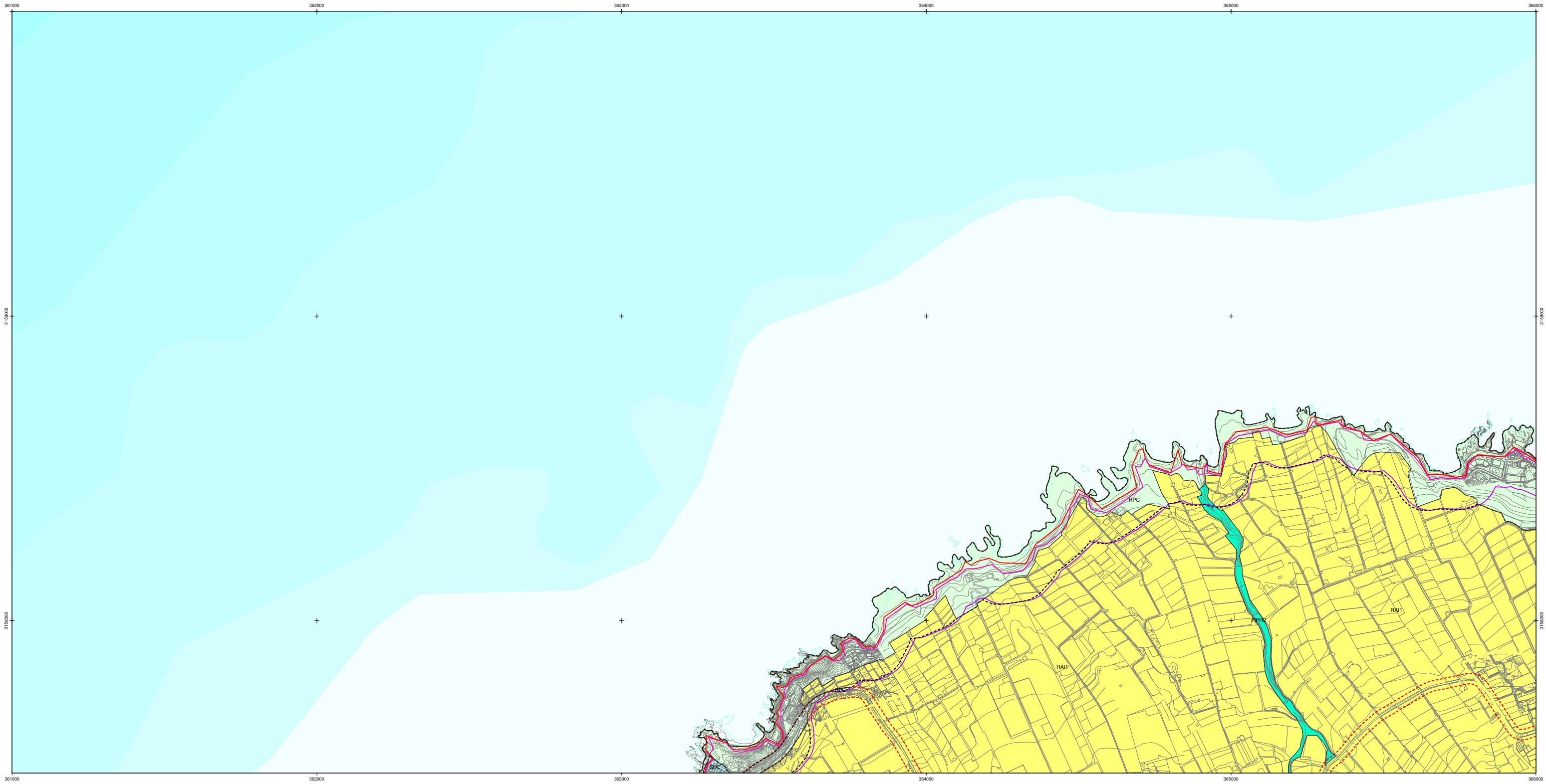
- a. Cuando en los terrenos se hallen presentes valores naturales o culturales precisados de protección ambiental:
 - i. Suelo rústico de protección costera, para la ordenación del dominio público marítimo terrestre y de las zonas de servidumbre de tránsito y protección cuando no sean clasificados como urbano o urbanizable. La adscripción a esta categoría específica será compatible con cualquiera otra de las enumeradas en este artículo.
- b. Cuando los terrenos precisen de protección de sus valores económicos, por ser idóneos, al menos potencialmente, para aprovechamientos agrarios, pecuarios, forestales, hidrológicos o extractivos y para el establecimiento de infraestructuras:
 - i. Suelo rústico de protección agraria, para la ordenación del aprovechamiento o del potencial agrícola, ganadero y piscícola.

Como se muestra en la *Figura 1* el área de proyecto, así como sus zonas colindantes, discurren por Suelo Rústico de Protección Agraria, subcategoría intensiva 1, en el Tramo 1 (T1). Luego en el Tramo 2 (T2) parte del vial, a mano izquierda colinda con Suelo Rústico de Protección Agraria, subcategoría intensiva 1, y tanto en el vial como en la parte derecha del mismo se desarrolla por Suelo Rústico de Protección Costera, como se muestra en el siguiente detalle (*Figura 2*).



Figura 2

4. PLANO DE CLASIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DEL SUELO PGOU



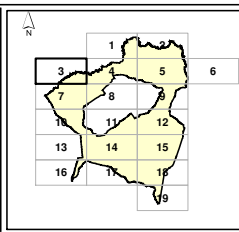
| | |
|--|-----------------------------------|
| | Límite del Término Municipal |
| | Línea de Ribera de Mar |
| | Línea de Deslinde |
| | Línea de Límite de Protección |
| | Línea de Z.M.T. |
| | Límite del Parque Rural del Anaga |
| | Áreas Territoriales |

| SUELO URBANO Y URBANIZABLE | |
|----------------------------|------------------|
| CATEGORÍA | SUBCATEGORÍA |
| URBANO CONSOLIDADO | INTERÉS CULTURAL |
| URBANO NO CONSOLIDADO | INTERÉS CULTURAL |
| SECTORIZADO ORDENADO | INTERÉS CULTURAL |
| SECTORIZADO NO ORDENADO | INTERÉS CULTURAL |
| | INTERÉS CULTURAL |
| | INTERÉS CULTURAL |

| SUELO RÚSTICO | |
|--|----------------|
| CATEGORÍA | SUBCATEGORÍA |
| PROTECCIÓN NATURAL | PAISAJÍSTICA 1 |
| PROTECCIÓN PAISAJÍSTICA | PAISAJÍSTICA 2 |
| PROTECCIÓN COSTERA | PAISAJÍSTICA 2 |
| PROTECCIÓN COSTERA (categoría superpuesta) | INTENSIVA 1 |
| PROTECCIÓN AGRARIA | INTENSIVA 2 |

| CATEGORÍA | SUBCATEGORÍA |
|-----------------------------------|---------------|
| PROTECCIÓN AGRARIA | TRADICIONAL 1 |
| | TRADICIONAL 2 |
| | TRADICIONAL 3 |
| PROTECCIÓN HIDROLÓGICA | HIDROLÓGICA 1 |
| | HIDROLÓGICA 2 |
| PROT. INFRAESTRUCTURAS | |
| PROT. INFRAESTRUCTURAS (múltiple) | |
| ASENTAMIENTO RURAL | |

| ÁMBITOS SUSPENDIDOS POR LA COTMAC | |
|-----------------------------------|------------------------------|
| | Atención de la Huella Sonora |
| | Otros ámbitos suspendidos |



PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN
ADAPTACIÓN BÁSICA A LA LOTENC
TEXTO REFUNDIDO

PLANO
E1 - CLASIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN

EQUIPO REDACTOR
 Gerencia Municipal de Urbanismo de San Cristóbal de La Laguna
 ÁREA DE PLANES DE ORDENACIÓN

| | |
|----------|---------------------|
| PLANO Nº | 3 |
| TF04A | |
| ESCALA | 1:5.000 |
| FECHA | OCTUBRE 2004 |

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover

T.M. de San Cristóbal de La Laguna

ANEJO 4. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Alberto González González

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

Julio de 2023

ÍNDICE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. REFERENCIAS
3. GRUPO DE TERRENO
4. MARCO GEOLÓGICO
 - a. MARCO GEOLÓGICO GENERAL
 - b. GEOLOGÍA DEL AMBITO
5. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO
6. UNIDADES GEOTÉCNICAS
7. NIVEL FREÁTICO
8. RESUMEN Y CONCLUSIONES
9. PLANOS

GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

1. INTRODUCCIÓN

Este anejo forma parte del Proyecto de Ejecución, Mejora y Acondicionamiento del Camino Playa de Jover, ubicado en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna, en la Isla de Tenerife.

Su objetivo es analizar la geología y la geotecnia de la zona de estudio, con el fin de determinar las características de cada terreno afectado por las intervenciones previstas en el proyecto.

2. REFERENCIAS

Para la redacción de este documento, se han consultado las siguientes referencias:

- Guía para la Planificación y Realización de Estudios Geotécnicos para la Edificación en la Comunidad Autónoma de Canarias (GETCAN-11). Gobierno de Canarias 2011.
- Sistema de Información Territorial de Canarias (IDE Canarias).
- Ministerio de Fomento.

3. GRUPO DE TERRENO

De acuerdo con la Guía para la Planificación y Realización de Estudios Geotécnicos para la Edificación en la Comunidad Autónoma de Canarias (GETCAN-11) y el Sistema de Información Territorial de Canarias (IDE Canarias), los terrenos afectados por la obra lineal se clasifican de la siguiente manera:

T3. Terrenos desfavorables

Específicamente de los grupos:

- Suelos blandos o sueltos (c)
- Terrenos variables en cuanto a composición y estado (e)

Además, presentando valores de RMR_b (1) por debajo de 40 para el grupo de suelos blandos y por debajo de 25 para el grupo de terrenos variables en cuanto a composición y estado

(1) RMR_b: Índice RMR básico, utilizado para la caracterización geomecánica atendiendo a los criterios dados por Bieniawski (1989), sin penalizar por la orientación de las discontinuidades con respecto a la obra que se desea acometer.

4. MARCO GEOLÓGICO

a. MARCO GEOLÓGICO GENERAL

La geología de las Islas Canarias está conformada principalmente por una sucesión de materiales y estructuras volcánicas. La actividad volcánica ha llevado a la construcción y crecimiento subaéreo del archipiélago, generando una gran variedad de paisajes y contrastes desde el punto de vista litológico, medioambiental, paisajístico y meteorológico.

En la actualidad, se pueden encontrar edificios volcánicos muy recientes, escudos volcánicos y materiales muy antiguos, aunque estos últimos han sido ampliamente alterados por la erosión a lo largo de los últimos cinco millones de años. Algunos de los macizos más antiguos de las distintas islas se caracterizan por su profunda morfología, con crestas agudas, fondos de barranco muy profundos, angostos y laderas con pendientes que, en ocasiones, se aproximan a la verticalidad.

La Isla de Tenerife es a parte emergida de un gran apilamiento volcánico de base piramidal que se eleva desde los 3.000 m de profundidad hasta los 3.718 m de su mayor elevación, el Pico del Teide. Los primeros materiales volcánicos subaéreos de la isla surgieron hace unos 12 millones de años, en la costa norte de la península de Anaga. Debido a la extensa historia geológica que tiene la Isla y sus distintos episodios, estos se dividieron en *series*:

Serie Antigua I: Esta se produjo hace unos 12 – 7.5 millones de años. Fueron emisiones basálticas procedentes de grandes cámaras magmáticas que configuraron tres sectores separados entre sí y que, probablemente, formaron tres islas independientes: la península de Anaga, la península de Teno y el sector del Roque del Conde.

Serie Cañadas: Esta se produjo hace unos 3.3 – 0.7 millones de años y a su vez se subdividió en tres fases (Cañadas I, II y III). Sucesivas erupciones sálicas explosivas construyeron varios edificios volcánicos de carácter central que se superpusieron entre sí: los Edificios Cañadas. Alcanzaron alturas de unos 4000 m y su eje de emisión se fue desplazando desde el

Llano de Ucanca (SO) hacia la zona de Montaña Blanca (NE). Los flancos se extendieron más allá de la actual línea de costa por el norte y sur de la isla y cubrieron progresivamente partes de los antiguos macizos de Anaga, Teno y Roque del Conde.

Serie Antigua II: Esta se produjo hace 0.8 millones de años. Se conoce como Edificio o Cordillera Dorsal al relieve alargado, con dos vertientes opuestas, que une el macizo de Anaga con Las Cañadas del Teide. Está constituido por un potente apilamiento de coladas basálticas que se inclinan suavemente hacia la costa, en ambas vertientes. Su formación estuvo controlada por uno de los tres ejes de rift del volcanismo de Tenerife. En cada vertiente se encuentran dos grandes depresiones abiertas hacia el mar: los valles de La Orotava y Güimar, formadas por grandes deslizamientos cuyos depósitos fragmentados forman abanicos de “debris” en el fondo del mar.

Serie III: Se produjo hace 200.000 – 10.000 años. Los edificios Cañadas colapsaron dando origen a una gran estructura elíptica (16 km de eje mayor y 10 km de eje menor) formada, probablemente, en distintas fases, y cuyo fondo actual se encuentra a 2.100 m de altitud. Tiene paredes que alcanzan los 500 m de altura (base de Guajara). Es una caldera incompleta ya que la pared norte colapsó y se deslizó al mar en el deslizamiento de Icod de los Vinos. Su lugar fue ocupado por las erupciones postcaldera que ocuparon la gran depresión (Pico Viejo, El Teide, domos sálicos) y, en ocasiones las coladas llegaron hasta el mar, en la costa norte.

Serie IV: Agrupa las erupciones históricas (de los últimos 500 años) y aquellas que, aun siendo más antiguas, conservan los rasgos originales casi intactos. No parece existir ningún hiato de actividad volcánica entre este vulcanismo y el anterior. Los materiales emitidos durante este periodo son de composición variada, concentrándose los materiales ácidos en el sector central de la isla.

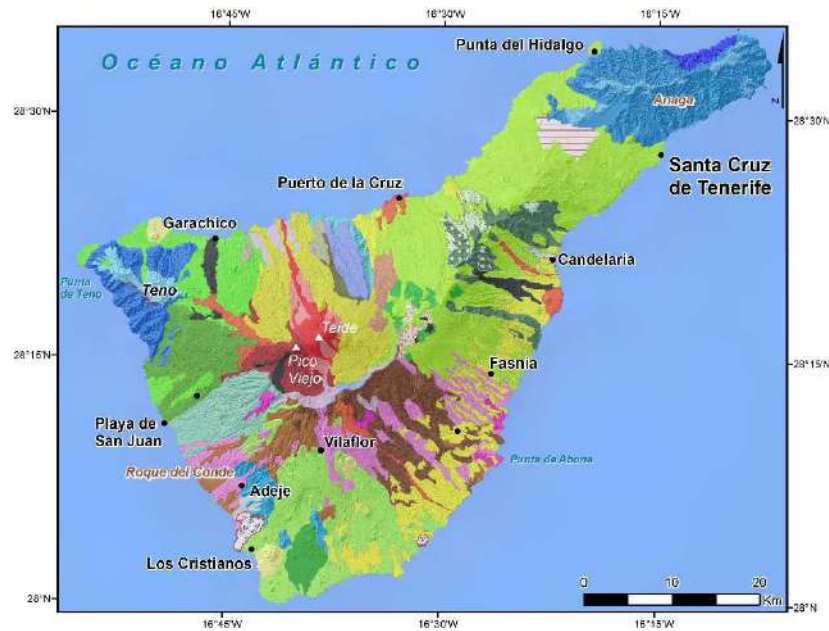


Figura 1

b. GEOLOGÍA DEL ÁMBITO

El ámbito del proyecto se localiza en la Hoja 1.096 III, del Mapa Geológico de España, denominada Valle Guerra y editado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

Según la información consultada, la geología del ámbito está formada por:

- Derrubios de ladera (**Q₂L**)
- Playas (**Q₂P**)
- Coladas basálticas (**β³**)
- Piroclastos basálticos (**T³β**)
- Coladas basálticas (**β¹⁻³**)
- Piroclastos basálticos (**T¹⁻³β**)
- Piroclastos basálticos (**T¹⁻²β**)

Los tres primeros materiales tienen su origen en la Serie III, mientras que los otros pertenecen a la Serie I. El ámbito está compuesto en gran parte por coladas y piroclastos basálticos.

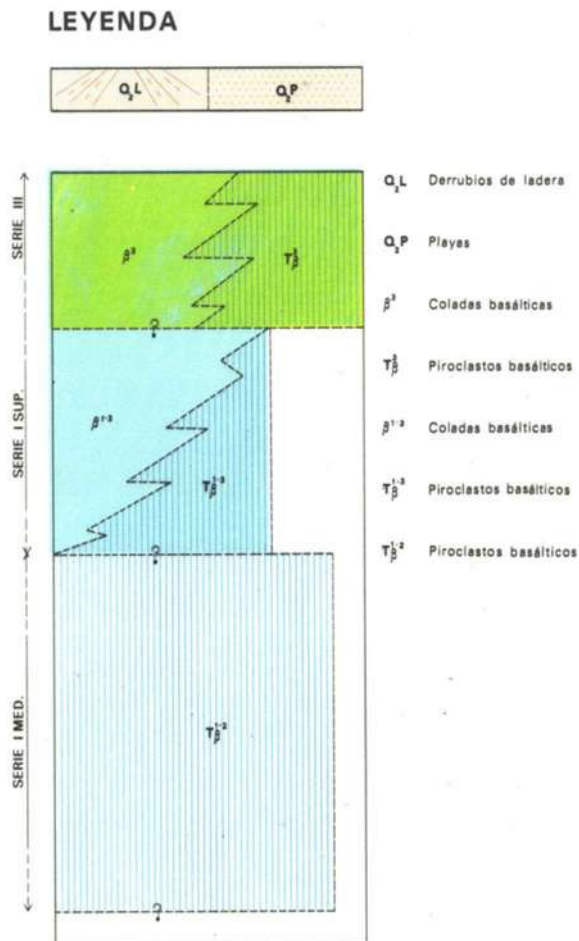


Figura 2

5. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

Se llevó a cabo una evaluación de las diversas formaciones geológicas presentes en la zona, analizando, examinando y caracterizando los principales materiales de esta:

- i. Coladas basálticas: Las coladas basálticas de la Serie III, se desarrollan a lo largo de todo el ámbito de estudio, siendo esta parte norte de la Isla uno de los lugares en donde las coladas llegaron hasta la costa. Según la Guía para la Planificación y Realización de estudios geotécnicos para la Edificación en la Comunidad Autónoma de Canarias (GETCAN-11), se pueden clasificar como coladas basálticas sanas, subunidad IVa y terrenos T1 para Coladas "aa" poco o nada escoriáceas o subunidad IVb y terrenos T3e para coladas "pahoehoe" o "aa" muy escoriáceas y/o con cavidades.



Fotografía 1

- ii. Coladas basálticas con niveles piroclásticos subordinados: Perteneciente a la Unidad III, macizos basálticos alterados. Se desarrollan en una franja considerable cercana a la costa en el ámbito de estudio. Son coladas basálticas de pequeño espesor y alteración moderada a alta. Estos depósitos se caracterizan por la alternancia de niveles de roca basáltica intercalados con niveles escoriáceos de autobrecha.

6. UNIDADES GEOTÉCNICAS

Luego de consultar el Mapa Geológico de España del ámbito, examinar el Sistema de Información Territorial de Canarias y atendiendo a lo visto durante el reconocimiento del terreno, se han identificado tres (3) tipos de materiales que se distinguen por sus propiedades geológicas y su conducta geomecánica.

Estos materiales los hemos de clasificar según la Guía para la Planificación y Realización de Estudios Geotécnicos para la Edificación en la Comunidad Autónoma de Canarias (GETCAN-11) y el Documento Básico. Seguridad Estructural. Cimientos (Código Técnico de la Edificación).

| MATERIAL | UNIDAD GETCAN-11 | DB SE-C CTE |
|------------------------------|------------------|-------------|
| Rellenos antrópicos | X | T3 |
| Coladas basálticas sanas | IV | T1-T3 |
| Macizos basálticos alterados | III | T3 |

Tabla 1. Unidades geotécnicas

- Rellenos antrópicos: Esta denominación se refiere a depósitos creados por la actividad humana, sin control específico, de diversas fuentes, como movimientos de tierra asociados con la construcción de carreteras, edificios, canteras activas y abandonadas, infraestructuras y más. Estos depósitos son muy heterogéneos y a menudo se asemejan a sedimentos de tamaño variado, que contienen grandes bloques y piedras angulares, junto con partículas más finas en la matriz.

En ciertas circunstancias, pueden contener materiales reciclados y residuos de la actividad humana, lo que los convierte en una de las mayores amenazas para la estabilidad de las cimentaciones. Se clasifican como terrenos desfavorables tipo T3 y se requieren mejoras o refuerzos para que sean adecuados para la construcción. Los problemas geotécnicos comunes asociados con estos depósitos incluyen baja resistencia y alta deformabilidad a corto y largo plazo, comportamiento heterogéneo y asentamientos a largo plazo debido a la alta heterogeneidad, y bajos o nulos niveles de compactación.

- Coladas basálticas sanas: Esta unidad describe dos tipos de coladas basálticas: “pahoehoe” y “aa”. Las lavas “pahoehoe” tienen una superficie lisa y ondulada, con gran porosidad y túneles volcánicos en su interior. Las lavas “aa” son más viscosas, fluyen más lentamente y tienen una superficie extremadamente rugosa y espinosa, con niveles escoriáceos intercalados que reducen la calidad de los macizos rocosos. La unidad también incluye una serie de lavas de transición entre los dos tipos extremos. La presencia de niveles escoriáceos intercalados produce una gran heterogeneidad en la unidad. La subunidad IVa incluye las coladas basálticas “aa” con compacto basáltico sano de más de 2 m de espesor y ausencia de cavidades, mientras que la subunidad IVb incluye las coladas “pahoehoe” y “aa” con espesores de compacto basáltico sano inferiores a 2 m, niveles escoriáceos intercalados y/o presencia de cavidades. Los problemas geotécnicos que pueden afectar a las condiciones de cimentación en la subunidad IVb son asentamientos diferenciales debidos a cavidades, infiltraciones de agua y falta de homogeneidad en la resistencia del terreno.

Los parámetros geotécnicos para este material se recogen en la siguiente tabla:

| | | | |
|------------------------------|-----------|----------------------|---------|
| Peso específico estimado | γ | [kN/m ³] | 23 |
| Ángulo de rozamiento interno | φ | [°] | 35°-40° |
| Cohesión | c | [kPa] | 0-50 |
| Módulo de deformación | E | [GPa] | 30 |

Tabla 2. Parámetros geotécnicos de coladas basálticas sanas

- Macizos basálticos alterados: La unidad descrita consiste en coladas basálticas de poco espesor y alta alteración, con niveles de roca basáltica y escorias intercalados. También hay mantos piroclásticos y zonas rubefactadas llamadas "almagres". Estos depósitos presentan buzamientos de 10° a 30° y son rocas blandas con valores de RMRb de 40 a 60. Los problemas geotécnicos asociados incluyen baja resistencia y elevada deformabilidad en áreas de alteración, inestabilidades en zonas montañosas, asientos diferenciales, intercalación de suelos expansivos y presencia de cavernas. También puede haber asientos de consolidación en áreas con grandes espesores de suelo sobre coladas basálticas extremadamente alteradas. Se consideran terrenos T3.

Los parámetros geotécnicos para este material se recogen en la siguiente tabla:

| | | | |
|------------------------------|----------|----------------------|------|
| Peso específico estimado | γ | [kN/m ³] | 23 |
| Ángulo de rozamiento interno | ϕ | [°] | <30° |
| Cohesión | c | [kPa] | <50 |
| Módulo de deformación | E | [GPa] | 5-20 |

Tabla 3. Parámetros geotécnicos de macizos basálticos alterados

7. NIVEL FREÁTICO

No existe afección directa ni indirecta en el Proyecto relacionadas con la hidrología subterránea. Ni procedentes de aguas dulces subterráneas como por la intrusión marina.

8. RESUMEN Y CONCLUSIONES

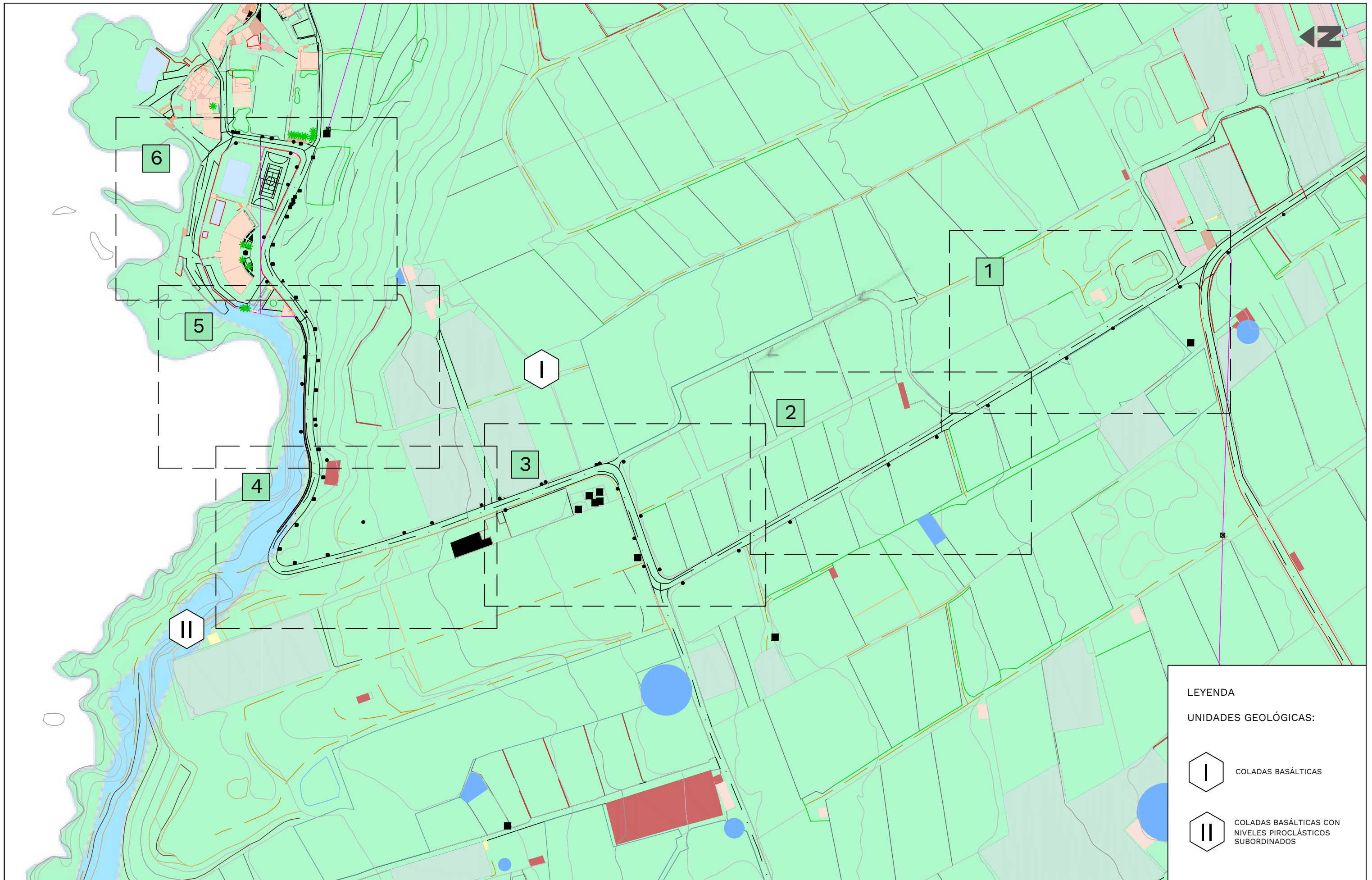
Se redacta el presente Anejo con el objeto de conocer la geología y geotecnia del ámbito del Proyecto, para lo cual se analiza la documentación existente del lugar y se realiza un reconocimiento visual del entorno, distinguiendo las siguientes unidades geológicas y geotécnicas:

| UNIDAD GEOLÓGICA | UNIDAD GEOTÉCNICA |
|---|------------------------------------|
| Rellenos antrópicos | Rellenos antrópicos - X |
| Coladas basálticas | Coladas basálticas sanas - IV |
| Coladas basálticas con niveles piroclásticos subordinados | Macizos basálticos alterados - III |

Tabla 4. Unidades geológicas y geotécnicas



Con el objetivo de facilitar la comprensión de la disposición de las diferentes unidades a lo largo del trazado investigado, se han creado columnas estratigráficas basadas en la observación de campo, estableciendo una conexión entre ellas. Se puede visualizar la información en el plano adjunto.


9. PLANOS

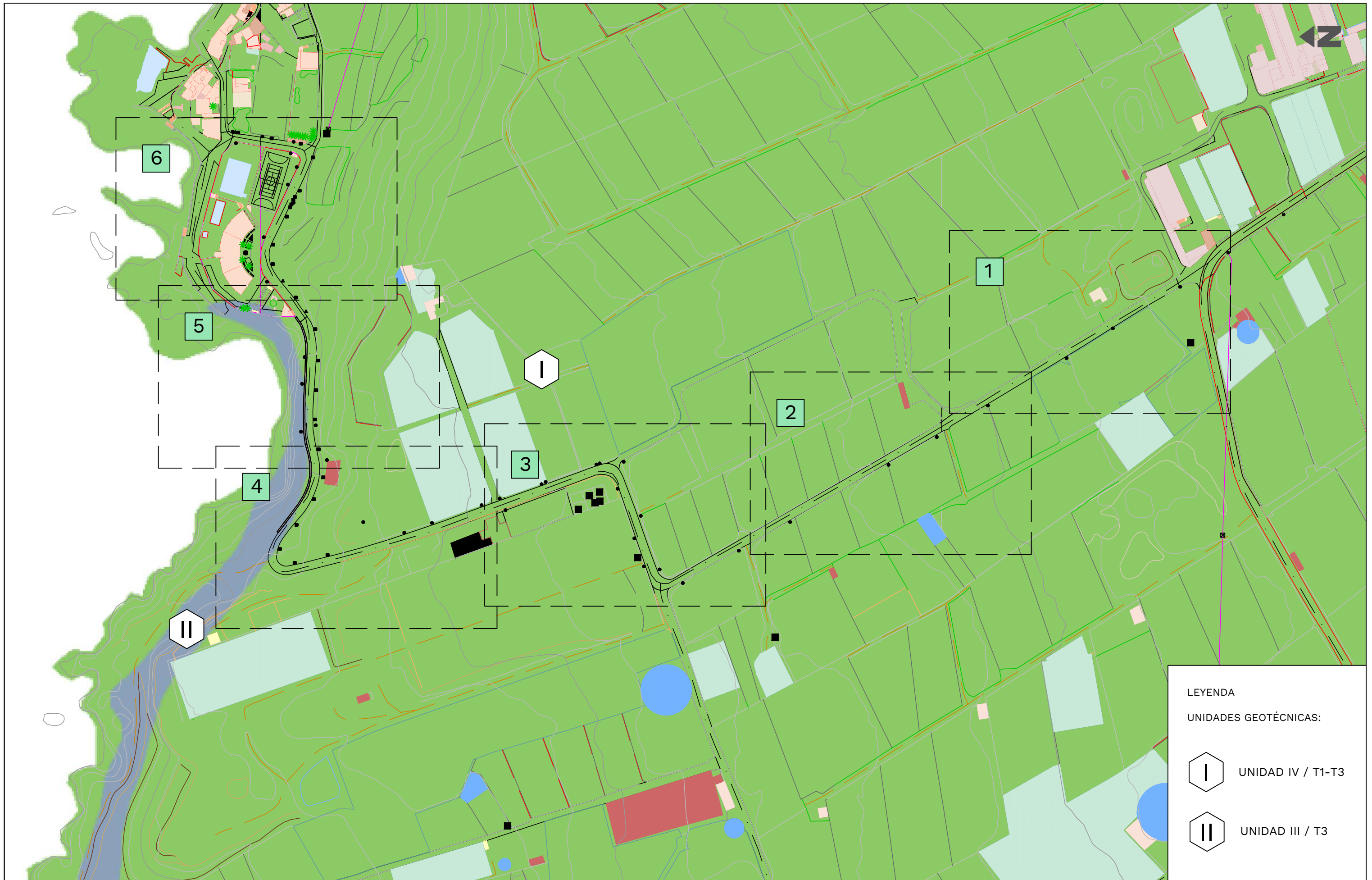


LEYENDA

UNIDADES GEOLÓGICAS:


-  COLADAS BASÁLTICAS
-  COLADAS BASÁLTICAS CON NIVELES PIROCLÁSTICOS SUBORDINADOS


| | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--------------|-----------------------------|--|-----------------------------|-----------------------------|
|  | <p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA</p> <p>Grado en Ingeniería Civil</p> <p>Universidad de La Laguna</p> | <p>Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna</p> | <p>Autor del proyecto</p> <p>ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ</p> | <p>Firma</p> | <p>Fecha</p> <p>02/2023</p> | <p>Designación del plano</p> <p>GEOLOGÍA DEL ÁMBITO</p> | <p>Escala</p> <p>1:2500</p> | <p>Nº plano</p> <p>GL-1</p> |
|---|--|--|--|--------------|-----------------------------|--|-----------------------------|-----------------------------|




LEYENDA

UNIDADES GEOTÉCNICAS:

 UNIDAD IV / T1-T3

 UNIDAD III / T3

| | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--------------|-----------------------------|--|-----------------------------|-----------------------------|
|  | <p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA</p> <p>Grado en Ingeniería Civil</p> <p>Universidad de La Laguna</p> | <p>Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna</p> | <p>Autor del proyecto</p> <p>ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ</p> | <p>Firma</p> | <p>Fecha</p> <p>02/2023</p> | <p>Designación del plano</p> <p>GEOTECNIA DEL ÁMBITO</p> | <p>Escala</p> <p>1:2500</p> | <p>Nº plano</p> <p>GT-1</p> |
|---|--|--|--|--------------|-----------------------------|--|-----------------------------|-----------------------------|

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover

T.M. de San Cristóbal de La Laguna

ANEJO 5. ESTUDIO DEL TRÁFICO

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Alberto González González

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

Julio de 2023

ÍNDICE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. ÁREA DE ESTUDIO
3. DATOS DEL TRÁFICO
4. PRONOGSIS DEL TRÁFICO EN EL TRAMO
5. NIVEL DE SERVICIO PARA EL AÑO HORIZONTE

ESTUDIO DEL TRÁFICO

1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo, perteneciente al Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna, en la Isla de Tenerife.

Su objetivo es el de analizar el tráfico en el tramo de carretera del proyecto y evaluar el funcionamiento de este. Aspecto fundamental para el posterior desarrollo del proyecto.

2. ÁREA DE ESTUDIO

El presente Proyecto se enfoca en la carretera conocida como "Camino Playa de Jover", la cual forma parte de la red viaria Norte de la Isla de Tenerife. Esta vía se encuentra ubicada en la localidad de Tejina, perteneciente al municipio de San Cristóbal de La Laguna.



Imagen 1. Google Earth

El Proyecto llevará a cabo la ejecución de la totalidad del trazado pudiendo tomar partes antiguas del mismo.

La estación de aforo para el vial es la número 457, que cabe destacar está recogida directamente como estación de dicho vial en la página del Cabildo de Tenerife. Esta estación evalúa el tráfico desde el desvío del Camino de La Costa hasta el final de el Camino de Playa de Jover.

3. DATOS DEL TRÁFICO

De acuerdo con los datos obtenidos por el Cabildo de Tenerife en lo que respecta a la monitorización del tráfico de el Camino Playa de Jover desde el año 2000 hasta el año 2022 mediante la estación de aforo número 457:

| ESTACIÓN DE AFORO 457 | | | | |
|-----------------------|-----------|-------------|---------|-------------|
| AÑO | CARÁCTER | IMD (veh/d) | PESADOS | PESADOS (%) |
| 2000 | Cobertura | 1.439 | 111 | 7,71% |
| 2001 | Cobertura | 1.511 | 154 | 10,19% |
| 2002 | Cobertura | 1.202 | 63 | 5,24% |
| 2003 | Cobertura | 1.045 | 55 | 5,26% |
| 2004 | Cobertura | 1.087 | 44 | 4,05% |
| 2005 | Cobertura | 801 | 32 | 4,00% |
| 2006 | Cobertura | 700 | 29 | 4,14% |
| 2007 | Cobertura | 683 | 29 | 4,25% |
| 2008 | Cobertura | 677 | 25 | 3,69% |
| 2009 | Cobertura | 604 | 19 | 3,15% |
| 2010 | Cobertura | 755 | 32 | 4,24% |
| 2011 | Cobertura | 662 | 27 | 4,08% |
| 2012 | Cobertura | 625 | 22 | 3,52% |
| 2013 | Cobertura | 828 | 29 | 3,50% |
| 2014 | Cobertura | 809 | 31 | 3,83% |
| 2015 | Cobertura | 767 | 20 | 2,61% |
| 2016 | Cobertura | 667 | 21 | 3,15% |
| 2017 | Cobertura | 839 | 21 | 2,50% |
| 2018 | Cobertura | 677 | 21 | 3,10% |
| 2019 | Cobertura | 826 | 26 | 3,15% |
| 2020 | Cobertura | 691 | 22 | 3,18% |
| 2021 | Cobertura | 783 | 32 | 4,09% |
| 2022 | Cobertura | 986 | 32 | 3,25% |

Tabla 1. Datos estación de aforo 457

Como queda demostrado en la tabla de datos recogidos por el Cabildo de Tenerife, se observa un porcentaje de pesados bastante bajo y una tendencia negativa de la IMD a partir del año 2001 y presentando pequeños repuntes sin sobrepasar los 1.000 veh/d. para el año 2022.

4. PROGNOSIS DEL TRÁFICO EN EL TRAMO

Utilizando los datos de tráfico mencionados anteriormente, se pueden calcular las IMDs para el año de puesta en servicio y el año horizonte del proyecto de carretera actual. Se proyecta que el año de puesta en servicio será en 2026 y el año horizonte será en 2040. Dado que las IMDs varían anualmente a una tasa constante, se puede determinar la IMD correspondiente para cualquier año utilizando una IMD de referencia, que en este caso es la medida de tráfico de 2022. Para hacer esto, se utiliza la siguiente fórmula:

$$IMD_N = IMD_{2022} * (1 + r)^p$$

Donde:

- **IMD₂₀₂₂**: Intensidad Media Diaria de vehículos en 2022.
- **r**: Tasa de crecimiento anual del tráfico estimada entre el año de aforo y el año en que se desea conocer la nueva IMD.
- **p**: Período comprendido entre el año de referencia y el año en que se desea conocer la nueva IMD, en años.

Para calcular la tasa de crecimiento anual del tráfico de vehículos, se examinará el comportamiento del tráfico durante los últimos 22 años, para los cuales se dispone de datos de aforo. Esto abarca desde el año 2000 hasta el 2022.

| ESTACIÓN DE AFORO 457 | | | | | |
|-----------------------|-------------|----------------|---------|-------------|----------------|
| AÑO | IMD (veh/d) | TASA ANUAL (%) | PESADOS | PESADOS (%) | TASA ANUAL (%) |
| 2000 | 1.439 | 5,00% | 111 | 7,71% | 38,74% |
| 2001 | 1.511 | -20,45% | 154 | 10,19% | -59,09% |
| 2002 | 1.202 | -13,06% | 63 | 5,24% | -12,70% |
| 2003 | 1.045 | 4,02% | 55 | 5,26% | -20,00% |
| 2004 | 1.087 | -26,31% | 44 | 4,05% | -27,27% |
| 2005 | 801 | -12,61% | 32 | 4,00% | -9,38% |
| 2006 | 700 | -2,43% | 29 | 4,14% | 0,00% |
| 2007 | 683 | -0,88% | 29 | 4,25% | -13,79% |
| 2008 | 677 | -10,78% | 25 | 3,69% | -24,00% |

| | | | | | |
|------|-----|---------|----|-------|---------|
| 2009 | 604 | 25,00% | 19 | 3,15% | 68,42% |
| 2010 | 755 | -12,32% | 32 | 4,24% | -15,63% |
| 2011 | 662 | -5,59% | 27 | 4,08% | -18,52% |
| 2012 | 625 | 32,48% | 22 | 3,52% | 31,82% |
| 2013 | 828 | -2,29% | 29 | 3,50% | 6,90% |
| 2014 | 809 | -5,19% | 31 | 3,83% | -35,48% |
| 2015 | 767 | -13,04% | 20 | 2,61% | 5,00% |
| 2016 | 667 | 25,79% | 21 | 3,15% | 0,00% |
| 2017 | 839 | -19,31% | 21 | 2,50% | 0,00% |
| 2018 | 677 | 22,01% | 21 | 3,10% | 23,81% |
| 2019 | 826 | -16,34% | 26 | 3,15% | -15,38% |
| 2020 | 691 | 13,31% | 22 | 3,18% | 45,45% |
| 2021 | 783 | 25,93% | 32 | 4,09% | 0,00% |
| 2022 | 986 | 5,00% | 32 | 3,25% | 38,74% |

Tabla 2. Tasas de crecimiento anual

A partir de los datos de crecimiento recogidos en las tablas anteriores (tasa anual), se obtiene la variación media de tráfico en tres intervalos de tiempo, a lo largo de los 22 años considerados en el análisis, a lo largo de los últimos 10 años y a lo largo de los últimos 5 años:

| PERÍODO | IMD | PESADOS |
|--------------|--------------|--------------|
| 2000/2022 | -0.32% | -1.41% |
| 2013/2022 | 6.33% | 6.21% |
| 2018/2022 | 5.12% | 10.78% |
| MEDIA | 3.71% | 5.19% |

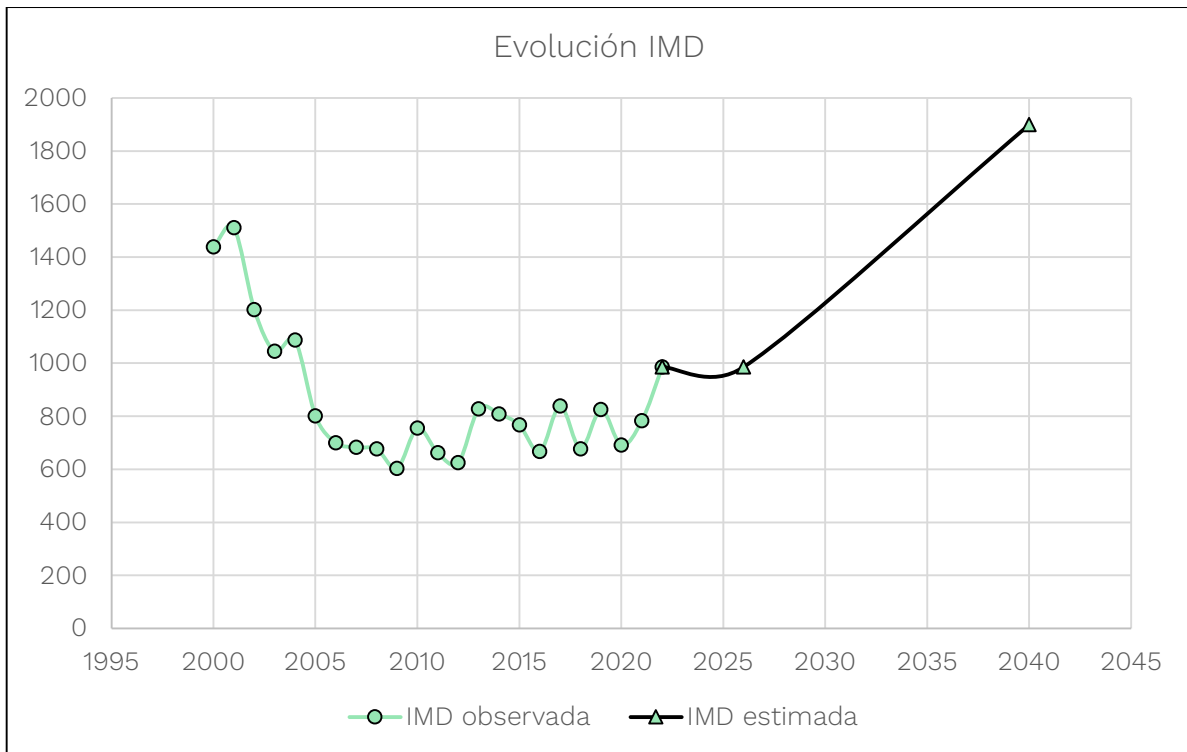
Tabla 3. Comparación IMD's

Como se puede observar, la IMD aumenta en un 3.71% y el porcentaje de pesados en un 5.19%, podríamos decir que se está dando un leve incremento en el tráfico de este vial.

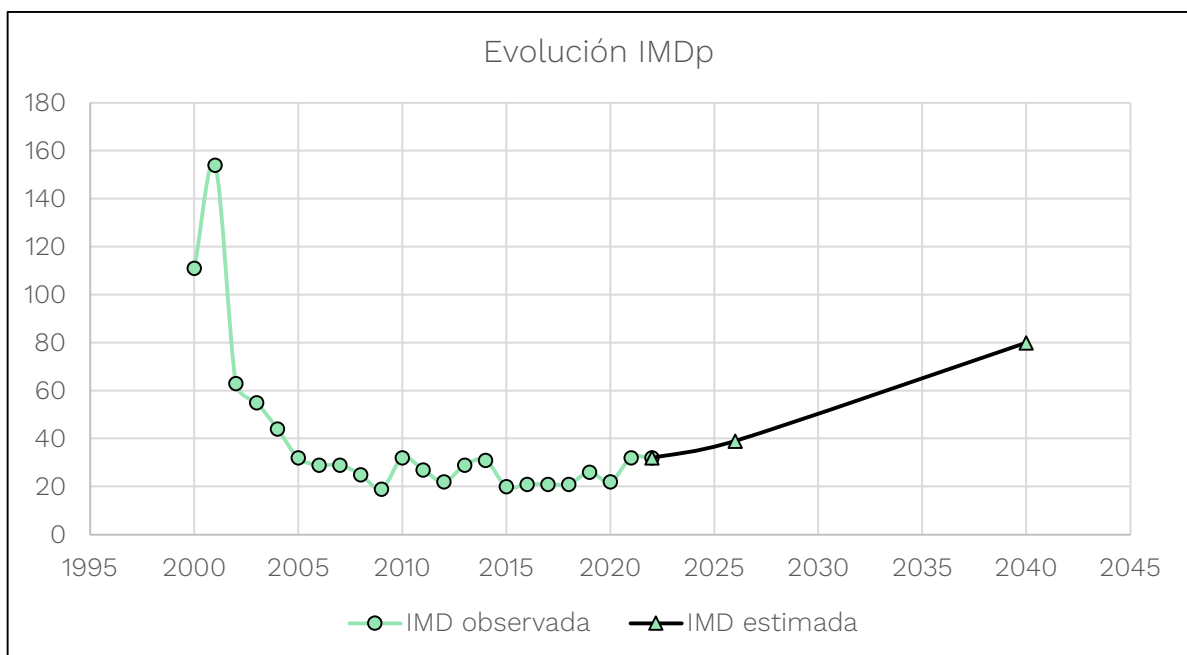
Luego aplicando la formula antes mencionado con los años de puesta en servicio y horizonte, se obtiene lo siguiente:

| AÑOS | IMD (veh/d) | PESADOS | PESADOS % |
|------|-------------|---------|-----------|
| 2026 | 1.141 | 39 | 3,43% |
| 2040 | 1.900 | 80 | 4,19% |

Tabla 4. Proyecciones



Gráfica 1. Evolución IMD



Gráfica 2. Evolución IMDp

Conociendo la evolución del tráfico, como la evolución del tráfico de vehículos pesados en la sección de la estación de aforo 457, se procede a calcular el nivel de servicio para el año horizonte en el vial de estudio.

5. NIVEL DE SERVICIO PARA EL AÑO HORIZONTE

5.1. Capacidad

Con la información proporcionada, se pueden calcular el tráfico previsto para el futuro, el nivel de servicio que se desea proporcionar y la capacidad necesaria de la carretera en el plazo establecido, todos estos valores se utilizan como criterios en el diseño y estructura del firme y la sección transversal de la carretera.

La capacidad de una carretera convencional de dos carriles se determina según la expresión siguiente:

$$C = 2800 * f_a * f_o * f_p * f_R * \left(\frac{I}{C}\right)^E$$

Donde:

| | |
|------------------------------|--|
| C | Capacidad del segmento de carretera [veh/h]. |
| f_a | Factor de corrección por anchura de carriles [-]. |
| f_o | Factor de corrección por obstáculos laterales [-]. |
| f_p | Factor de corrección por composición del tráfico [-]. |
| f_R | Factor de corrección por reparto del tráfico [-]. |
| $\left(\frac{I}{C}\right)^E$ | Relación entre intensidad y capacidad ideal para el nivel de servicio E [-]. |

Se emplea la relación entre intensidad y capacidad ideal para el nivel de servicio E, ya que, la capacidad de una vía es igual a la intensidad para este nivel.

El factor de corrección por anchura se determina según la siguiente tabla:

| FACTOR DE CORRECCIÓN POR ANCHURA DE CARRILES f_a | | |
|--|-------------------|------|
| ANCHURA [m] | NIVEL DE SERVICIO | |
| | A - D | E |
| 3,60 | 1,00 | 1,00 |
| 3,30 | 0,93 | 0,94 |
| 3,00 | 0,84 | 0,87 |
| 2,70 | 0,70 | 0,76 |

Tabla 5. (f_a)

Por lo tanto, mediante interpolación obtenemos el factor de corrección para el ancho del carril:

Ancho del carril: 3,25 m $\rightarrow f_a = 0.928$

El factor por obstáculos se determina según la siguiente tabla:

| FACTOR DE CORRECCIÓN POR OBSTACULOS LATERALES f_o | | |
|---|-------------------|------|
| ANCHURA [m] | NIVEL DE SERVICIO | |
| | A - D | E |
| 1.8 | 1 | 1 |
| 1.2 | 0.92 | 0.97 |
| 0.6 | 0.81 | 0.93 |
| 0 | 0.7 | 0.88 |

Tabla 6. (f_o)

Por lo tanto, mediante interpolación obtenemos el factor de corrección para el ancho del carril:

Ancho del arcén: 0 m $\rightarrow f_o = 0.88$

El factor de corrección por vehículos pesados se determina según la siguiente fórmula:

$$f_p = \frac{100}{100 - P_C - P_R - P_B + E_C P_C + E_R P_R + E_B P_B}$$

Donde:

- f_p Factor de corrección por vehículos pesados [-].
- P_C Porcentaje de camiones [%].
- P_R Porcentaje de vehículos de recreo (caravanas) [%].
- P_B Porcentaje de guaguas [%].
- E_C Equivalente de camiones [-].
- E_R Equivalentes de vehículos de recreo [-].
- E_B Equivalentes de guaguas [-].

Los valores de E_C , E_R , E_B son los recogidos en la siguiente tabla:

| EQUIVALENTES DE VEHÍCULOS | | | | | |
|---------------------------|---------------------|-------------------|-----------------|----------|-----------|
| TIPO DE VEHÍCULO | | NIVEL DE SERVICIO | TIPO DE TERRENO | | |
| | | | LLANO | ONDULADO | MONTAÑOSO |
| Ec | CAMIONES | A | 2 | 4 | 7 |
| | | B y C | 2.2 | 5 | 10 |
| | | D y E | 2 | 5 | 12 |
| ER | VEHÍCULOS DE RECREO | A | 2.2 | 3.2 | 5 |
| | | B y C | 2.5 | 3.9 | 5.2 |
| | | D y E | 1.6 | 3.3 | 5.2 |
| EB | GUAGUAS | A | 1.8 | 3 | 5.7 |
| | | B y C | 2 | 3.4 | 6 |
| | | D y E | 1.6 | 2.9 | 6.5 |

Tabla 7. (f_p)

En el estudio se excluye el paso de guaguas, ya que la zona no dispone de línea alguna y además no se indica el paso de vehículos de recreo por lo que queda excluido también. Por lo tanto, la expresión anterior pasa a la siguiente forma:

$$f_p = \frac{100}{100 - P_c + E_c P_c}$$

Por lo tanto:

$$f_p = 0,960$$

El factor de corrección por reparto del tráfico se determina según la siguiente tabla:

| FACTOR DE CORRECCIÓN POR REPARTO DEL TRÁFICO | | | | | | |
|--|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| REPARTO [%] | 50- 50 | 60 - 40 | 70 - 30 | 80 - 20 | 90 - 10 | 100 - 0 |
| f_R | 1 | 0,94 | 0,89 | 0,83 | 0,75 | 0,71 |

Tabla 8. (f_R)

Por lo tanto:

$$f_R = 1,00$$

La relación entre la intensidad y la capacidad ideal para un nivel de servicio dado se determina según la tabla siguiente:

| RELACIÓN ENTRE INTENSIDAD Y CAPACIDAD REAL | | | | | | | | | |
|--|----------------------------|----------------|-----------------|-----------------------|------|------|------|------|------|
| Nivel de servicio | Condiciones de circulación | | Tipo de terreno | % Prohibido adelantar | | | | | |
| | Tipo | V _m | | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 |
| A | Libre | ≥ 93 | Llano | 0.15 | 0.12 | 0.09 | 0.07 | 0.05 | 0.04 |
| | | ≥ 91 | Ondulado | 0.15 | 0.1 | 0.07 | 0.05 | 0.04 | 0.03 |
| | | ≥ 90 | Montañoso | 0.14 | 0.09 | 0.07 | 0.04 | 0.02 | 0.01 |
| B | Estable a alta velocidad | ≥ 88 | Llano | 0.27 | 0.24 | 0.21 | 0.19 | 0.17 | 0.16 |
| | | ≥ 86 | Ondulado | 0.26 | 0.23 | 0.19 | 0.17 | 0.15 | 0.13 |
| | | ≥ 78 | Montañoso | 0.25 | 0.2 | 0.16 | 0.13 | 0.12 | 0.1 |
| C | Estable | ≥ 83 | Llano | 0.43 | 0.39 | 0.36 | 0.34 | 0.33 | 0.32 |
| | | ≥ 82 | Ondulado | 0.42 | 0.39 | 0.35 | 0.32 | 0.3 | 0.28 |
| | | ≥ 72 | Montañoso | 0.39 | 0.33 | 0.28 | 0.23 | 0.2 | 0.16 |
| D | Casi inestable | ≥ 80 | Llano | 0.64 | 0.62 | 0.6 | 0.59 | 0.58 | 0.57 |
| | | ≥ 78 | Ondulado | 0.62 | 0.57 | 0.52 | 0.48 | 0.46 | 0.43 |
| | | ≥ 70 | Montañoso | 0.58 | 0.5 | 0.45 | 0.4 | 0.37 | 0.33 |
| E | Inestable | ≥ 72 | Llano | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | ≥ 64 | Ondulado | 0.97 | 0.94 | 0.92 | 0.91 | 0.9 | 0.9 |
| | | ≥ 56 | Montañoso | 0.91 | 0.87 | 0.84 | 0.82 | 0.8 | 0.78 |
| F | Forzada | < 72 | Llano | | | | | | |
| | | < 64 | Ondulado | - | - | - | - | - | - |
| | | < 56 | Montañoso | | | | | | |

Tabla 9. (I/C)E

Por lo tanto:

$$\left(\frac{I}{C}\right)E = 1$$

Sustituyendo en la expresión inicial se obtiene una capacidad del vial de:

$$C = 2195 \text{ veh/h}$$

5.2. Nivel de servicio

Para determinar el nivel de servicio se calculará las intensidades máximas que definen cada uno de los niveles de servicio según la siguiente expresión:

$$IS_x = 2800 f_a * f_o * f_p * f_R * \left(\frac{I}{C}\right)X$$

Donde:

IS_x Intensidad máxima de servicio de una carretera para un determinado nivel de servicio [veh/h].

$\left(\frac{l}{c}\right)_x$ Relación entre intensidad y capacidad ideal para un determinado nivel de servicio.

Se confecciona la siguiente tabla:

| NIVEL DE SERVICIO | fa | fo | fp | fR | (l/C)i | ISi |
|-------------------|-------|------|-------|----|--------|------|
| A | 0.918 | 0.92 | 0.960 | 1 | 0.09 | 204 |
| B | 0.918 | 0.92 | 0.952 | 1 | 0.21 | 473 |
| C | 0.918 | 0.92 | 0.952 | 1 | 0.36 | 811 |
| D | 0.918 | 0.92 | 0.960 | 1 | 0.6 | 1362 |
| E | 0.928 | 0.97 | 0.960 | 1 | 1 | 2420 |

Tabla 10. Parámetros según nivel de servicio

La intensidad en el tramo se determina por medio de la siguiente expresión:

$$IHP = f_{HP} * IMD$$

Donde:

IHP Intensidad hora punta [veh/h].

f_{HP} Factor hora punta.

IMD Intensidad media diaria [veh/d].

El factor de hora punta vendrá estimado por la siguiente tabla:

| ESTIMACIÓN DEL FACTOR DE HORA PUNTA | |
|-------------------------------------|---------|
| INTENSIDAD [veh/h] | fHP [-] |
| 0 – 100 | 0,83 |
| 100 – 200 | 0,87 |
| 200 – 300 | 0,90 |
| 300 – 500 | 0,91 |

| | |
|-------------|------|
| 500 – 700 | 0,92 |
| 700 – 1000 | 0,93 |
| 1000 – 1400 | 0,94 |
| 1400 – 1900 | 0,95 |
| 1900 - | 0,96 |

Tabla 11. Estimación fHP

Como no se tiene el dato de intensidad (veh/h), se opta por usar un factor de hora punta de 0,1.

Sustituyendo en la expresión y comparando con las intensidades máximas calculadas anteriormente, se obtiene:

$$IHP = 190 \frac{veh}{h}$$

$$NS = A$$

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover

T.M. de San Cristóbal de La Laguna

ANEJO 6. TRAZADO GEOMÉTRICO

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Alberto González González

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

Julio de 2023

ÍNDICE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
3. CONDICIONANTES Y CRITERIOS GENERALES DEL DISEÑO
4. TRAZADO EN PLANTA
5. TRAZADO EN ALZADO
6. SECCIÓN TRANSVERSAL
7. COORDINACIÓN DEL TRAZADO PLANTA-ALZADO
8. JUSTIFICACIÓN DEL TRAZADO
9. TRAZADO DE LAS OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL
10. TRAZADO DE LAS OBRAS DE PASO
11. PROGRAMA DE TRAZADO
12. DESCRIPCIÓN DE LOS LISTADOS
13. PLANOS
14. ÁPENDICES

TRAZADO GEOMÉTRICO

1. INTRODUCCIÓN

Este anejo forma parte del Proyecto de Ejecución, Mejora y Acondicionamiento del Camino Playa de Jover, ubicado en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna, en la Isla de Tenerife.

Tiene por objetivo proporcionar información detallada sobre el diseño de la carretera y trazado propuestos, incluyendo su geometría y características físicas.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Este es un proyecto en el que la vía se clasifica como convencional según la sección 2.1 de la Norma 3.1 - I.C. La longitud total del trazado original aproximada de todos los ejes es de 1.423.68 metros, estos se han dividido en las siguientes alineaciones para facilitar su análisis, reconocidas como rectas o curvas circulares:

- Recta 1 (R1): Es la primera alineación del trazado, esta conecta con la carretera TF-161 conocida como el “Camino La Costa”. Esta recta posee una longitud de 66.632 m.
- Curva Circular 1 (CC1): La primera curva circular del trazado que presenta un radio de 75 m. Se desarrolla en una longitud de 84.414 m y termina en el PK 0+231.05 m.
- Recta 2 (R2): La segunda recta posee una longitud mayor, de 177.880 m, que se desarrolla por las huertas en este nuevo trazado, buscando vencer las fuertes pendientes.
- Curva Circular 2 (CC2): Esta segunda curva orienta el trazado de manera que atraviese el trazado existente, buscando un trazado en “S” que permita darle más longitud a la vía haciéndola más amena. Tiene un radio de 70 m y termina en el PK 0+625.88 m con una extensión de 136.952 m.
- Recta 3 (R3): Esta tercera alineación recta, posee una longitud de 135.933 m y cruza el trazado original continuando con el trazado en “S”.

- Curva Circular 3 (CC3): Los radios van en decremento en esta parte del trazado, esta curva posee un radio de 55 m y se desarrolla durante 97.522 m, finaliza en el PK 0+919.33 m.
- Recta 4 (R4): De las rectas más cortas del trazado con una longitud de 60.989 m. Es una de las partes más enrevesadas del trazado, pero logra unir el trazado en forma de “S”.
- Curva Circular 4 (CC4): Con radio de 50 m, es la curva con el radio más pequeño de todo el trazado. Conecta con la alineación recta número 5 y termina en el PK 1+149.26 m.
- Recta 5 (R5): La segunda recta más larga del trazado con una longitud de 157.381 m y se desarrolla en su mayoría por el anterior trazado.
- Curva Circular 5 (CC5): Es la última curva del trazado que bordea el Club Náutico de Jover, con un radio de 60 m, se desarrolla durante 32.167 m. Termina en el PK 1+418.81 m.
- Recta 6 (R6): Es la unión con el vial que continúa y tiene una longitud de 6.134 m. Finaliza el trazado en el PK 1+424.94 m.

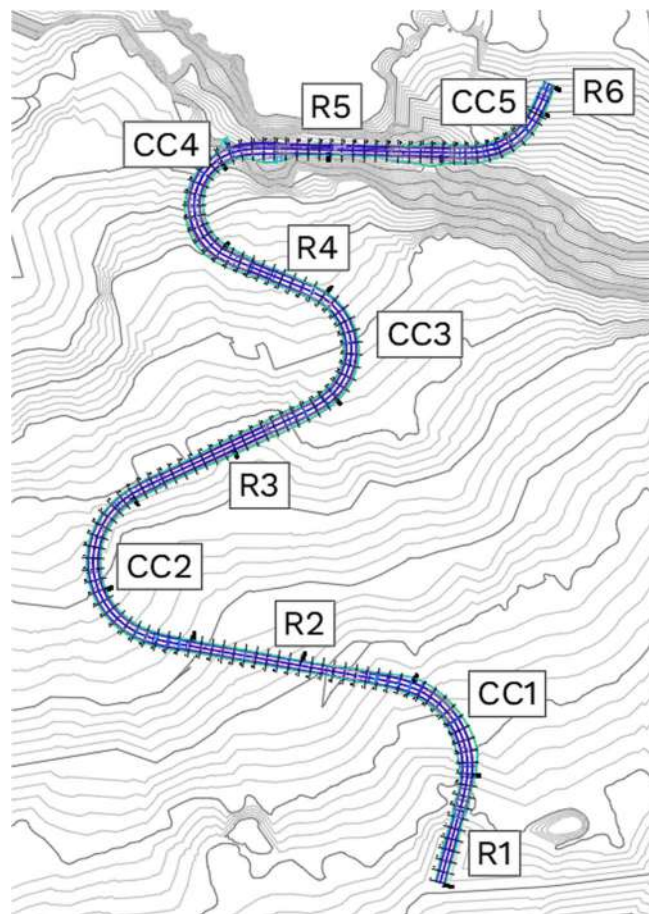


Figura 1. Alineación del trazado del proyecto.

3. CONDICIONANTES Y CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

Este proyecto se ha desarrollado teniendo como base fundamental las prescripciones y requisitos de la Norma 3.1 IC para su diseño y trazado geométrico. Además, se ha dado especial consideración a la topografía del área, tomando en cuenta las pendientes y buscando minimizar los movimientos de tierra en la medida de lo posible.

Asimismo, se ha priorizado la funcionalidad de la vía, asegurándose de que sea adecuada para el tráfico de vehículos que circularán por ella. Se ha puesto especial énfasis en garantizar la seguridad vial y que la vía posea la capacidad adecuada para gestionar el flujo de tráfico. Todo esto, sin dejar de tener en cuenta la viabilidad económica y la eficiencia tanto en términos económicos como medioambientales.

La norma encuentra su justificación en estas circunstancias:

- Apartado 1.2: Objeto y ámbito de aplicación
 - “El objeto de la norma es definir los criterios aplicables en materia de trazado en los estudios y proyectos de carreteras de la Red de Carreteras del Estado, que proporcionen unas características adecuadas de funcionalidad, materializadas en la comodidad y en la seguridad en la circulación, compatibles con consideraciones económicas y ambientales”.
 - “Será de aplicación a estudios y proyectos de carreteras interurbanas (...) y a estudios y proyectos de tramos urbanos y periurbanos de carreteras con las peculiaridades derivadas de su función y clase. En estudios y proyectos de carreteras de montaña, de carreteras que discurren por espacios naturales de elevado interés ambiental o acusada fragilidad y de actuaciones en carreteras existentes, podrán disminuirse las condiciones exigidas en la presente norma, justificándose adecuadamente”.
 - “Excepcionalmente se podrán admitir cambios de los criterios desarrollados en la presente norma con la suficiente y fundada justificación (...)”.
- Apartado 2.5: Funcionalidad del sistema viario
 - “El sistema de transporte por carretera tiene como objetivo fundamental satisfacer las necesidades de movilidad y accesibilidad (.....) en condiciones de comodidad y seguridad, proyectando una infraestructura con la adecuada funcionalidad”.

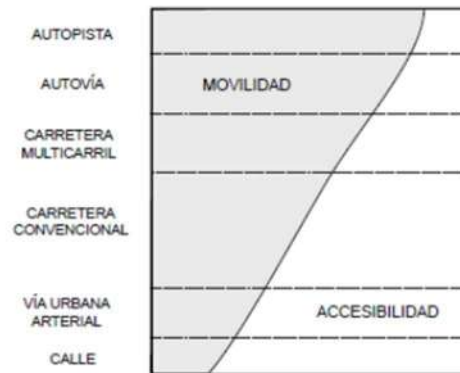


Figura 2. Complementariedad entre movilidad y accesibilidad.

- Apartado 2.6: Concepto de tramo urbano y periurbano de una carretera
 - “Los condicionantes del entorno urbano o periurbano de las carreteras (edificaciones, accesos, instalaciones existentes, etc) pueden restringir la aplicación de las condiciones de diseño fijadas en esta norma. La coexistencia de itinerarios con alta movilidad dedicados al tráfico de largo recorrido e itinerarios cuya función primaria es la accesibilidad, unido a velocidades características menores de los vehículos y a porcentajes significativos de usuarios que circula habitualmente por ellos, justificarán los siguientes aspectos que podrían modificarse:
 - Sección transversal de la carretera (ancho de los carriles y arcenes, aceras en travesías, etc.).
 - Velocidad de proyecto (v_p).
 - Tipología de accesos y distancia entre ellos”.

Con esto, en un ámbito general se pueden considerar los condicionantes de proyecto siguientes:

- Afección a propiedades colindantes
- Afección a servicios de la zona
- Mejora de la seguridad y comodidad de la vía
- Velocidad de proyecto adecuada
- Atención a indicaciones de la 3.1-I.C, permitiendo la rebaja de exigencias de diseño
- Compatibilidad con el drenaje

- Viabilidad de la ejecución de cada tramo para afectar lo mínimo posible al tráfico

Por otro lado, y a partir de la influencia directa de estos condicionantes, el trazado se puede considerar estructurado de la siguiente manera:

- Realización de un nuevo trazado, cumpliendo dentro de los márgenes establecidos con la Instrucción de Carreteras, para aportar la seguridad y comodidad necesaria.
- Dimensionamiento de la sección necesaria para un flujo del tráfico correcto (intensidad y capacidad).

Luego la sección tipo de la vía tendrá las siguientes características:

- Tipología de vía: carretera convencional
- Velocidad de proyecto: 40 Km/h.
- Ancho de carril: 3,00 m
- Ancho de arcenes: 0,50 m

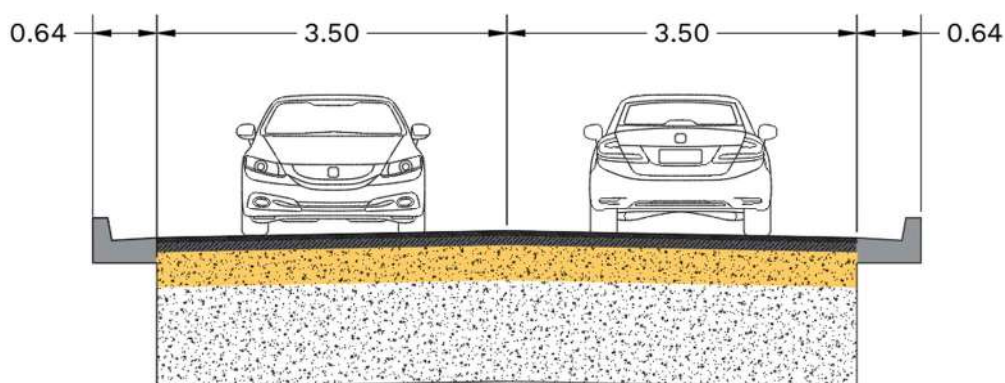


Figura 3. Sección tipo de la vía.

4. TRAZADO EN PLANTA

4.1. Características generales

Dadas las alineaciones nombradas con anterioridad, que fueron diseñadas teniendo de referencia la Norma 3.1-I.C., estas se pueden dividir en grupos. El trazado cumple con lo indicado en la norma con respecto a su orientación y ubicación, geometría de las curvas, ancho de la calzada, intersecciones y accesos, señalización y dispositivos de control y consideraciones ambientales.

Estos criterios tienen como objetivo principal garantizar la seguridad, eficiencia y sostenibilidad en el diseño de las vías. Es importante tener en cuenta que las longitudes de las alineaciones rectas se ajustan a lo establecido en la norma, en relación con la separación entre alineaciones curvas. En aquellos casos en los que no ha sido posible cumplir con estos criterios, se ha llevado a cabo una coordinación entre las alineaciones curvas, tal como lo justifica la Instrucción.

Las alineaciones curvas, se componen de una curva central con un radio constante y ambas clotoides a sus lados con radio variables para poder ajustarse según lo establecido en la norma a las alineaciones rectas del trazado.

En el caso que nos compete el trazado que se dispone no es más que un eje, es decir, está exento de desvíos, glorietas, intersecciones, entre otros. Por lo que definiremos las rectas y curvas de este. La velocidad de proyecto está establecida en 40 km/h.

4.1.1. Rectas

El proyecto se centra en la adecuación mediante un nuevo trazado del Camino Playa de Jover, por lo que gran parte del trazado anterior se ve modificado en el nuevo con más alineaciones rectas, que permitan disminuir cota sin tener que introducir grandes pendientes. De esta manera se establecen seis (6) alineaciones rectas, estas poseen nuevas direcciones, en concreto buscando ser paralelas a las curvas de nivel.

De acuerdo con la enumeración de las rectas que se ha establecido anteriormente. Se enlistan aquí las longitudes de estas, así como sus conexiones y particularidades con el trazado:

| ALINEACIONES RECTAS | | |
|---------------------|----------------|---|
| RECTAS | LONGITUDES (m) | DESCRIPCIÓN |
| R1 | 66.632 | Es la menos paralela a las curvas de nivel, se debe a su conexión con la TF-161. |
| R2 | 177.880 | Posee la mayor longitud de todas. Se aprovecha para perder cota con poca pendiente. |
| R3 | 136.952 | Es la primera de las alineaciones en cruzar el anterior trazado. |
| R4 | 60.989 | Pequeña alineación de conexión entre curvas en "S". De las rectas más cortas del trazado. |
| R5 | 157.381 | Aprovechando la línea de costa y el antiguo trazado se dispone la segunda alineación más larga. |
| R6 | 6.134 | Para culminar el trazado y conectar con la intersección. La recta más corta. |

Tabla 1. Alineaciones rectas.

4.1.2. Curvas

El trazado propuesto en "S" favorece la aparición de curvas circulares con sus respectivas clotoideas a ambos lados para lograr la adaptación a las alineaciones rectas. Como se dijo anteriormente en el apartado 4.1.1. el nuevo trazado busca crear una configuración que venza las fuertes pendientes de manera más progresiva y cumpla con la normativa. Es por ello necesario el uso de curvas de radio circular, estas se enlistan a continuación con sus respectivas longitudes:

| ALINEACIONES CURVAS | | | |
|---------------------|------------|----------------|-----------------|
| CURVAS | RADIOS (m) | LONGITUDES (m) | SENTIDO DE GIRO |
| CC1 | 75.00 | 84.414 | ANTI-HORARIO |
| CC2 | 70.00 | 136.952 | HORARIO |
| CC3 | 55.00 | 97.522 | ANTI-HORARIO |
| CC4 | 50.00 | 108.938 | HORARIO |
| CC5 | 60.00 | 32.167 | ANTI-HORARIO |

Tabla 2. Alineaciones Curvas.

Las curvas del trazado se adaptan a las diferentes circunstancias del terreno, así es como las curvas 1,2 y 3 son totalmente nuevas al trazado, buscando crear la configuración en "S" antes mencionada. Así mismo, las curvas 4 y 5 tomaron inspiración de las del trazado original, eso sí, esta vez cumpliendo con lo estipulado en la normativa.

5. TRAZADO EN ALZADO

5.1. Características generales

Los principios de diseño en alzado son análogos a los de planta, siguiendo las directrices establecidas en la Norma 3.1 de la Instrucción de Carreteras. Aunque para el trazado que nos concierne se presta especial atención a esta parte, ya que, presenta el principal desafío, el de conseguir perder cota manteniéndose dentro de los límites de la normativa.

La Norma 3.1-IC en la tabla 5.2 establece las inclinaciones máximas en un 7% para carreteras convencionales de 50 y 40 km/h, así mismo inclinaciones excepcionales de un 10%. En el trazado proyectado la rasante se compone de siete (7) pendientes distintas entre las cuales 4 de ellas exceden la inclinación máxima, sin embargo, no sobrepasan la inclinación excepcional que considerando la dificultad del terreno se encuentra razonable.

De igual manera la norma establece unos parámetros mínimos para los acuerdos para una velocidad de proyecto de 40 km/h, siendo los acuerdos para parada de 250 m y 760 m, para acuerdos convexos y cóncavos, respectivamente y para adelantamiento de 300 m y 2400 m, para acuerdos convexos y cóncavos, respectivamente.

El listado a continuación muestra estas:

| LISTADO TRAZADO EN ALZADO | | | | | | | |
|---------------------------|--------|------------|----------|--------|---------------|--------------------|-------|
| N | CÓDIGO | PK INICIAL | PK FINAL | L (m) | PENDIENTE (%) | PARAMÉTRICO KV (m) | Z (m) |
| 1 | INICIO | 0+000.00 | | | -5.43 | | 89.96 |
| 2 | RS1 | 0+000.00 | 0+275.32 | | -5.43 | | 89.96 |
| 3 | RS2 | 0+275.32 | 0+507.78 | 144.11 | -5.19 | 60000.00 | 75.00 |
| 4 | RS3 | 0+507.78 | 0+909.09 | 140.92 | -2.85 | 6000.00 | 62.93 |
| 5 | RS4 | 0+909.09 | 1+122.56 | 155.15 | -8.02 | 3000.00 | 51.51 |
| 6 | RS5 | 1+122.56 | 1+381.38 | 150.96 | -9.61 | 9005.00 | 34.39 |
| 7 | RS6 | 1+381.38 | 1+424.94 | 62.64 | -8.87 | 8005.00 | 9.53 |
| 8 | FINAL | | 1+424.94 | | -8.87 | | 5.66 |

Tabla 3. Rasantes.

Así mismo se adjunta un perfil en donde se denotan las mismas:

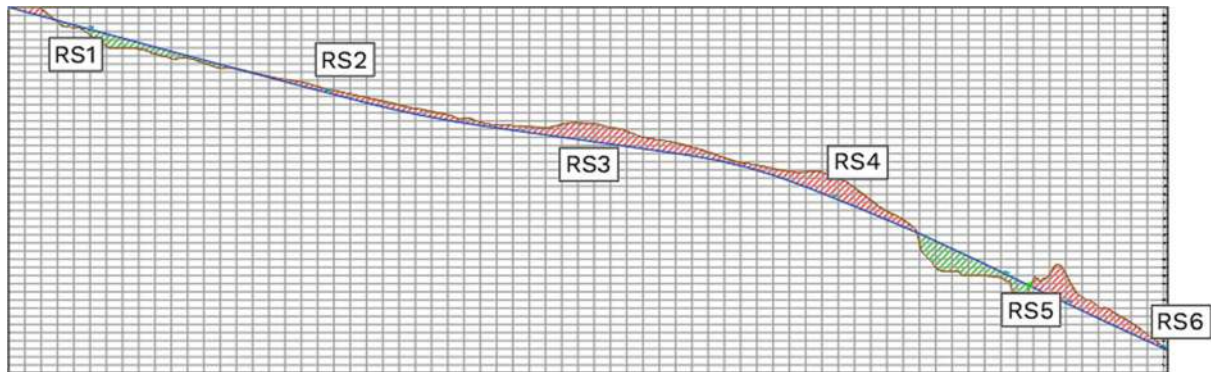


Figura 4. Perfil de rasantes.

5.1.1. Rectas

La importancia del trazado en alzado y las rasantes se ve acentuada debido a la naturaleza del terreno y la topografía. A continuación, se presentan las rectas y las correspondientes rasantes asociadas a ellas:

| RECTAS Y RASANTES | |
|-------------------|----------|
| RECTAS | RASANTES |
| R1 | RS1 |
| R2 | RS2 |
| R3 | RS3 |
| R4 | RS4 |
| R5 | RS5 |
| R6 | RS6 |

Tabla 4. Rectas y rasantes.

5.1.2. Curvas

Las curvas en el trazado en alzado son elementos esenciales en la planificación y diseño de vías. Su correcta configuración contribuye a garantizar la seguridad vial, proporcionando transiciones suaves y reduciendo la velocidad de los vehículos. Además, mejoran la eficiencia y fluidez del tráfico, facilitando la circulación y minimizando los riesgos asociados a las curvas mal diseñadas.

De igual manera que para las alineaciones rectas, a continuación, se muestra una tabla correspondiente a las curvas y sus rasantes asociadas:

| CURVAS Y RASANTES | |
|-------------------|-----------|
| CURVAS | RASANTES |
| CC1 | RS1 |
| CC2 | RS2 – RS3 |
| CC3 | RS3 – RS4 |
| CC4 | RS4 |
| CC5 | RS5 |

Tabla 5. Curvas y rasantes.

6. SECCIÓN TRANSVERSAL

6.1. Características generales

La sección transversal determina la ubicación de los distintos elementos de la plataforma, lo cual resulta crucial para definir por completo el trazado. La variabilidad de la sección transversal con respecto a las secciones estándar se debe a dos factores: las variaciones en las pendientes laterales y en el ancho de cada uno de sus componentes.

6.1.1. Calzada

La calzada es la sección de la carretera destinada a la circulación de vehículos. Junto con el tráfico proyectado calculado en el Anejo 5 de Estudio del Tráfico, determina la intensidad y capacidad de la vía.

En este caso, la sección principal de la carretera cuenta con dos carriles, uno en cada dirección. Según el apartado 7.3.1 de la 3.1-I.C., para una carretera convencional con una velocidad de proyecto de 40 km/h, se permite la utilización de un ancho de carril de entre 3,00 y 3,50 m. Debido al uso que se le dará al vial, se ha establecido un ancho de carril de 3,00 m.

6.1.2. Arcén

Los arcenes pueden cumplir una función de seguridad al reducir la gravedad de los accidentes en caso de salida de la calzada, además de contribuir al drenaje longitudinal en este caso.

Según el apartado 7.3.1 de la 3.1-I.C., para una carretera convencional con una velocidad de proyecto de 40 km/h, se establece un ancho de arcén de 0,50 a 1,00 m. Debido a las limitaciones de espacio para la construcción y al propósito al que se destinará, se ha optado por utilizar la medida mínima de 0,50 m.

La pendiente transversal de los arcenes se mantendrá en todo momento en un 2,00%, con el objetivo de guiar el flujo hacia las cunetas a ambos lados de la calzada.

6.1.3. Peraltes

Considerando el tipo de vía y la velocidad de proyecto, se seguirán las directrices establecidas en la 3.1-I.C. para vías del grupo 3.

El cálculo de los peraltes se ha llevado a cabo teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

- Condiciones dinámicas adecuadas para los vehículos.
- Rápida evacuación de las aguas de la calzada.
- Creación de una sensación estética agradable.

El peralte máximo permitido es del 7,00%, mientras que el mínimo es del 2,00%.

6.1.4. Cunetas

A lo largo de toda la calzada a ambos lados de esta, se sitúa una cuneta de hormigón in situ con sus correspondientes sistemas de recolección de aguas pluviales.

La cuneta tendrá las siguientes dimensiones, 0.50 m de ancho por 0.33 m de alto, con una pendiente hacia la misma de un 2.00 % como se indica en la figura, así mismo esta cuneta irá apoyada sobre una base de un ancho de 0.50 m y 0.28 m de alto, con la misma pendiente.

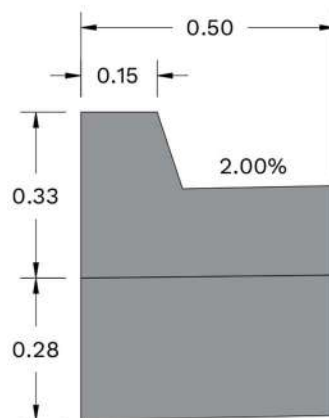


Figura 5. Sección tipo de cuneta.

6.1.5. Secciones tipo

En este apartado se busca definir de forma detallada la sección de cada tramo de la carretera, dándole especial atención a su configuración en términos de geometría y elementos que la constituyen. A continuación, se muestran las listas de los diferentes tramos del vial y su sección en cada uno de ellos:

| RECTAS | | | | | | | |
|--------|------------|----------|--------|--------|------------|--------|--------|
| Código | PK Inicial | PK Final | Cuneta | Arcén | Calzada | Arcén | Cuneta |
| R1 | 0+000.00 | 0+066.63 | 0.50 m | 0.50 m | 2 X 3.00 m | 0.50 m | 0.50 m |
| R2 | 0+231.05 | 0+408.93 | 0.50 m | 0.50 m | 2 X 3.00 m | 0.50 m | 0.50 m |
| R3 | 0+625.88 | 0+734.75 | 0.50 m | 0.50 m | 2 X 3.00 m | 0.50 m | 0.50 m |
| R4 | 0+949.70 | 0+967.80 | 0.50 m | 0.50 m | 2 X 3.00 m | 0.50 m | 0.50 m |
| R5-M | 1+152.06 | 1+264.16 | 0.50 m | 0.50 m | 2 X 3.00 m | 0.50 m | 0.50 m |
| R5 | 1+264.16 | 1+306.64 | 0.50 m | 0.50 m | 2 X 3.00 m | 0.50 m | 0.50 m |
| R6 | 1+418.81 | 1+424.94 | 0.50 m | 0.50 m | 2 X 3.00 m | 0.50 m | 0.50 m |

Tabla 6. Secciones de rectas.

Como se observa en la tabla anterior la sección de las rectas permanece de igual manera en cada uno de sus tramos, esto se debe a que la velocidad de estas es de 40 km/h. Con la excepción de un tramo recto que presenta muro que se mostrará en las secciones tipo del vial más adelante.

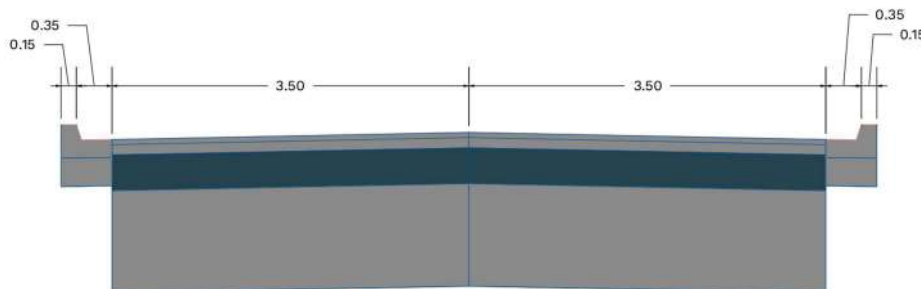
| CURVAS CIRCULARES | | | | | | | | |
|-------------------|------------|----------|--------|--------|------------|--------|--------|-----------------|
| Código | PK Inicial | PK Final | Cuneta | Arcén | Calzada | Arcén | Cuneta | Sobreebanco (m) |
| CC1 | 0+066.63 | 0+231.05 | 0.50 m | 0.50 m | 2 X 3.00 m | 0.50 m | 0.50 m | 0.58 |
| CC2 | 0+408.93 | 0+625.88 | 0.50 m | 0.50 m | 2 X 3.00 m | 0.50 m | 0.50 m | 0.63 |
| CC3 | 0+734.75 | 0+949.70 | 0.50 m | 0.50 m | 2 X 3.00 m | 0.50 m | 0.50 m | 0.67 |
| CC4 | 0+967.80 | 1+111.89 | 0.50 m | 0.50 m | 2 X 3.00 m | 0.50 m | 0.50 m | 0.88 |
| CC4-M | 1+111.89 | 1+152.06 | 0.50 m | 0.50 m | 2 X 3.00 m | 0.50 m | 0.50 m | 0.88 |
| CC5 | 1+306.64 | 1+418.81 | 0.50 m | 0.50 m | 2 X 3.00 m | 0.50 m | 0.50 m | 0.73 |

Tabla 7. Secciones de curvas.

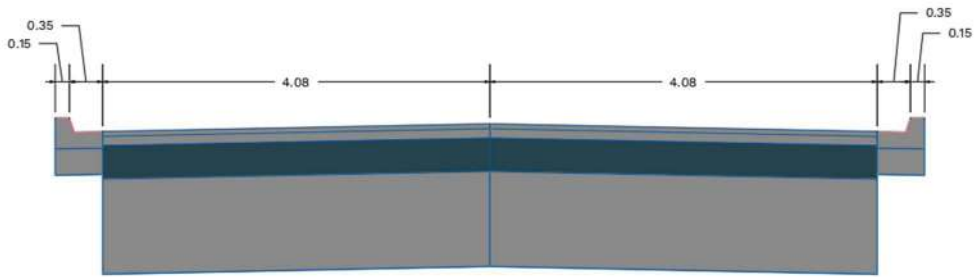
Las curvas como es habitual presentan un sobreebanco de acuerdo con su geometría, como se indica en la tabla anterior, esto resulta en una variación de las secciones de estas. Además, el tramo más cercano a la costa, la de la curva cuatro (4), presenta un muro de contención como el caso de la recta antes mencionada.

A continuación, se muestran las diferentes secciones tipo del vial:

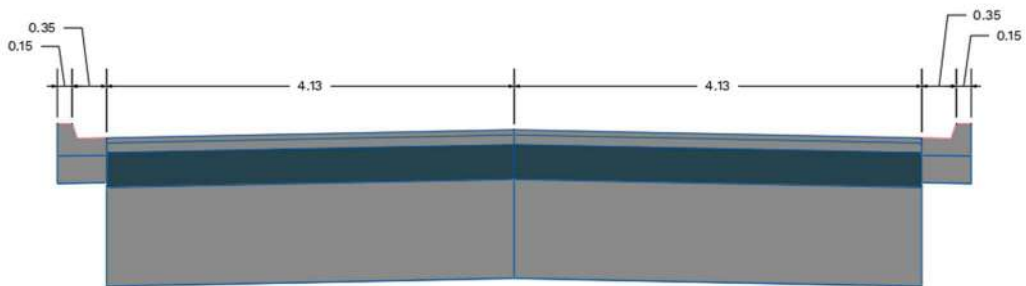
- VIAL PRINCIPAL (R1-R2-R3-R4-R5-R6)



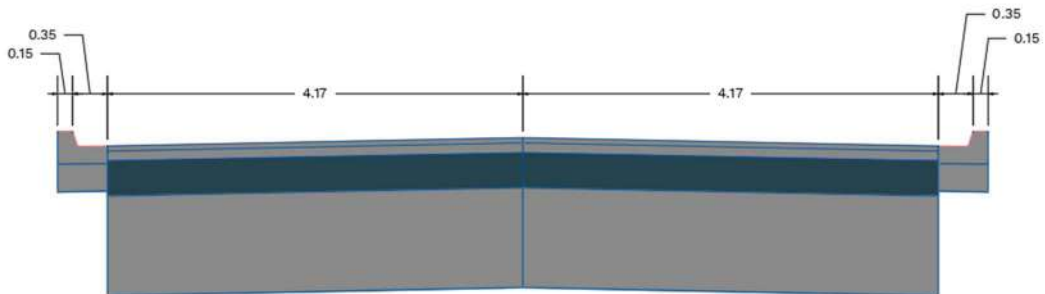
- CURVA CIRCULAR 1 (CC1)



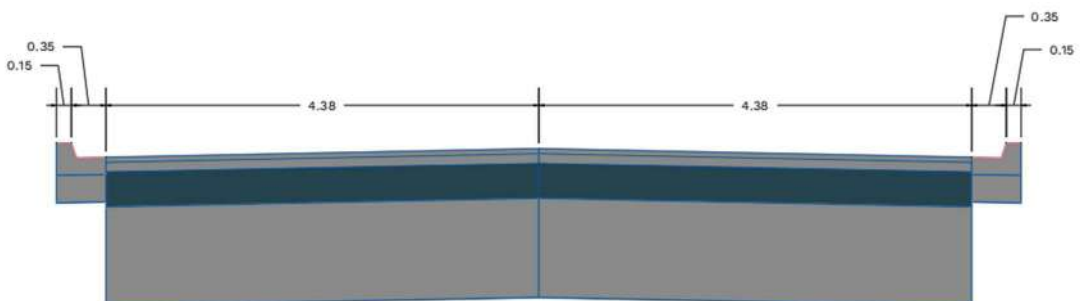
- CURVA CIRCULAR 2 (CC2)



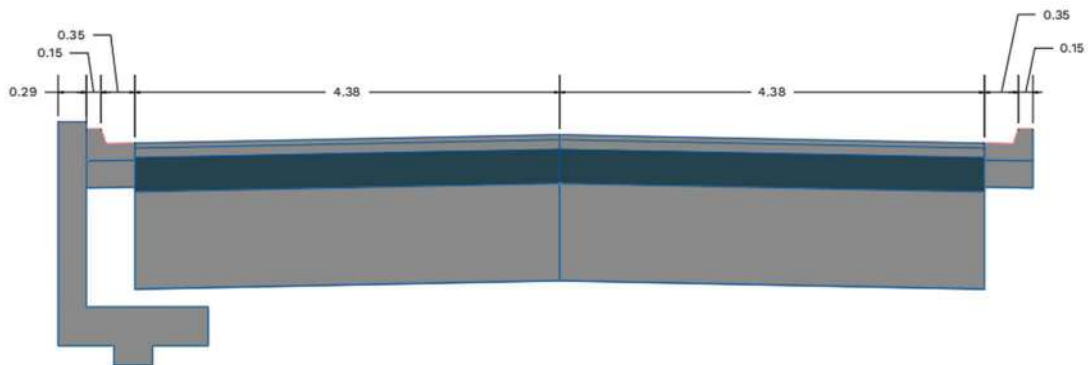
- CURVA CIRCULAR 3 (CC3)



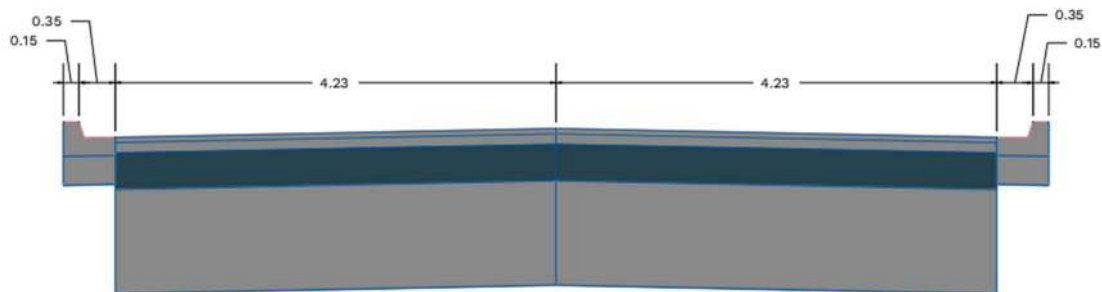
- CURVA CIRCULAR 4 (CC4)



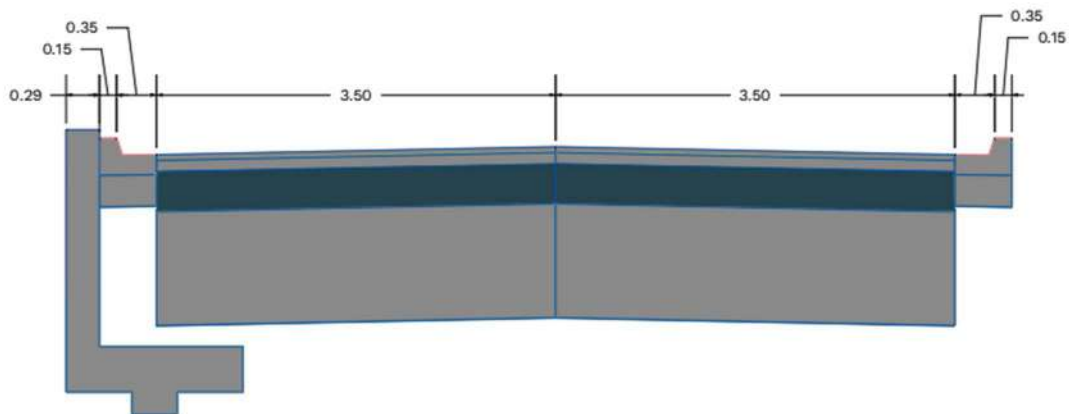
- CURVA CIRCULAR 4 CON MURO (CC4-M)



- CURVA CIRCULAR 5 (CC5)



- VIAL PRINCIPAL CON MURO (R5-M)



7. COORDINACIÓN PLANTA-ALZADO

La coordinación entre la planta y el alzado es un factor crucial en el diseño del trazado de carreteras. Se realizan ajustes necesarios para mejorar esta coordinación, siguiendo las pautas establecidas por la normativa. Algunos aspectos importantes para tener en cuenta son:

- Es fundamental evitar que la línea de máxima pendiente sea inferior al 0,5% en cualquier punto del trazado.
- Se recomienda que los puntos de tangencia en los cambios de pendiente coincidan con una curva vertical y estén ubicados dentro de la clotoide en planta, lo más cerca posible del punto de radio infinito.
- Se deben evitar cambios bruscos de alineación (cóncavos o convexos) en alineaciones únicas.
- También se deben evitar combinaciones de tramos rectos seguidos de curvas en planta en relación con los cambios de pendiente.
- Se debe evitar la mezcla de diferentes tipos de cambios de pendiente en una misma alineación.
- Es importante evitar curvas en planta muy cortas dentro de cambios de pendiente largos.

Además, de acuerdo con el apartado 7.6 de la sección 3.1 de la Instrucción de Carreteras, se verifica la visibilidad disponible ante la presencia de obstáculos en el punto más desfavorable, y se determina el espacio necesario dentro de las curvas para garantizar la seguridad.

8. JUSTIFICACIÓN DEL TRAZADO

Se llevó a cabo un análisis del trazado original de la carretera Camino Playa de Jover para investigar las razones por las cuales no cumple con los estándares establecidos. Este análisis se realizó teniendo como referencia la Norma 3.1-I.C., la cual establece los criterios y requisitos para el diseño de carreteras.

El objetivo de este estudio fue identificar las causas del incumplimiento del trazado y justificar la necesidad de realizar modificaciones para mejorar la vía. Se analizaron diversos aspectos, como la geometría del trazado, las condiciones de seguridad y movilidad, y las características sociales y locales.

La Norma 3.1-I.C. proporciona pautas y criterios para garantizar que las carreteras cumplan con los estándares de funcionalidad, comodidad, seguridad y eficiencia. Sin embargo, en el caso del Camino Playa de Jover, se detectaron desviaciones o incumplimientos de dichos estándares.

A través de este análisis, se buscará justificar la necesidad de realizar modificaciones en el trazado de la carretera para corregir los incumplimientos identificados y lograr que cumpla con los criterios establecidos en la Norma 3.1-I.C. Estas modificaciones estarán orientadas a mejorar la seguridad vial, la fluidez del tráfico y la adecuación a las condiciones locales, con el objetivo de brindar una infraestructura vial óptima para los usuarios de la carretera Camino Playa de Jover. A continuación, se muestran los cálculos y comprobaciones del vial original:

Listado de la carretera original:

| LISTADO CARRETERA ORIGINAL | | |
|----------------------------|--------------|-----------|
| DENOMINACIÓN | LONGITUD (m) | RADIO (m) |
| R1 | 219 | X |
| R2 | 235 | X |
| CC1 | X | 12 |
| R3 | 71 | X |
| CC2 | X | 15 |
| R4 | 135 | X |
| R5 | 40 | X |
| R6 | 56 | X |
| CC3 | X | 13 |
| R7 | 25 | X |
| CC4 | X | 45 |
| CC5 | X | 135 |
| R8 | 60 | X |
| CC6 | X | 40 |
| R9 | 34 | X |
| CC7 | X | 23 |
| R10 | 62 | X |
| CC8 | X | 10 |
| R11 | 47 | X |

Tabla 8. Listado carretera original.

Análisis de curvas circulares y sus parámetros:

| CURVAS CIRCULARES Y PARÁMETROS | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------|--------|--------|--------|-----|-----------|
| DENOMINACIÓN | RADIO (m) | Ω (g) | α (°) | T (m) | Dc (m) | B (m) | d (m) | ft | Ve (km/h) |
| CC1 | 12.00 | 112.22 | 101.00 | 14.56 | 21.15 | 6.87 | 18.87 | 0.2 | 20.28 |
| CC2 | 15.00 | 101.11 | 91.00 | 15.26 | 23.82 | 6.40 | 21.40 | 0.2 | 22.68 |
| CC3 | 13.00 | 156.67 | 141.00 | 36.71 | 31.99 | 25.94 | 38.94 | 0.2 | 21.11 |
| CC4 | 45.00 | 60.00 | 54.00 | 22.93 | 42.41 | 5.50 | 50.50 | 0.2 | 39.28 |
| CC5 | 135.00 | 150.00 | 135.00 | 325.92 | 318.09 | 217.77 | 352.77 | 0.2 | 68.04 |
| CC6 | 40.00 | 42.22 | 38.00 | 13.77 | 26.53 | 2.30 | 42.30 | 0.2 | 37.04 |
| CC7 | 23.00 | 68.89 | 62.00 | 13.82 | 24.89 | 3.83 | 26.83 | 0.2 | 28.08 |
| CC8 | 10.00 | 117.78 | 106.00 | 13.27 | 18.50 | 6.62 | 16.62 | 0.2 | 18.52 |

Tabla 9. Análisis curvas circulares.

Aquí queda demostrado el incumplimiento de la gran mayoría de las curvas del trazado original.

Análisis de rectas:

| LONGITUDES MÍNIMA Y MÁXIMA RECOMENDABLES EN ALINEACIONES RECTAS | | | | | |
|---|-------|---------------------------|------------|------------|----------|
| 4.1 DATOS | TABLA | Vp (km/h) | Lmin,s (m) | Lmin,o (m) | Lmáx (m) |
| | | 40 | 56 | 111 | 668 |
| RECTAS | L (m) | DEBE CUMPLIR AL MENOS UNA | | | |
| R1 | 219 | 40 | CUMPLE | CUMPLE | CUMPLE |
| R2 | 235 | 40 | CUMPLE | CUMPLE | CUMPLE |
| R3 | 71 | 40 | CUMPLE | NO CUMPLE | CUMPLE |
| R4 | 135 | 40 | CUMPLE | CUMPLE | CUMPLE |
| R5 | 40 | 40 | NO CUMPLE | NO CUMPLE | CUMPLE |
| R6 | 56 | 40 | CUMPLE | NO CUMPLE | CUMPLE |
| R7 | 25 | 40 | NO CUMPLE | NO CUMPLE | CUMPLE |
| R8 | 60 | 40 | CUMPLE | NO CUMPLE | CUMPLE |
| R9 | 34 | 40 | NO CUMPLE | NO CUMPLE | CUMPLE |
| R10 | 62 | 40 | CUMPLE | NO CUMPLE | CUMPLE |
| R11 | 47 | 40 | NO CUMPLE | NO CUMPLE | CUMPLE |

Tabla 9. Análisis de rectas.

Una vez determinado el trazado óptimo que cumple con los criterios de seguridad y movilidad, y teniendo en cuenta las circunstancias sociales y locales, se procede a definir los demás elementos en busca de soluciones viables y costes

proporcionados. Para respaldar estas decisiones, la instrucción proporciona las siguientes justificaciones:

- Apartado 1.2: Objeto y ámbito de aplicación

El objetivo de la norma es establecer los criterios aplicables en los estudios y proyectos de carreteras de la Red de Carreteras del Estado, que garanticen características adecuadas de funcionalidad, expresadas en comodidad y seguridad en la circulación, al mismo tiempo que se consideran aspectos económicos y ambientales. Excepcionalmente, se pueden permitir cambios en los criterios establecidos en la norma, siempre y cuando exista una justificación suficiente y fundamentada.

- Apartado 2.5: Funcionalidad del sistema viario

El sistema de transporte por carretera tiene como objetivo principal satisfacer las necesidades de movilidad y accesibilidad de la sociedad, lo cual implica garantizar los desplazamientos de personas y mercancías en condiciones de comodidad y seguridad. El proyecto se enfoca en proyectar una infraestructura que cumpla con la funcionalidad adecuada para cumplir con estos objetivos.

En este proyecto, se busca diseñar, trazar, modelar y construir un nuevo trazado que cumpla con las necesidades dadas.

9. TRAZADO DE LAS OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

Estas obras se refieren a las estructuras o dispositivos que se utilizan para permitir el paso seguro y eficiente del agua a través de la carretera, evitando así problemas de inundación y deterioro de la vía. Así mismo se ha realizado el trazado de estas tanto en planta como en alzado. Estas al no tener secciones curvas circulares ni de transición se simplifican.

En el trazado en alzado, también se busca minimizar los cambios bruscos de pendiente y evitar el uso de acuerdos verticales. Asimismo, se procura mantener un trazado en planta lo más recto posible y reducir al mínimo los cambios de pendiente en el trazado en alzado, con el objetivo de mantener un flujo constante. Esto implica la reducción de secciones con características distintas para mejorar la continuidad y uniformidad del trazado.

El drenaje transversal del trazado se definirá en dos partes, la primera de ellas que serán las aguas que recojan las cunetas desde la primera alineación recta hasta donde se encontrará la obra de paso, estos caudales verterán en ella y luego la

segunda parte del drenaje transversal se verterá en las instalaciones de la playa de Jover.

10. TRAZADO DE LAS OBRAS DE PASO

Estas obras de paso se refieren a las estructuras o dispositivos que permiten el cruce seguro y eficiente de obstáculos tales como ríos, arroyos, vías férreas u otras carreteras.

En nuestro proyecto de trazado se ubicará una obra de paso entre la curva circular 4 (CC4) y la recta 5 (R5) del trazado, que busca atender los caudales que afloran en forma de riachuelo en esta zona.

11. PROGRAMA DE TRAZADO

Para la redacción de este anejo se han utilizado los medios informáticos necesarios, destacando el programa "CIVIL 3D" para la modelización y procesamiento del terreno, así como para todo el proceso de definición y cálculos relacionados con el trazado. La versión precisa del programa utilizada en este trabajo ha sido la 2023.

La herramienta Civil 3D ofrece una amplia gama de herramientas y funcionalidades específicas para el trazado de carreteras. Estas herramientas permiten a los ingenieros y diseñadores crear geometría vial precisa y detallada, definir alineaciones horizontales y verticales, calcular peraltes, generar secciones transversales y perfiles longitudinales, y crear modelos de terreno.

Una de las características destacadas de Civil 3D es su capacidad para realizar el diseño paramétrico de carreteras. Esto significa que los cambios realizados en el diseño, como ajustar una alineación o modificar un perfil, se propagan automáticamente a lo largo de todo el proyecto, lo que ayuda a mantener la coherencia y la consistencia del diseño.

12. DESCRIPCIÓN DE LOS LISTADOS

Se agregan al final los listados en planta y en alzado, mientras que los planos muestran los perfiles y secciones con los PK registrados, en concordancia con los listados.

12.1. Estado de las alineaciones en planta

En los listados del Trazado en Planta, cada columna tiene el siguiente significado:

- P.K. INICIAL: Punto kilométrico del inicio del elemento geométrico del trazado.
- P.K. FINAL: Punto kilométrico del final del elemento geométrico del trazado.
- TIPO: Naturaleza geométrica del elemento (recta, tangente, curva, clotoide, etc.).
- LONGITUD: Desarrollo de cada alineación.
- PARÁMETRO: Parámetro de la alineación, en caso de ser clotoide o de transición.
- RADIO: Radio de la alineación, en caso de ser circular.
- AZIMUT: Azimut del elemento con respecto a su origen.
- X: Coordenadas X del punto geométrico de la alineación.
- Y: Coordenadas Y del punto geométrico de la alineación.

12.2. Estado de las alineaciones en alzado

En los listados del Trazado en Alzado, cada columna tiene el siguiente significado:

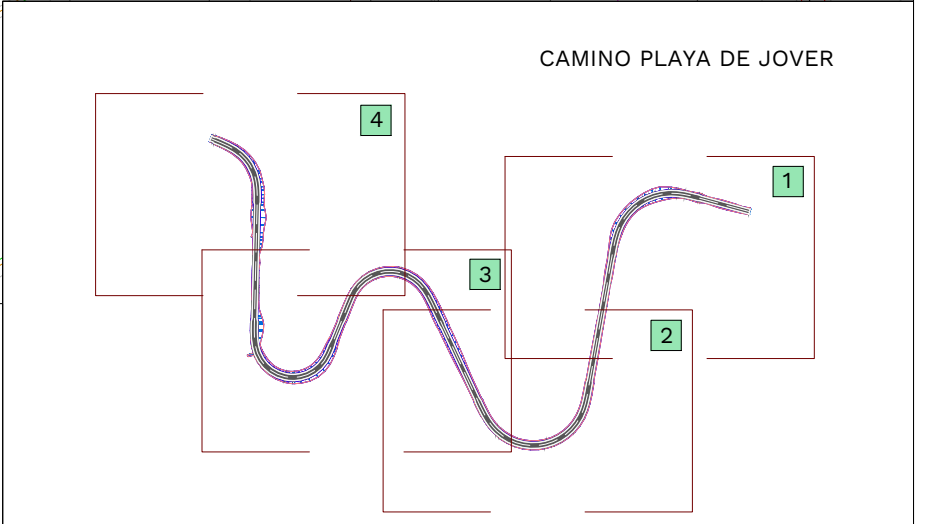
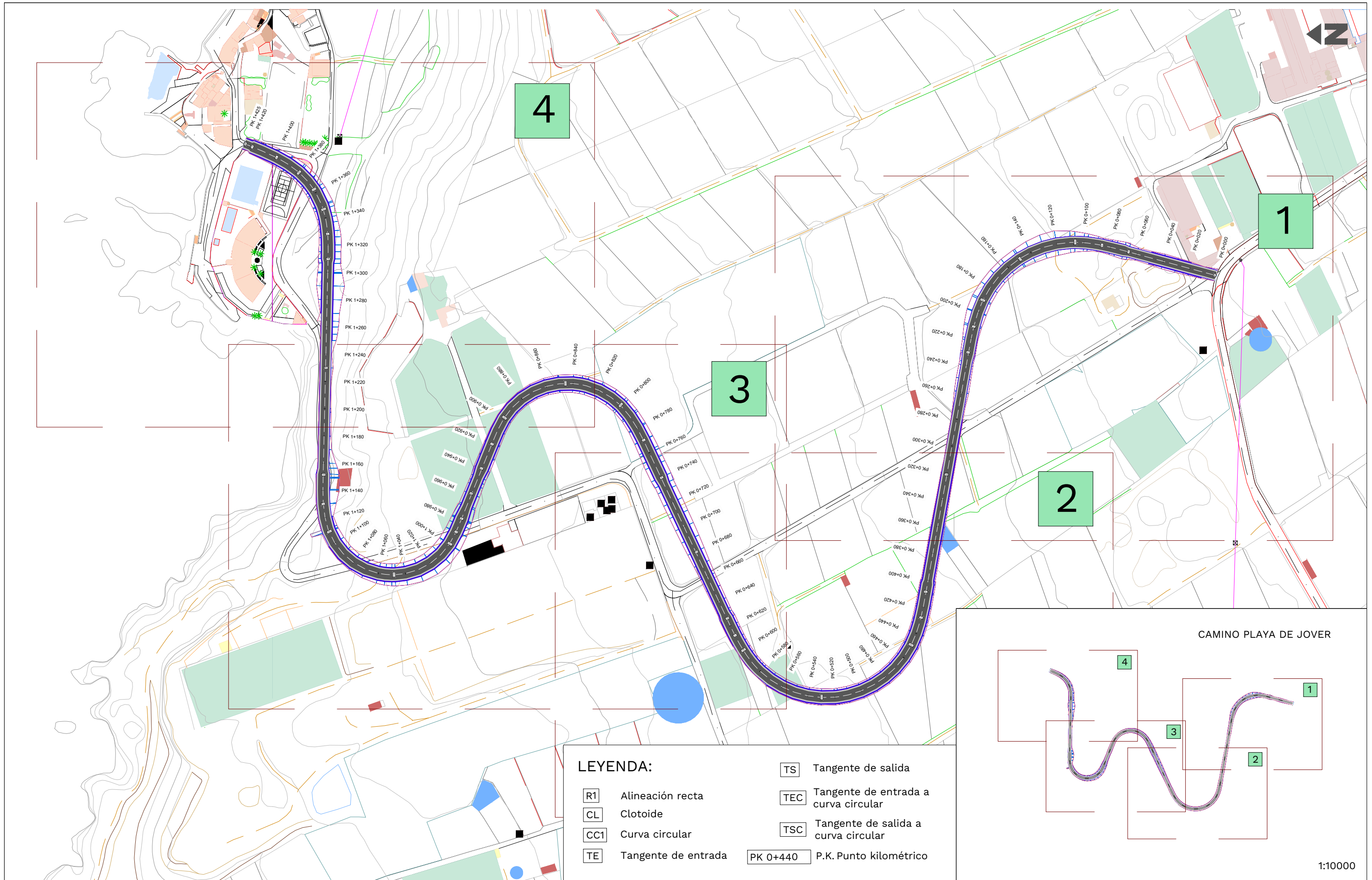
- P.K. INICIAL: Punto kilométrico del inicio del elemento geométrico del trazado.
- P.K. FINAL: Punto kilométrico del final del elemento geométrico del trazado.
- TIPO: Naturaleza geométrica del elemento (recta, tangente, curva, clotoide, etc.).
- LONGITUD: Desarrollo de cada alineación.
- PENDIENTE: Pendiente de la alineación con signo positivo o negativo.
- PARÁMETRO: Parámetro de la alineación, en caso de ser clotoide o de transición.
- X: Coordenadas X del punto geométrico de la alineación.
- Y: Coordenadas Y del punto geométrico de la alineación.
- Z: Coordenadas Z del punto geométrico de la alineación (cota).

13. PLANOS

14. ÁPENDICES

14.1. Listados del trazado en planta y alzado


14.2. Cálculos de parámetros de trazado en planta y alzado

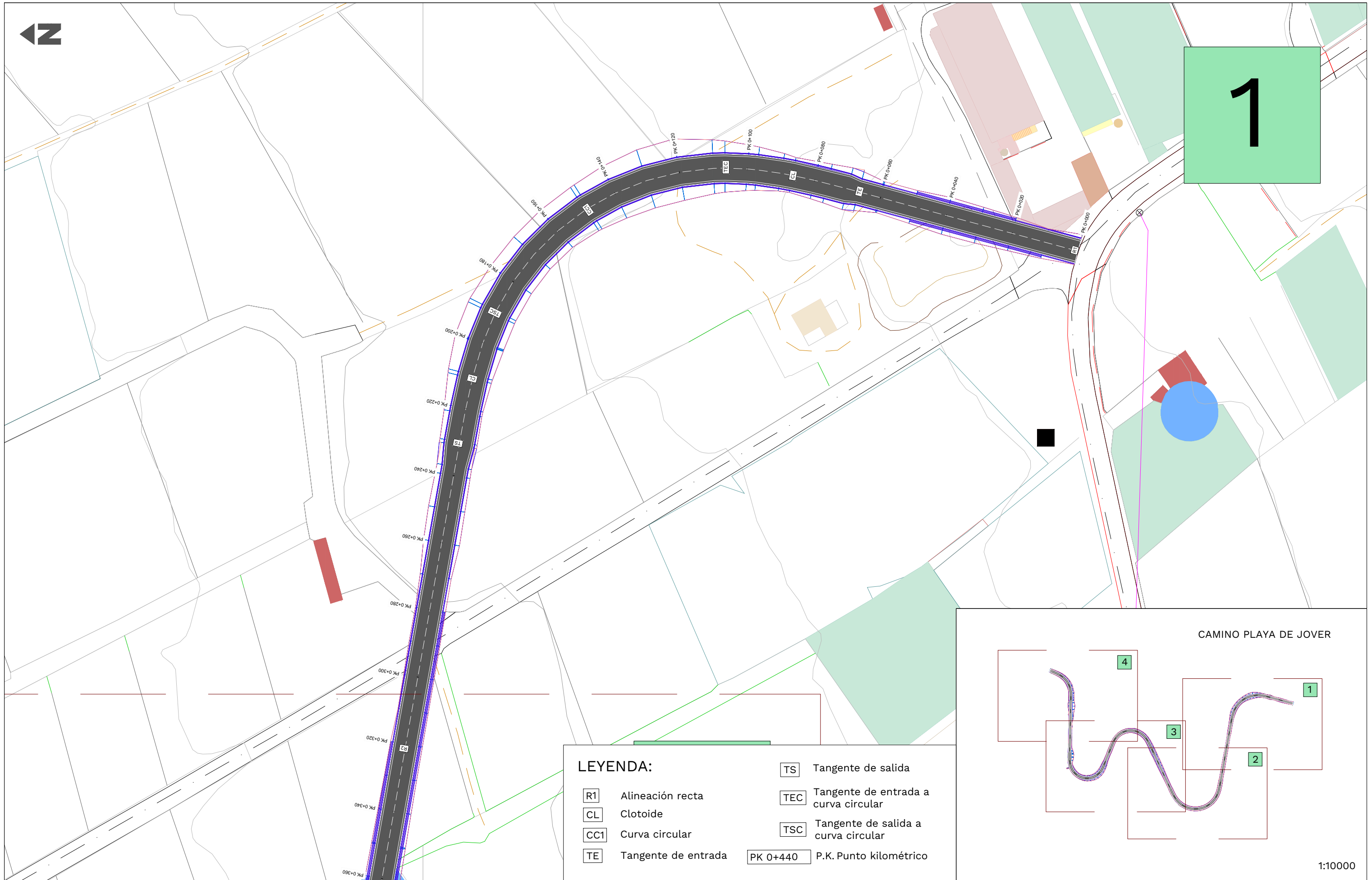


LEYENDA:

| | |
|--|--|
| R1 Alineación recta | TEC Tangente de entrada a curva circular |
| CL Clotoide | TSC Tangente de salida a curva circular |
| CC1 Curva circular | PK 0+440 P.K. Punto kilométrico |
| TE Tangente de entrada | TS Tangente de salida |

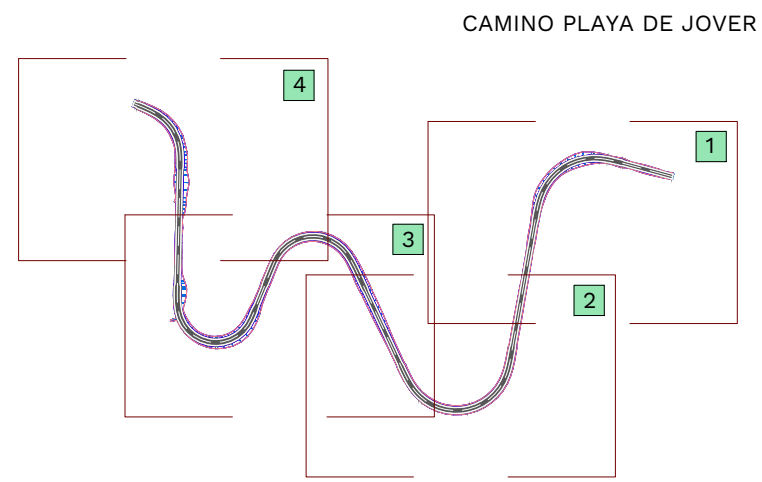
1:10000

| | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--------------|-----------------------------|--|-----------------------------|-----------------------------|
|  | <p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA</p> <p>Grado en Ingeniería Civil</p> <p>Universidad de La Laguna</p> | <p>Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna</p> | <p>Autor del proyecto</p> <p>ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ</p> | <p>Firma</p> | <p>Fecha</p> <p>02/2023</p> | <p>Designación del plano</p> <p>TRAZADO GEOMÉTRICO EN PLANTA</p> | <p>Escala</p> <p>1:2500</p> | <p>Nº plano</p> <p>TG-1</p> |
|---|--|--|--|--------------|-----------------------------|--|-----------------------------|-----------------------------|



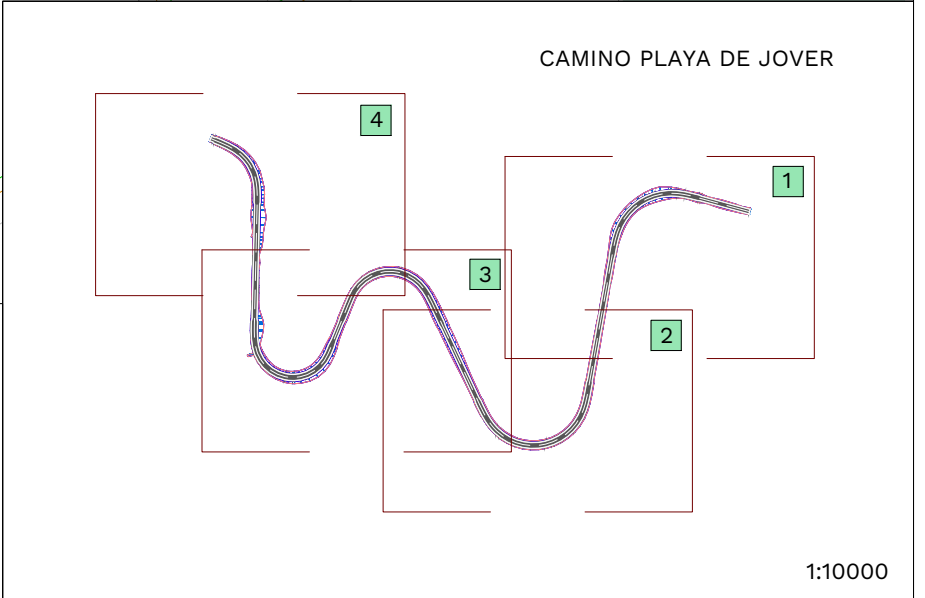
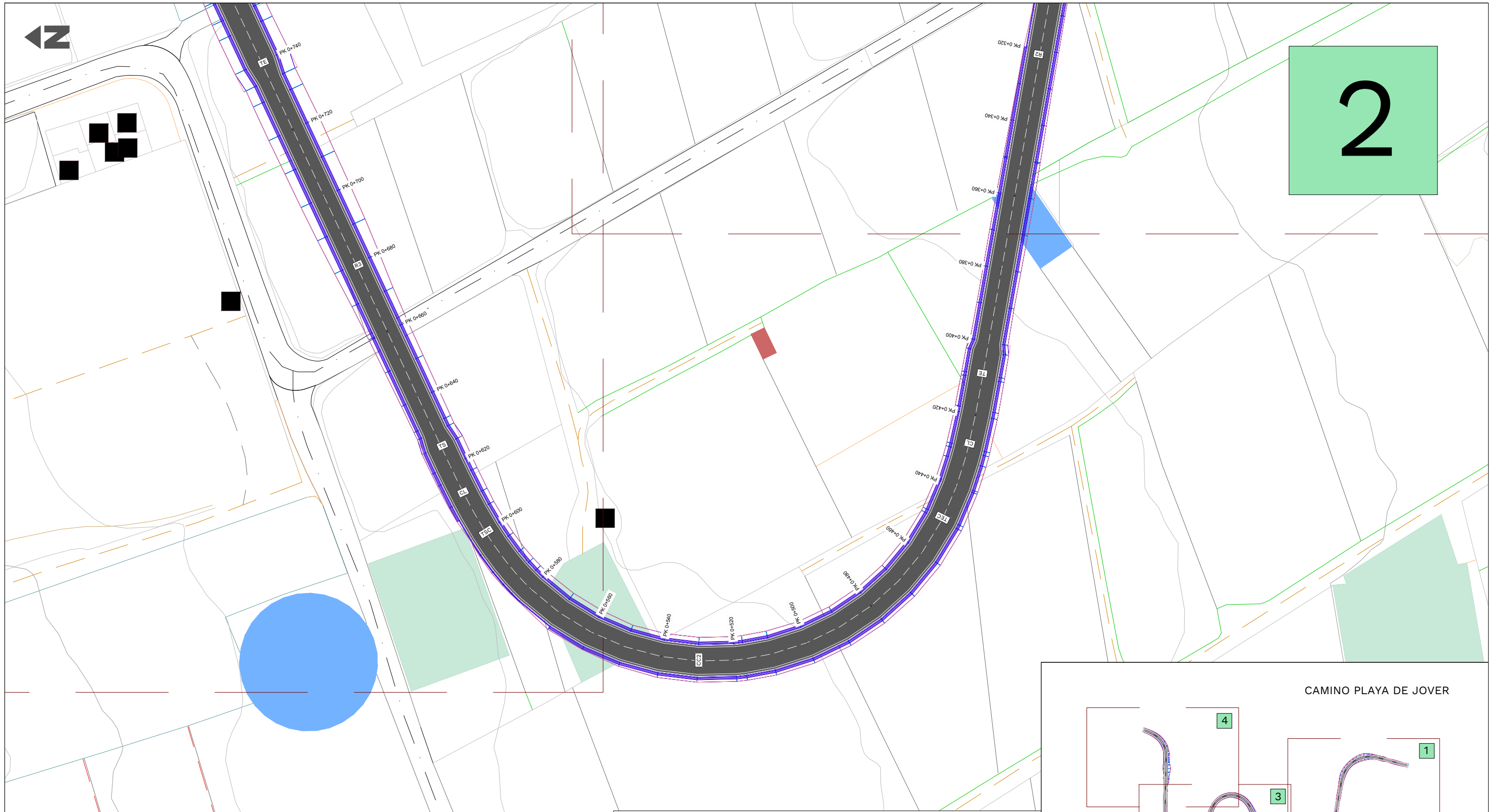
LEYENDA:

- R1 Alineación recta
- CL Clotoide
- CC1 Curva circular
- TE Tangente de entrada
- TS Tangente de salida
- TEC Tangente de entrada a curva circular
- TSC Tangente de salida a curva circular
- PK 0+440 P.K. Punto kilométrico



1:10000

| | | | | | | | | |
|--|--|--|---|--------------|--------------------------|--|--------------------------|----------------------------|
| | <p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna</p> | <p>Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna</p> | <p>Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ</p> | <p>Firma</p> | <p>Fecha 02/2023</p> | <p>Designación del plano TRAZADO GEOMÉTRICO EN PLANTA</p> | <p>Escala 1:1000</p> | <p>Nº plano TG-1.1</p> |
|--|--|--|---|--------------|--------------------------|--|--------------------------|----------------------------|



LEYENDA:

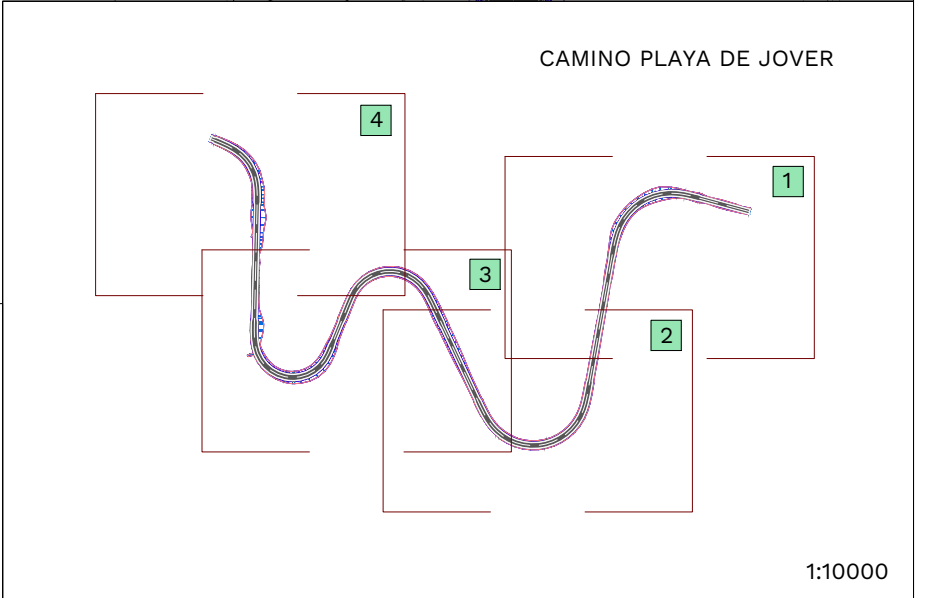
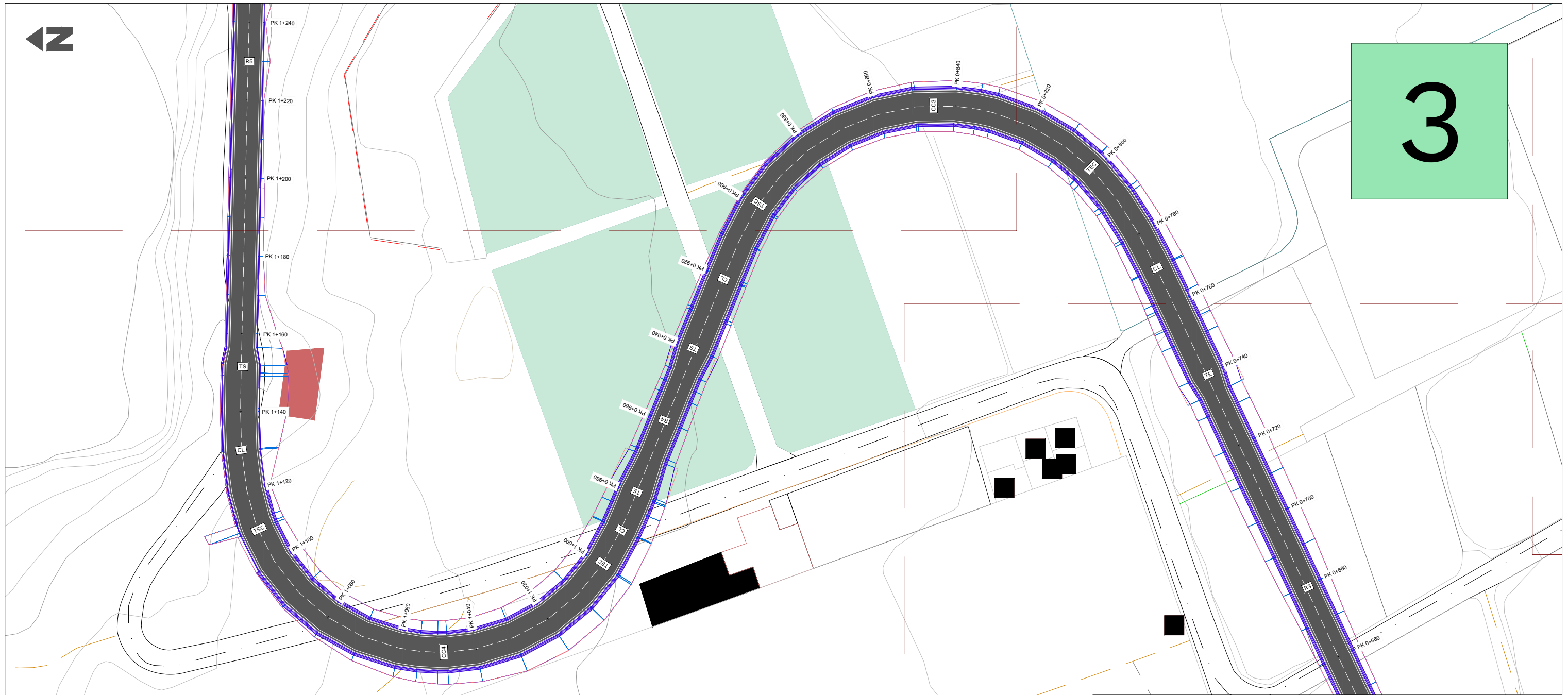
| | |
|--|--|
| R1 Alineación recta | TS Tangente de salida |
| CL Clotoide | TEC Tangente de entrada a curva circular |
| CC1 Curva circular | TSC Tangente de salida a curva circular |
| TE Tangente de entrada | PK 0+440 P.K. Punto kilométrico |

1:10000

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|-------|----------------------|---|----------------------|------------------------|
| | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna | Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna | Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ | Firma | Fecha 02/2023 | Designación del plano TRAZADO GEOMÉTRICO EN PLANTA | Escala 1:1000 | Nº plano TG-1.2 |
| | 1:10000 | | | | | | | |



3



LEYENDA:

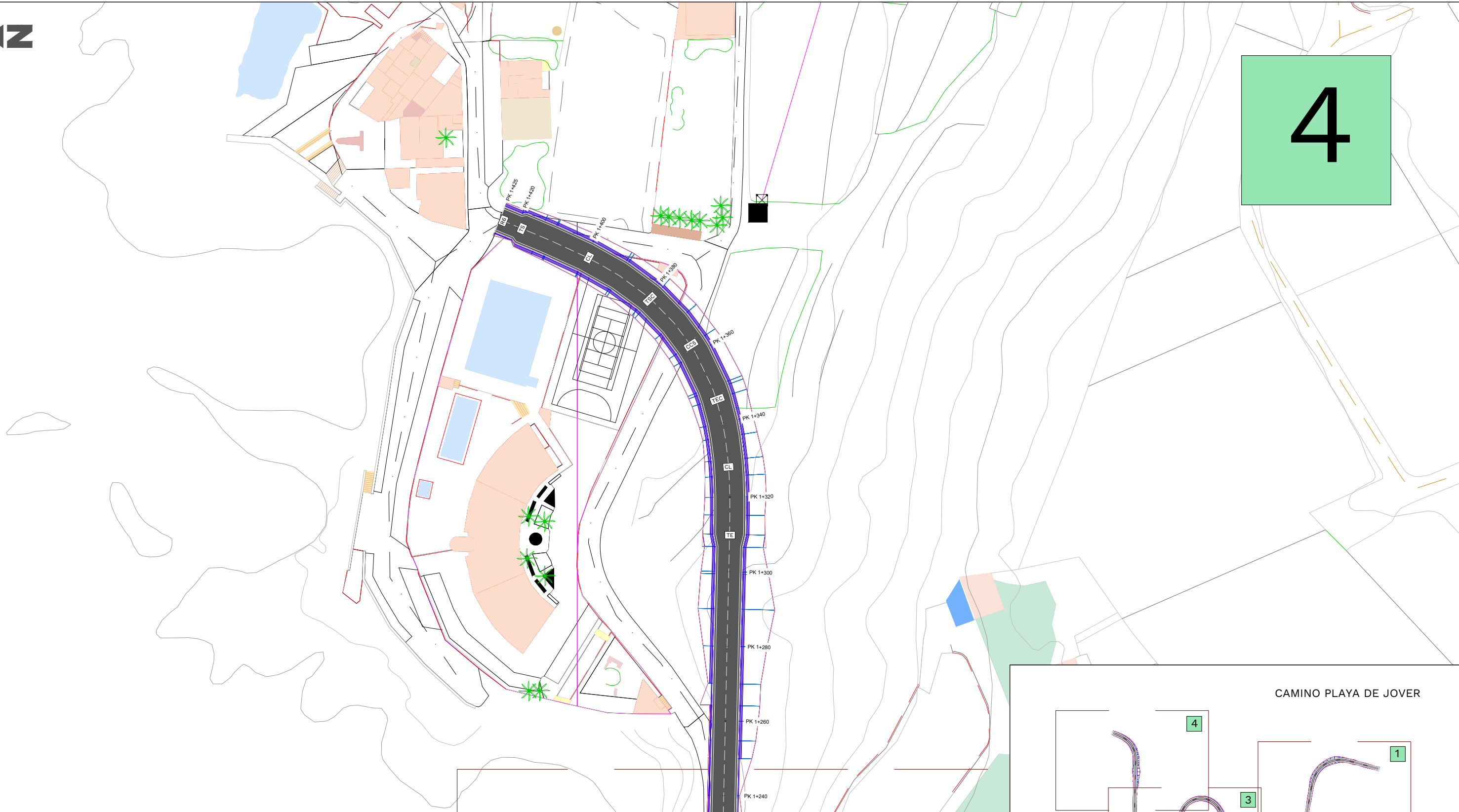
- R1 Alineación recta
- CL Clotoide
- CC1 Curva circular
- TE Tangente de entrada
- TS Tangente de salida
- TEC Tangente de entrada a curva circular
- TSC Tangente de salida a curva circular
- PK 0+440 P.K. Punto kilométrico

1:10000

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|-------|----------------------|--|----------------------|------------------------|
| | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna | Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna | Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ | Firma | Fecha 02/2023 | Designación del plano TRAZADO GEOMÉTRICO EN PLANTA | Escala 1:1000 | Nº plano TG-1.3 |
|--|---|---|---|-------|----------------------|--|----------------------|------------------------|

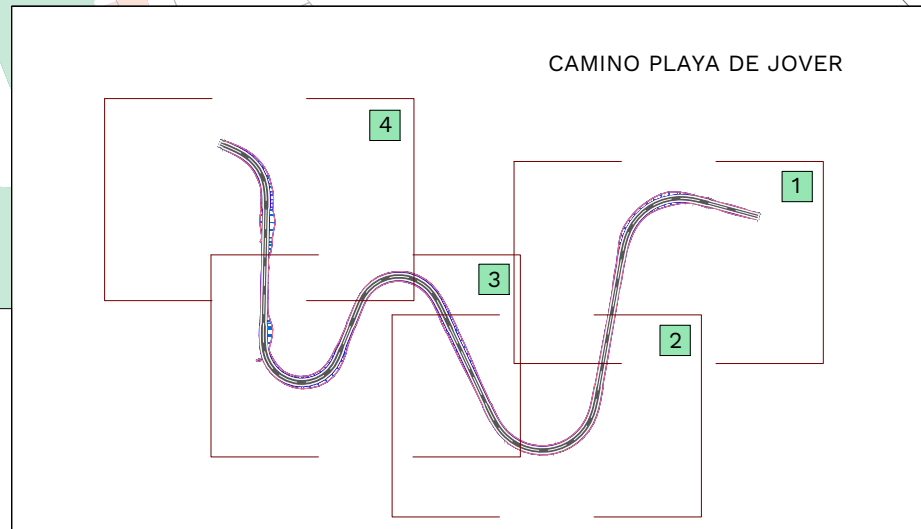


4



LEYENDA:

- R1 Alineación recta
- CL Clotoide
- CC1 Curva circular
- TE Tangente de entrada
- TS Tangente de salida
- TEC Tangente de entrada a curva circular
- TSC Tangente de salida a curva circular
- PK 0+440 P.K. Punto kilométrico

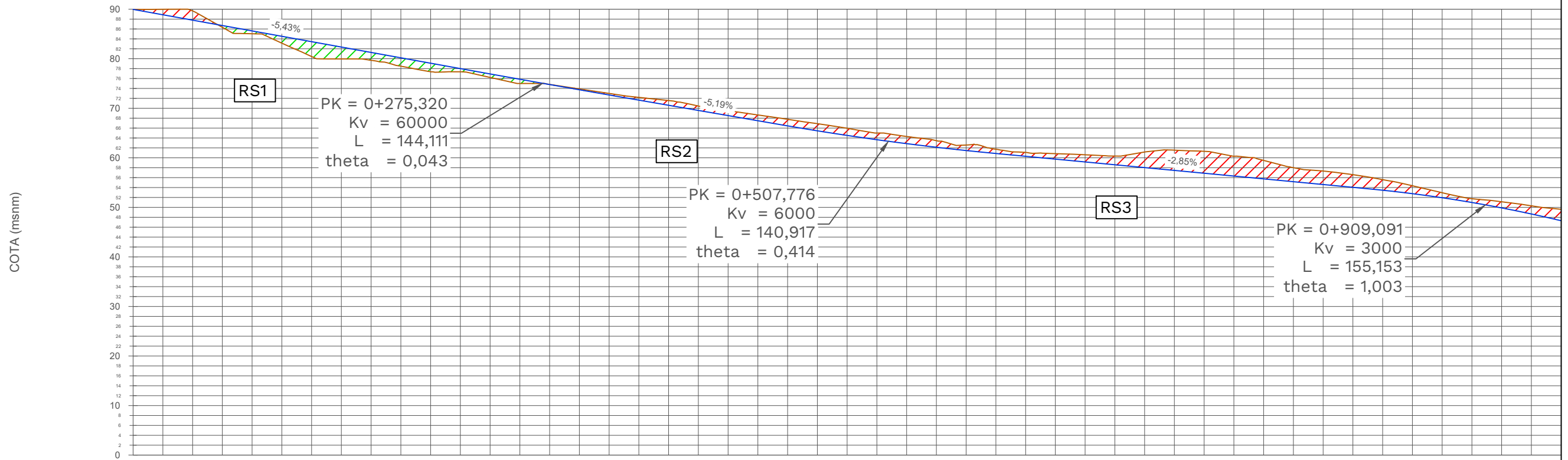


1:10000

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|-------|----------------------|---|----------------------|------------------------|
| | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna | Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna | Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ | Firma | Fecha 02/2023 | Designación del plano TRAZADO GEOMÉTRICO EN PLANTA | Escala 1:1000 | Nº plano TG-1.3 |
| | | | | | | | | |

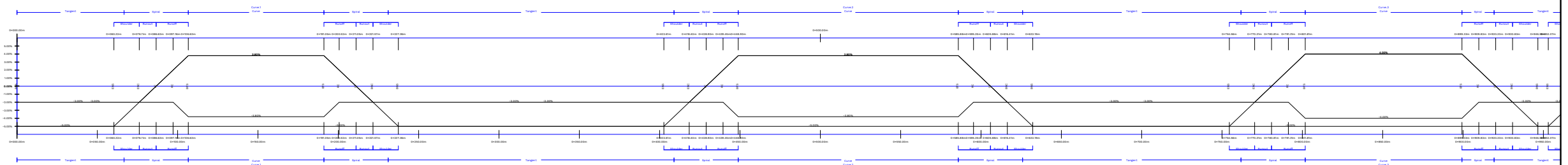
PERFIL LONGITUDINAL

Escalas - V: 300 H:1000



| P.K. | Cota: SUPERFICIE | Desmorte | Terraplen |
|-----------|------------------|----------|-----------|
| 0+020,000 | 89,977 | 1,103 | |
| 0+040,000 | 89,652 | 1,864 | |
| 0+060,000 | 86,337 | | 0,364 |
| 0+080,000 | 85,041 | | 0,573 |
| 0+100,000 | 83,140 | | 1,387 |
| 0+120,000 | 80,443 | | 2,997 |
| 0+140,000 | 79,967 | | 2,387 |
| 0+160,000 | 79,682 | | 1,584 |
| 0+180,000 | 78,517 | | 1,663 |
| 0+200,000 | 77,375 | | 1,718 |
| 0+220,000 | 77,368 | | 0,641 |
| 0+240,000 | 76,224 | | 0,707 |
| 0+260,000 | 75,000 | | 0,859 |
| 0+280,000 | 74,815 | 0,020 | |
| 0+300,000 | 73,906 | 0,169 | |
| 0+320,000 | 72,997 | 0,311 | |
| 0+340,000 | 72,199 | 0,558 | |
| 0+360,000 | 71,560 | 0,959 | |
| 0+380,000 | 70,452 | 0,889 | |
| 0+400,000 | 69,494 | 0,970 | |
| 0+420,000 | 68,647 | 1,161 | |
| 0+440,000 | 67,774 | 1,327 | |
| 0+460,000 | 66,891 | 1,441 | |
| 0+480,000 | 65,963 | 1,442 | |
| 0+500,000 | 65,000 | 1,342 | |
| 0+520,000 | 64,305 | 1,444 | |
| 0+540,000 | 63,462 | 1,331 | |
| 0+560,000 | 62,580 | 1,112 | |
| 0+580,000 | 61,734 | 0,863 | |
| 0+600,000 | 61,086 | 0,784 | |
| 0+620,000 | 60,840 | 1,107 | |
| 0+640,000 | 60,615 | 1,452 | |
| 0+660,000 | 60,355 | 1,760 | |
| 0+680,000 | 61,171 | 3,146 | |
| 0+700,000 | 61,547 | 4,090 | |
| 0+720,000 | 61,315 | 4,428 | |
| 0+740,000 | 60,317 | 3,998 | |
| 0+760,000 | 59,475 | 3,725 | |
| 0+780,000 | 58,012 | 2,832 | |
| 0+800,000 | 57,333 | 2,722 | |
| 0+820,000 | 56,601 | 2,559 | |
| 0+840,000 | 55,596 | 2,135 | |
| 0+860,000 | 54,364 | 1,595 | |
| 0+880,000 | 52,954 | 1,011 | |
| 0+900,000 | 51,748 | 0,764 | |
| 0+920,000 | 51,131 | 1,239 | |
| 0+940,000 | 50,312 | 1,646 | |
| 0+960,000 | 49,611 | 2,304 | |

DIAGRAMA DE PERALTES

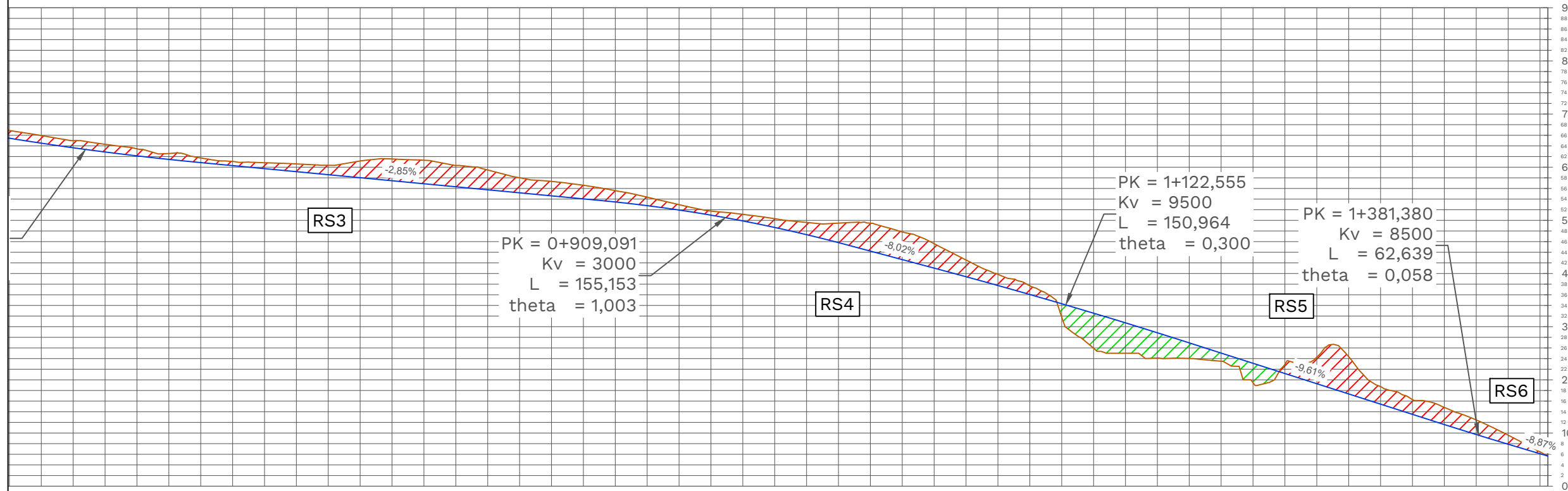


LEYENDA DIAGRAMA DE PERALTES:

- EFS Estado final de superelevación
- RC Rasante de corrección
- LC Línea de corrección
- BNC Banda de no contacto
- BNS Banda de no superelevación
- ENS Estado no superelevado
- TSC Estado de nivel de corrección

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|-------|------------------|--|------------------|---------------------|
| | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna | Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna | Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ | Firma | Fecha 02/2023 | Designación del plano PERFIL LONGITUDINAL DEL TRAZADO CON DIAGRAMA DE PERALTES | Escala 1:3000 | Nº plano TG-PL-1 |
| | (Empty space for signature and other details) | | | | | | | |

PERFIL LONGITUDINAL



COTA (msnm)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 0+480,000 | 0+500,000 | 0+520,000 | 0+540,000 | 0+560,000 | 0+580,000 | 0+600,000 | 0+620,000 | 0+640,000 | 0+660,000 | 0+680,000 | 0+700,000 | 0+720,000 | 0+740,000 | 0+760,000 | 0+780,000 | 0+800,000 | 0+820,000 | 0+840,000 | 0+860,000 | 0+880,000 | 0+900,000 | 0+920,000 | 0+940,000 | 0+960,000 | 0+980,000 | 1+000,000 | 1+020,000 | 1+040,000 | 1+060,000 | 1+080,000 | 1+100,000 | 1+120,000 | 1+140,000 | 1+160,000 | 1+180,000 | 1+200,000 | 1+220,000 | 1+240,000 | 1+260,000 | 1+280,000 | 1+300,000 | 1+320,000 | 1+340,000 | 1+360,000 | 1+380,000 | 1+400,000 | 1+420,000 | | | | | | | | | |
| 65,963 | 65,000 | 64,305 | 63,462 | 62,580 | 61,734 | 61,086 | 60,840 | 60,615 | 60,355 | 61,171 | 61,547 | 61,315 | 60,317 | 59,475 | 58,012 | 57,333 | 56,601 | 55,596 | 54,364 | 52,954 | 51,748 | 51,131 | 50,312 | 49,611 | 49,481 | 49,476 | 47,819 | 45,612 | 42,546 | 39,851 | 37,700 | 31,815 | 25,973 | 25,000 | 24,099 | 24,024 | 23,502 | 19,466 | 22,929 | 24,266 | 24,356 | 18,722 | 16,265 | 14,811 | 12,456 | 9,600 | 6,453 | | | | | | | | | |
| 1,442 | 1,342 | 1,444 | 1,331 | 1,112 | 0,863 | 0,784 | 1,107 | 1,452 | 1,760 | 3,146 | 4,090 | 4,428 | 3,998 | 3,725 | 2,832 | 2,722 | 2,559 | 2,135 | 1,595 | 1,011 | 0,764 | 1,239 | 1,646 | 2,304 | 3,666 | 5,257 | 5,203 | 4,600 | 3,146 | 2,103 | 1,646 | 2,503 | 6,568 | 5,720 | 4,759 | 2,930 | 1,531 | 3,646 | | 1,739 | 4,997 | 7,009 | 3,296 | 2,760 | 3,221 | 2,740 | 1,712 | 0,348 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

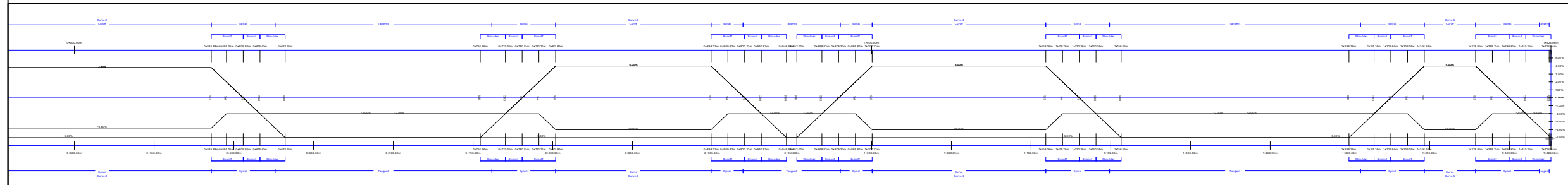
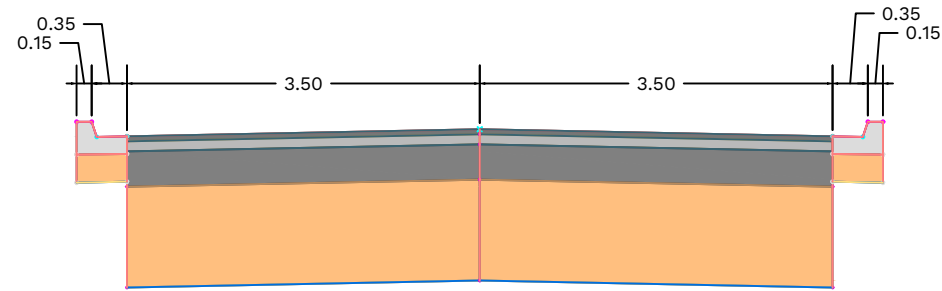


DIAGRAMA DE PERALTES

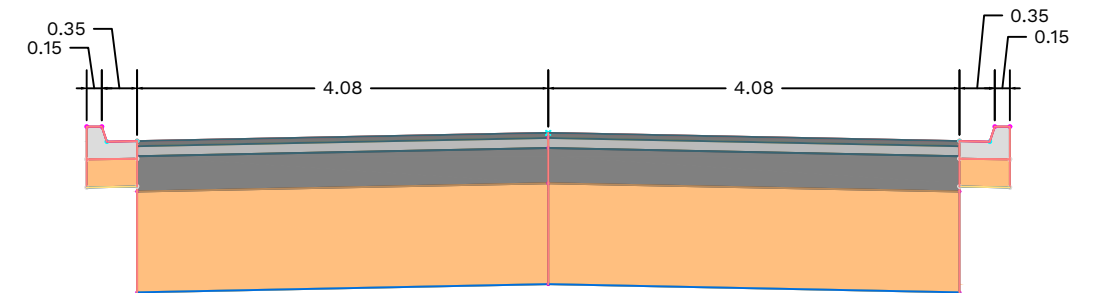
- LEYENDA DIAGRAMA DE PERALTES:
- [EFS] Estado final de superelevación
 - [BNS] Banda de no superelevación
 - [RC] Rasante de corrección
 - [ENS] Estado no superelevado
 - [LC] Línea de corrección
 - [TSC] Estado de nivel de corrección
 - [BNC] Banda de no contacto

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|-------|------------------|--|------------------|---------------------|
| | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna | Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna | Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ | Firma | Fecha 02/2023 | Designación del plano PERFIL LONGITUDINAL DEL TRAZADO CON DIAGRAMA DE PERALTES | Escala 1:3000 | Nº plano TG-PL-2 |
| | | | | | | | | |

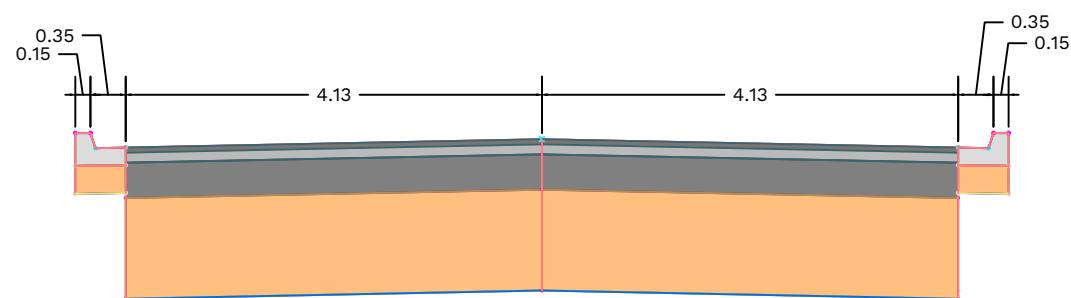
VIAL PRINCIPAL



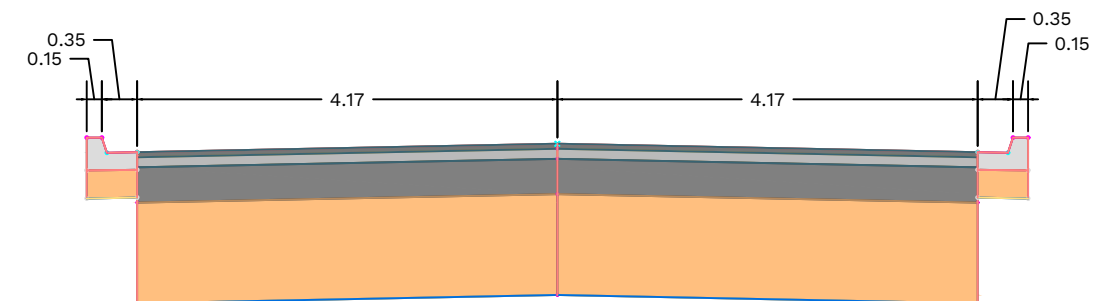
CC1



CC2



CC3



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Proyecto de ejecución, mejora y
acondicionamiento del Camino Playa de Jover,
T.M. de San Cristóbal de La Laguna

Autor del proyecto

ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ

Firma

Fecha

02/2023

Designación del plano

SECCIONES TRANSVERSALES
DEL TRAZADO

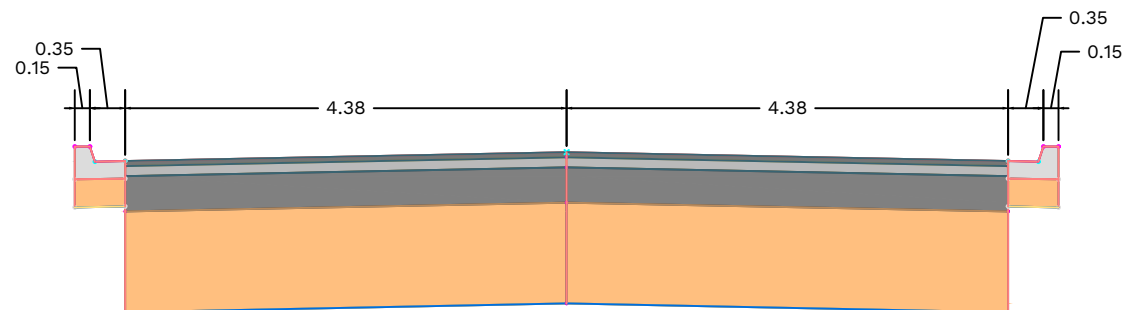
Escala

1:75

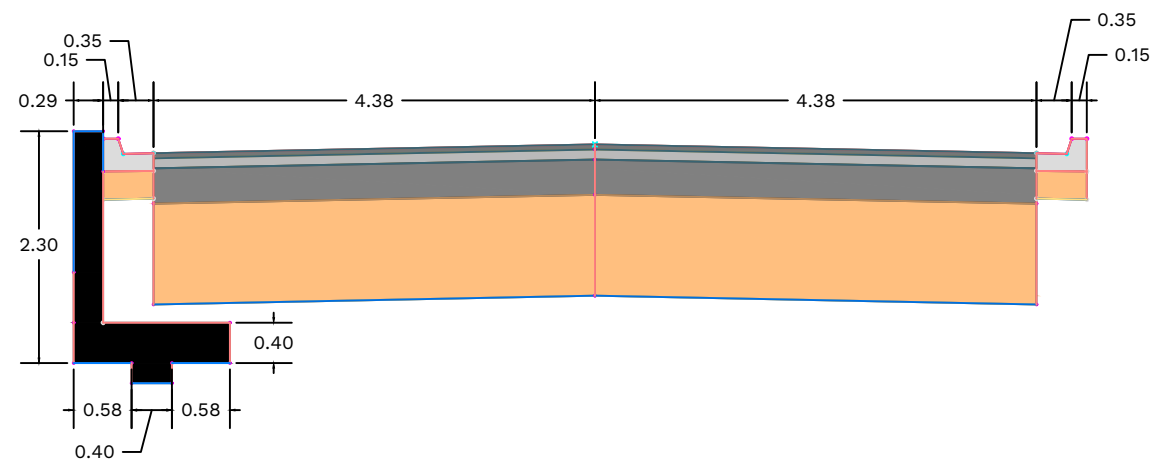
Nº plano

TG-S-1

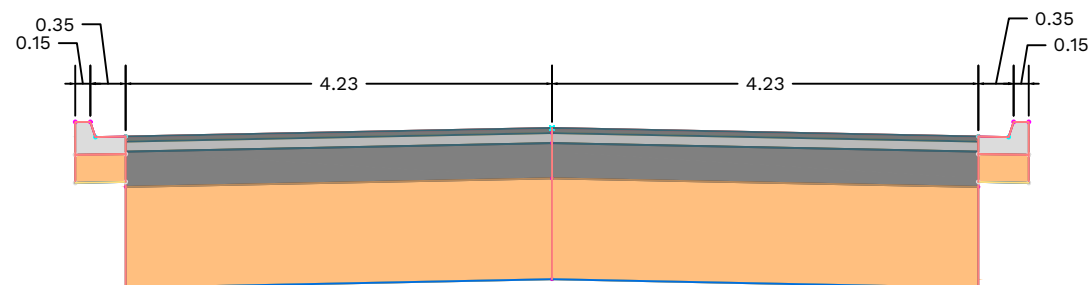
CC4



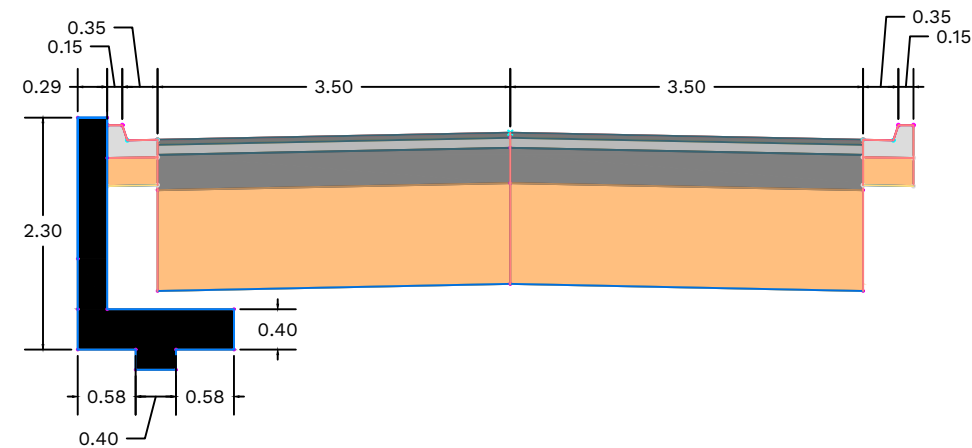
CC4 CON MURO



CC5



VIAL PRINCIPAL CON MURO



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Proyecto de ejecución, mejora y
acondicionamiento del Camino Playa de Jover,
T.M. de San Cristóbal de La Laguna

Autor del proyecto
ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ

Firma

Fecha
02/2023

Designación del plano
SECCIONES TRANSVERSALES
DEL TRAZADO

Escala
1:75

Nº plano
TG-S-2

LISTADO TRAZADO EN PLANTA

| N | TIPO | PK INICIAL | PK FINAL | L (m) | RADIO (m) | A | AZIMUT | X | Y |
|----|------|------------|----------|--------|-----------|-------|-----------|-----------|------------|
| 1 | R | 0+000.00 | 0+066.63 | 66.63 | | | 16.81 (N) | 365804.97 | 3157807.84 |
| | TE | 0+066.63 | | | | | | 365816.87 | 3157873.64 |
| 2 | CL | 0+066.63 | 0+106.63 | 40.00 | | 54.77 | | | |
| | TEC | 0+106.63 | | | | | | 365829.32 | 3157911.42 |
| 3 | CC | 0+106.63 | 0+191.05 | | 75.00 | | | | |
| | TSC | | 0+191.05 | | | | | 365786.45 | 3157979.00 |
| 4 | CL | 0+191.05 | 0+231.05 | 40.00 | | 54.77 | | | |
| | TS | | 0+231.05 | | | | | 365747.97 | 3157989.44 |
| 5 | R | 0+231.05 | 0+408.93 | 177.88 | | | -105.60 | | |
| | TE | 0+408.93 | | | | | | 365572.84 | 3158020.60 |
| 6 | CL | 0+408.93 | 0+448.93 | 40.00 | | 52.92 | | | |
| | TEC | 0+448.93 | | | | | | 365534.44 | 3158031.28 |
| 7 | CC | 0+448.93 | 0+585.88 | | 70.00 | | | | |
| | TSC | | 0+585.88 | | | | | 365529.38 | 3158155.32 |
| 8 | CL | 0+585.88 | 0+625.88 | 40.00 | | 52.92 | | | |
| | TS | | 0+625.88 | | | | | 365553.63 | 3158166.66 |
| 9 | R | 0+625.88 | 0+761.81 | 135.93 | | | 160.93 | | |
| | TE | 0+761.81 | | | | | | 365676.75 | 3158224.27 |
| 10 | CL | 0+761.81 | 0+801.81 | 40.00 | | 46.90 | | | |
| | TEC | 0+801.81 | | | | | | 365710.47 | 3158245.35 |
| 11 | CC | 0+801.81 | 0+899.33 | | 55.00 | | | | |
| | TSC | | 0+899.33 | | | | | 365700.52 | 3158330.00 |
| 12 | CL | 0+899.33 | 0+919.33 | 20.00 | | 33.17 | | | |
| | TS | | 0+919.33 | | | | | 365682.50 | 3158338.62 |
| 13 | R | 0+919.33 | 0+980.32 | 60.99 | | | -147.60 | | |
| | TE | 0+980.32 | | | | | | 365625.99 | 3158361.54 |
| 14 | CL | 0+980.32 | 1+000.32 | 20.00 | | 31.62 | | | |
| | TEC | 1+000.32 | | | | | | 365608.03 | 3158370.26 |
| 15 | CC | 1+000.32 | 1+109.26 | | 50.00 | | | | |
| | TSC | | 1+109.26 | | | | | 365617.23 | 3158458.42 |
| 16 | CL | 1+109.26 | 1+149.26 | 40.00 | | 44.72 | | | |
| | TS | | 1+149.26 | | | | | 365656.70 | 3158462.80 |
| 17 | R | 1+149.26 | 1+306.64 | 157.38 | | | 176.90 | | |
| | TE | 1+306.64 | | | | | | 365814.04 | 3158459.25 |
| 18 | CL | 1+306.64 | 1+346.64 | 40.00 | | 48.99 | | | |
| | TEC | 1+346.64 | | | | | | 365853.69 | 3158462.77 |
| 19 | CC | 1+346.64 | 1+378.81 | | 60.00 | | | | |
| | TSC | | 1+378.81 | | | | | 365880.29 | 3158480.16 |
| 20 | CL | 1+378.81 | 1+418.81 | 40.00 | | 48.99 | | | |
| | TS | | 1+418.81 | | | | | 365899.43 | 3158515.06 |
| 21 | R | 1+418.81 | 1+424.94 | 6.13 | | | -76.57 | 365901.77 | 3158520.73 |

LISTADO DEL TRAZADO EN ALZADO

| N | CÓDIGO | PK INICIAL | PK FINAL | L (m) | PENDIENTE (%) | PARAMÉTRO KV (m) | Z (m) |
|---|--------|------------|----------|--------|---------------|------------------|-------|
| 1 | INICIO | 0+000.00 | | | -5.43 | | 89.96 |
| 2 | RS1 | 0+000.00 | 0+275.32 | | -5.43 | | 89.96 |
| 3 | RS2 | 0+275.32 | 0+507.78 | 144.11 | -5.19 | 60000.00 | 75.00 |
| 4 | RS3 | 0+507.78 | 0+909.09 | 140.92 | -2.85 | 6000.00 | 62.93 |
| 5 | RS4 | 0+909.09 | 1+122.56 | 155.15 | -8.02 | 3000.00 | 51.51 |
| 6 | RS5 | 1+122.56 | 1+381.38 | 150.96 | -9.61 | 9500.00 | 34.39 |
| 7 | RS6 | 1+381.38 | 1+424.94 | 62.64 | -8.87 | 8500.00 | 9.53 |
| 8 | FINAL | | 1+424.94 | | -8.87 | | 5.66 |

CÁLCULOS TRAZADO EN PLANTA

CURVAS CIRCULARES Y PARÁMETROS

| DENOMINACIÓN | RADIO (m) | Ω (g) | α (°) | T (m) | Dc (m) | B (m) | d (m) | ft | Ve (km/h) |
|--------------|-----------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|------|-----------|
| CC1 | 75.00 | 94.39 | 84.95 | 68.67 | 111.20 | 26.69 | 101.69 | 0.18 | 48.80 |
| CC2 | 70.00 | 39.07 | 35.16 | 22.18 | 42.96 | 3.43 | 73.43 | 0.18 | 47.14 |
| CC3 | 55.00 | 52.39 | 47.16 | 24.00 | 45.27 | 5.01 | 60.01 | 0.18 | 41.79 |
| CC4 | 50.00 | 23.10 | 20.79 | 9.17 | 18.14 | 0.83 | 50.83 | 0.18 | 39.84 |
| CC5 | 60.00 | 123.42 | 111.08 | 87.43 | 116.32 | 46.04 | 106.04 | 0.18 | 43.65 |

| |
|----------------------|
| Peralte igual a 0 |
| ft de acuerdo con Vp |
| Peralte del 7% |

CURVAS DE ACUERDO Y PARÁMETROS

| DENOMINACIÓN | Vp (km/h) | Ω (g) | Rmin (m) | p (%) | Ve (km/h) | J (m/s3) | Ro (m) | po (%) | Amin (m) | Lmin (m) |
|--------------|-----------|--------|----------|-------|-----------|----------|--------|--------|----------|----------|
| CA1 | 40 | 51.69 | 50 | 7 | 40.00 | 0.5 | 75.00 | 7 | 40.00 | 21.34 |
| CA2 | 40 | 89.51 | 50 | 7 | 40.00 | 0.5 | 70.00 | 7 | 40.94 | 23.95 |
| CA3 | 40 | 104.93 | 50 | 7 | 40.00 | 0.5 | 55.00 | 7 | 43.65 | 34.64 |
| CA4 | 40 | 89.51 | 50 | 7 | 40.00 | 0.5 | 50.00 | 7 | 44.51 | 39.63 |
| CA5 | 40 | 104.93 | 50 | 7 | 40.00 | 0.5 | 60.00 | 7 | 42.77 | 30.48 |

LIMITACIÓN POR TRANSICIÓN DEL PERALTE

| DENOMINACIÓN | Vp (km/h) | Vip (%) | pi (%) | pf (%) | B (m) | k | Amin (m) | Lmin (m) |
|--------------|-----------|---------|--------|--------|-------|---|----------|----------|
| CA1 | 40 | 0.7 | 0 | 7 | 3.5 | 1 | 41.83 | 35.00 |
| CA2 | 40 | 0.7 | 0 | 7 | 3.5 | 1 | 41.83 | 35.00 |
| CA3 | 40 | 0.7 | 0 | 7 | 3.5 | 1 | 41.83 | 35.00 |
| CA4 | 40 | 0.7 | 0 | 7 | 3.5 | 1 | 41.83 | 35.00 |
| CA5 | 40 | 0.7 | 0 | 7 | 3.5 | 1 | 41.83 | 35.00 |

LIMITACIÓN POR CONDICIONES DE PERCEPCIÓN VISUAL

| DENOMINACIÓN | CONDICIÓN 1 | | | | CONDICIÓN 2 | | MAX | |
|--------------|-------------|----------|----------|----------|-------------|----------|----------|----------|
| | Ro>=972 m | | Ro<972 m | | Lmin (m) | Amin (m) | Lmin (m) | Amin (m) |
| | Lmin (m) | Amin (m) | Lmin (m) | Amin (m) | | | | |
| CA1 | 8.33 | 25.00 | 30.00 | 47.43 | 24.36 | 42.74 | 30.00 | 47.43 |
| CA2 | 7.78 | 23.33 | 28.98 | 45.04 | 39.37 | 52.50 | 39.37 | 52.50 |
| CA3 | 6.11 | 18.33 | 25.69 | 37.59 | 36.26 | 44.66 | 36.26 | 44.66 |
| CA4 | 5.56 | 16.67 | 24.49 | 35.00 | 28.12 | 37.50 | 28.12 | 37.50 |
| CA5 | 6.67 | 20.00 | 26.83 | 40.12 | 39.56 | 48.72 | 39.56 | 48.72 |

| DENOMINACIÓN | Lmax (m) | Lmed (m) | A (m) | A (m) | L (m) |
|--------------|----------|----------|-------|-------|-------|
| CA1 | 45.00 | 37.50 | 43.30 | 45.00 | 27.00 |
| CA2 | 59.05 | 49.21 | 49.60 | 50.00 | 35.71 |
| CA3 | 54.39 | 45.33 | 47.61 | 50.00 | 45.45 |
| CA4 | 42.18 | 35.15 | 41.92 | 45.00 | 40.50 |
| CA5 | 59.34 | 49.45 | 49.72 | 50.00 | 41.67 |

LONGITUDES MÍNIMA Y MÁXIMA RECOMENDABLES EN ALINEACIONES RECTAS

| DATOS | TABLA 4.1 | Vp (km/h) | Lmin,s (m) | Lmin,o (m) | Lmáx (m) |
|--------|-----------|---------------------------|------------|------------|-----------|
| | | 40 | 56 | 111 | 668 |
| RECTAS | L (m) | DEBE CUMPLIR AL MENOS UNA | | | |
| R1 | 66.63 | 40 | CUMPLE | NO CUMPLE | NO CUMPLE |
| R2 | 177.88 | 40 | CUMPLE | CUMPLE | NO CUMPLE |
| R3 | 135.93 | 40 | CUMPLE | CUMPLE | NO CUMPLE |
| R4 | 60.99 | 40 | CUMPLE | NO CUMPLE | NO CUMPLE |
| R5 | 157.38 | 40 | CUMPLE | CUMPLE | NO CUMPLE |
| R6 | 6.13 | 40 | NO CUMPLE | NO CUMPLE | NO CUMPLE |

| | |
|------|--|
| NOTA | R6 NO CUMPLE CON LO ESTABLECIDO EN LA NORMA PERO DEBIDO A QUE ES UNA CONEXIÓN CON LA CARRETERA YA EXISTENTE SE CONTEMPLA DE ESTA MANERA. |
|------|--|

SOBREANCHOS EN CURVAS

| N | Curvas | SA (m) |
|---|--------|--------|
| 1 | 75 | 0.58 |
| 2 | 70 | 0.63 |
| 3 | 65 | 0.67 |
| 4 | 50 | 0.88 |
| 5 | 60 | 0.73 |

| | |
|-------|---|
| L (m) | 5 |
|-------|---|

CÁLCULOS TRAZADO EN ALZADO

| DATOS | | | | | |
|---------|--------|----------|--------|----------|-----------|
| ACUERDO | i1 (%) | i1 (m/m) | i2 (%) | i2 (m/m) | Vp (km/h) |
| 1 | -5.43 | 0.0543 | -5.19 | 0.0519 | 40 |
| 2 | -5.19 | 0.0519 | -2.85 | 0.0285 | 40 |
| 3 | -2.85 | 0.0285 | -8.02 | 0.0802 | 40 |
| 4 | -8.02 | 0.0802 | -9.61 | 0.0961 | 40 |
| 5 | -9.61 | 0.0961 | -8.87 | 0.0887 | 40 |

| | ACUERDOS | | | | |
|------------|----------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| V (km/h) | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| fl | 0.432 | 0.432 | 0.432 | 0.432 | 0.432 |
| tp (s) | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Dp_asc (m) | 35.18 | 35.24 | 35.90 | 34.52 | 34.15 |
| Dp_des (m) | 38.90 | 38.79 | 37.83 | 40.13 | 40.98 |
| D (m) | 38.90 | 38.79 | 37.83 | 40.13 | 40.98 |

| | ACUERDOS | | | | |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | CONCAVO | CONCAVO | CONCAVO | CONCAVO | CONCAVO |
| h1 (m) | 1.10 | 1.10 | NO APLICA | NO APLICA | 1.10 |
| h2 (m) | 0.50 | 0.50 | | | 0.50 |
| h (m) | 0.75 | 0.75 | | | 0.75 |
| α (°) | 1.00 | 1.00 | | | 1.00 |
| L (m) | 0.03 | 0.29 | | | 0.10 |
| CONDICIÓN | NO CUMPLE | NO CUMPLE | | | NO CUMPLE |
| L (m) | 38.90 | 38.79 | | | 40.98 |
| Kv (m) | 16208.35 | 1657.89 | | | 5537.22 |
| θ (m/m) | 0.0024 | 0.0234 | 0.0074 | | |

| | ACUERDOS | | | | |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | CONVEXO | CONVEXO | CONVEXO | CONVEXO | CONVEXO |
| h1 (m) | NO APLICA | NO APLICA | 1.10 | 1.10 | NO APLICA |
| h2 (m) | | | 1.10 | 1.10 | |
| L (m) | | | 8.44 | 2.91 | |
| CONDICIÓN | | | NO CUMPLE | NO CUMPLE | |
| L (m) | | | 37.83 | 40.13 | |
| θ (m/m) | | | 0.05 | 0.02 | |
| Kv (m) | | | 731.79 | 2523.77 | |

| | ACUERDOS | | | | |
|---------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| L (m) | 38.90 | 38.79 | 37.83 | 40.13 | 40.98 |
| Kv (m) | 16208.35 | 1657.89 | 731.79 | 2523.77 | 5537.22 |
| L >= Vp | NO CUMPLE | NO CUMPLE | NO CUMPLE | CUMPLE | CUMPLE |
| T (m) | 19.45 | 19.40 | 18.92 | 20.06 | 20.49 |
| d (m) | 0.01 | 0.11 | 0.24 | 0.08 | 0.04 |

| | |
|--------------|---|
| NOTA: | <p>ESTOS SON CALCULOS TEÓRICOS QUE COMO SE PUEDE COMPROBAR PRESENTAN ALGUNAS IRREGULARIDADES CON RESPECTO A LA NORMA, SIN EMBARGO ESTO SE VE SOLVENTADO EN EL DISEÑO POSTERIOR DE LA RASANTE EN EL PROGRAMA DE TRAZADO UTILIZADO.</p> |
|--------------|---|

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover

T.M. de San Cristóbal de La Laguna

ANEJO 7. DRENAJE

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Alberto González González

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

Julio de 2023

ÍNDICE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. NORMATIVA APLICABLE
3. SITUACIÓN ACTUAL
4. PERÍODO DE RETORNO
5. DRENAJE TRANSVERSAL
 - 5.1. CAUDALES
 - 5.2. OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL
6. DRENAJE LONGITUDINAL
 - 6.1. CÁLCULO DE CAUDALES
 - 6.2. CUNETAS Y CAZ
 - 6.3. IMBORNALES
 - 6.4. RED DE PLUVIALES
 - 6.5. COEXISTENCIA DRENAJE LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL
 - 6.6. RESULTADOS
7. PLANOS

DRENAJE

1. INTRODUCCIÓN

Este anejo forma parte del Proyecto de Ejecución, Mejora y Acondicionamiento del Camino Playa de Jover, ubicado en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna, en la Isla de Tenerife.

Tiene por objetivo el dimensionamiento y definición de las obras de drenaje longitudinal y transversal destinadas a la eliminación del agua de la calzada y evitar que las obras proyectadas constituyan una barrera frente a la circulación del agua fuera de esta.

2. NORMATIVA APLICABLE

Se detallan a continuación la normativa aplicada en este anejo:

- “Norma 5.2-IC Drenaje Superficial”. Orden FOM/298/2015. Publicación del Ministerio de Fomento.

3. SITUACIÓN ACTUAL

No hay ningún tipo de drenaje transversal o longitudinal, lo que representa un problema para el manejo de las aguas pluviales y puede causar daños en la infraestructura vial y áreas circundantes. Se requiere urgentemente la instalación de drenajes adecuados para evitar estos problemas y garantizar la seguridad y durabilidad de la vía.

4. PERÍODO DE RETORNO

Se resumen los criterios generales a seguir para el dimensionamiento de las obras de drenaje proyectadas, así como la normativa a emplear, es decir, las indicaciones establecidas en la Norma 5.2-IC “Drenaje Superficial” o criterios específicos de la C.H.D. La Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2 IC Drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras, en el apartado 1.3 Periodo de retorno y caudal de proyecto, define el periodo de retorno a considerar según el tipo de obra:

- Drenaje de plataforma y márgenes: veinticinco años ($T = 25$ años), salvo en el caso excepcional de desagüe por bombeo en que se debe adoptar cincuenta años ($T = 50$ años).
- Drenaje transversal: se debe establecer por el proyecto en un valor superior o igual a cien años ($T \geq 100$ años) que resulte compatible con los criterios sobre el particular de la Administración Hidráulica competente.

Por este motivo, se adopta un periodo de retorno de 25 años para plataforma y márgenes. En cuanto al drenaje transversal se establecerá un período de retorno de 100 años.

5. DRENAJE TRANSVERSAL

El drenaje transversal consistirá en dar salida a los flujos provenientes de una cuenca que afecta a la zona del proyecto. En relación con el diseño de la carretera, se considera la adecuada gestión del drenaje transversal. Esto implica asegurar el correcto drenaje de las aguas provenientes de corrientes naturales o artificiales, especialmente aquellas temporales que han sido afectadas por la construcción y necesitan ser desviadas de manera apropiada.

5.1. Caudales

Los caudales se han obtenido de la aplicación de la Guía Metodológica de Tenerife. La cuál ha arrojado los siguientes datos:

| CUENCA | CAUDAL PUNTA (Q_p [m ³ /s]) |
|--------|---|
| 1 | 12 |

Tabla 1. Caudales punta.

Con estos caudales se ha calculado la sección idónea para cada barranco. Para ello se ha aplicado la siguiente expresión:

$$Q = \frac{1}{n} * A * Rh^{\frac{2}{3}} * \sqrt{J}$$

Donde:

- Q Caudal [m³/s].
- n Coeficiente de rozamiento de Manning [-].
- A Área hidráulica [m²].
- Rh Radio hidráulico [m].
- J Pendiente longitudinal [m/m].

También se toman una serie de consideraciones según el apartado 4 de la Norma 5.2-IC de Drenaje superficial y las recomendaciones de esta del MOPU, donde:

- Se aumenta el caudal de avenida en un 20%, para considerar posibles acarreos
- La altura de la embocadura será igual o superior a 1,2 veces la altura libre de paso
- Se colocará una capa de sacrificio tanto en solera como hastiales
- La altura entre la superficie y la parte superior de la obra será superior a 0,50 m
- Las aletas de entrada y salida tendrán una inclinación de entre 15º y 70º respecto a la longitudinal de los hastiales
- La solera en la entrada dispondrá de una pequeña pantalla enterrada que evite la socavación en este punto
- (rastrillo)
- En caso de ser necesario, disponer una protección de escollera a continuación del rastrillo.
- El flujo mantendrá un resguardo del 20% hasta la clave.
- Garantizar que las galerías sean transitables $h \geq 1.70$ m.

5.2. Software utilizado

El cálculo de los caudales de inundación para distintos intervalos de retorno se realizó utilizando el software suministrado por el Consejo Insular de Aguas de Tenerife (CIATF), responsable de la gestión de las cuencas en la isla. Este software se conoce como “GUÍA METODOLÓGICA PARA EL CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA EN LA ISLA DE TENERIFE” y la versión más reciente es la del año 2018.

5.3. Cuenca de estudio

En el ámbito de estudio se diferencia una sola cuenca que no posee identificación en la Guía Metodológica, sin embargo, su cauce principal atraviesa la obra lineal y esta tiene las siguientes características:

El punto de cálculo se ubica en las coordenadas UTM:

X: 365725

Y: 3158485

Dado el punto de estudio, sus datos principales relacionados con el cauce y la cuenca son:

| | |
|--------------------|--------------------------------------|
| Longitud (m): 2913 | Superficie (km ²): 0.824 |
| Cota mín. (m): 0 | Tc (h): 1.07 |
| Cota máx. (m): 255 | Nº curva (AMCII): 89 |

Tabla 2. Datos de la cuenca.

Este cauce no se encuentra encauzado, sin embargo, se pueden notar afloramientos en partes del trazado original que atraviesan al mismo.

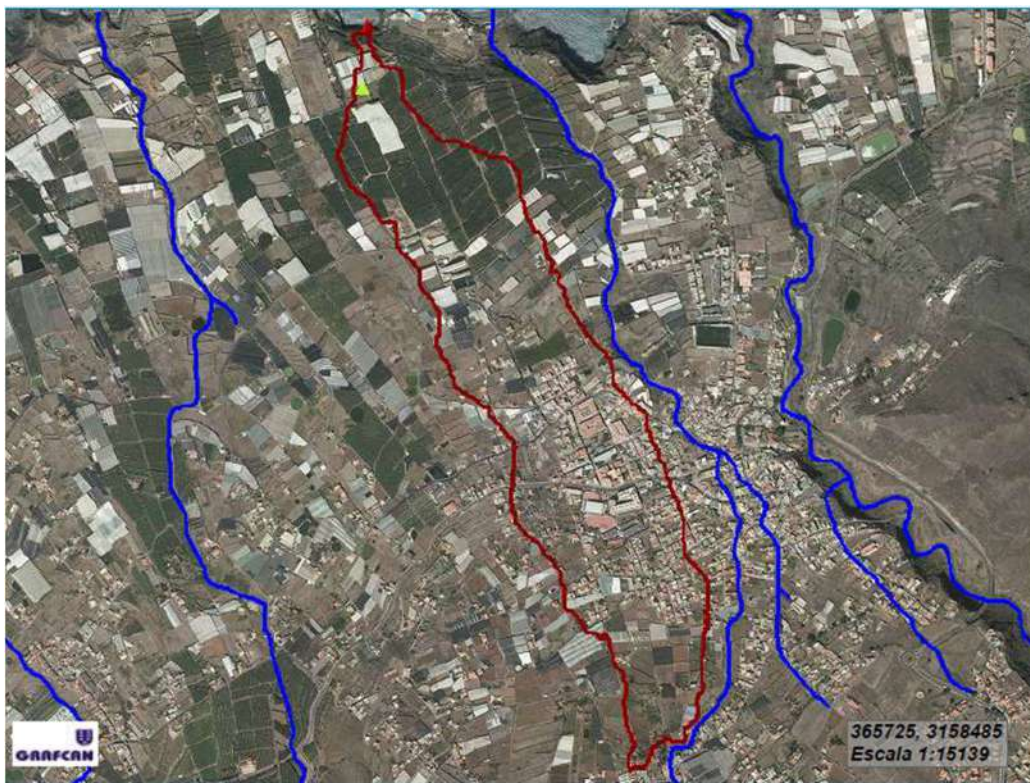


Figura 1. Cuenca de estudio.

5.4. Resultados

Los resultados obtenidos de la precipitación diaria y el caudal punta con la GUÍA METODOLÓGICA PARA EL CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA EN LA ISLA DE TENERIFE, para un periodo de retorno de 500 años para cada cuenca son:

| CUENCA | PRECIPITACIÓN DIARIA Pd (mm) | CAUDAL PUNTA Qp (m ³ /s) |
|--------|------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | 178 | 17.2 |

Tabla 3. Precipitación diaria y caudal punta. Guía Metodológica.

5.5. Obras de drenaje transversal

A continuación, se detallan los cálculos hidráulicos y dimensiones de la obra de drenaje transversal a realizar. La comprobación estructural de la misma se realizará en el posterior Anejo 10. Estructuras.

5.5.1. Cuenca de estudio

| | | | |
|------------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Caudal, Q | 12 m ³ /s | Pendiente media cuenca, Jc | 0.088 (m/m) |
| Cota mín. Z _{mín} | 0 m | Pendiente tramo, J | 0.165 (m/m) |
| Cota máx. Z _{máx} . | 255 m | Espesor de hormigón, e | 0.30 m |
| Longitud cuenca, L | 2913 m | Espesor capa de sacrificio, r | 0.20 m |

Tabla 4. Datos de cuenca.

Utilizando la expresión previamente mencionada, se procede a calcular el calado del flujo en base al caudal y las dimensiones especificadas. Es importante tener en cuenta que las medidas hidráulicas corresponden al espacio por el cual el flujo puede circular, teniendo en cuenta las dimensiones de la estructura (ODT) pero excluyendo los espesores de hormigón y recubrimiento.

| | | | |
|----------------------|--------|-------------------------------|---------------------|
| Base ODT, B | 2 m | Área hidráulica, A | 1,14 m ² |
| Altura ODT, H | 2,50 m | Perímetro hidráulico, P | 3,29 m |
| Base hidráulica, b | 1 m | Radio hidráulico, Rh | 0,34 m |
| Altura hidráulica, h | 1,70 m | Coefficiente de rozamiento, n | 0.016 |

Tabla 5. Cálculos realizados.

Con estas dimensiones y un caudal mayorado (20%) de 14,4 m³/s, la ODT tendrá un calado de 1,14 m, dejando un resguardo del 32,57%. La altura en el interior de la obra es de 1,70, permitiendo el acceso para el mantenimiento del conducto.

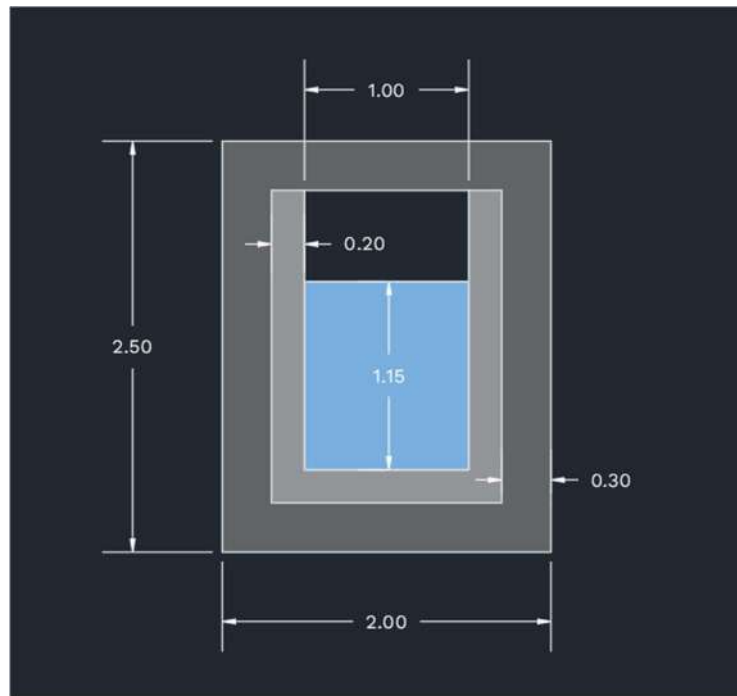


Figura 2. Sección ODT. PK 1+120.

El marco de la ODT discurrirá por debajo de la sección 112 o PK 1+120 de la vía, bajo el vial a lo largo de toda su sección, atravesando el muro dispuesto en esta y ubicándose 2,782 m por debajo del vial en su punto inicial y 3,014 m en su punto final. Presentando una longitud de 11,297 m, una cota de inicio de 32,593 m y una cota final de 30,731 m con una pendiente de 0,165 m/m.

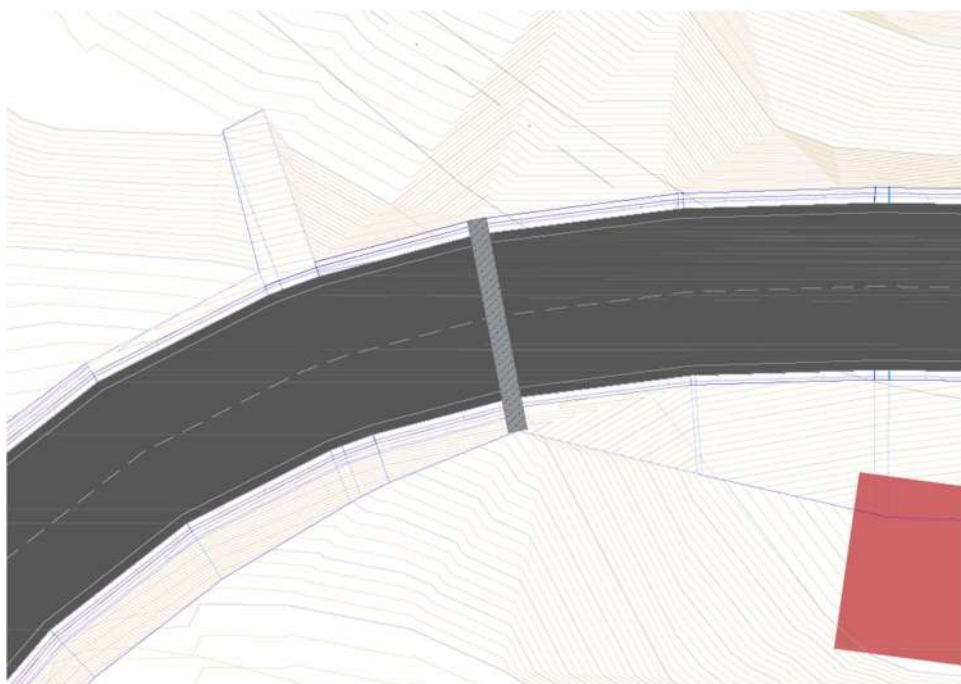


Figura 3. Planta de ODT. PK 1+120.

6. DRENAJE LONGITUDINAL

El drenaje longitudinal consistirá en evacuar el agua tanto de la calzada del primer tramo mencionado hasta la obra de paso, en donde verterá delante de ella aguas abajo y luego el otro tramo posterior a esta evacuarla en un pozo absorbente.

6.1. Metodología

Para obtener el dato de pluviometría máxima diaria para calcular la escorrentía, como no se tienen datos de una estación meteorológica cercana, se procederá con la siguiente metodología.

Se analizan los cuatro valores que aporta la Guía Metodológica para cada una de las cuencas analizadas y se elige la máxima precipitación diaria para un periodo de retorno de 5, 10 y 25 años.

| CUENCA | Pd (mm) (5años) | Pd (mm) (10años) | Pd (mm) (25años) |
|--------|-----------------|------------------|------------------|
| 1 | 60 | 76 | 96 |

Tabla 4. Precipitación máxima diaria. Guía Metodológica.

6.1. Cálculo de caudales

Se aplicará el apartado 2 de la Norma 5.2-I.C. de Drenaje Superficial para determinar qué caudales discurrirán por cada una de las zonas del trazado dispuesto. Según el método racional de la Norma 5.2-I.C. el caudal de escorrentía para un periodo de retorno de 10 años se determina de la siguiente forma:

$$Q_t = \frac{I(T, tc) * C * A * Kt}{3.6}$$

Donde:

- Q_t Caudal máximo anual [m³/s].
- $I(T, tc)$ Intensidad de precipitación correspondiente a un periodo de retorno T y una duración de aguacero t [mm/h].
- C Coeficiente medio de escorrentía.
- A Área de la superficie o cuenca [km²].

- Kt Coeficiente de uniformidad de la distribución temporal de la precipitación.

6.1.1. Intensidad de precipitación

La intensidad de precipitación $I(T, t)$ correspondiente a un período de retorno T , y a una duración del aguacero t , a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T, t) = Id * Fint$$

Donde:

- $I(T, t)$ Intensidad de precipitación [mm/h].
- Id Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno [mm/h].
- $Fint$ Factor de intensidad.

La intensidad de precipitación a considerar en el cálculo del caudal máximo anual para el período de retorno T , en el punto de desagüe de la cuenca QT , es la que corresponde a una duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t = tc$) de dicha cuenca.

6.1.1.1. Intensidad media diaria de precipitación corregida

La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T , se obtiene mediante la fórmula:

$$Id = \frac{Pd * Ka}{24}$$

Donde:

- Id Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T [mm/h].
- Pd Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T [mm].
- Ka Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

6.1.1.2. Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca

El factor reductor de la precipitación por área de la cuenca K_a , tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda su superficie. Se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Si } A < 1\text{km}^2; K_a &= 1 \\ \text{Si } A \geq 1\text{km}^2; K_a &= 1 - \frac{\log_{10} * A}{15} \end{aligned}$$

Donde:

- A Área de la superficie o cuenca [km^2].
- K_a Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

6.1.1.3. Factor de intensidad

El factor de intensidad introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de:

- La duración del aguacero t .
- El período de retorno T , si se dispone de curvas intensidad - duración - frecuencia (IDF) aceptadas por la Dirección General de Carreteras, en un pluviógrafo situado en el entorno de la zona de estudio que pueda considerarse representativo de su comportamiento.

Se tomará el mayor valor de los obtenidos de entre los que se indican a continuación:

$$F_{int} = \text{máx}(F_a, F_b)$$

F_a , valor obtenido a partir del índice de torrencialidad:

$$Fa = \left(\frac{Il}{Id} \right)^{(3,5287 - .5287*t)^{0.1}}$$

Donde:

- Find Factor de intensidad.
- Fa Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (Il/Id).
- Fb Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.
- T Duración del aguacero [h].
- Il/Id Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del siguiente mapa.

Para la obtención del factor Fa, se debe particularizar la expresión para un tiempo de duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t=t_c$).

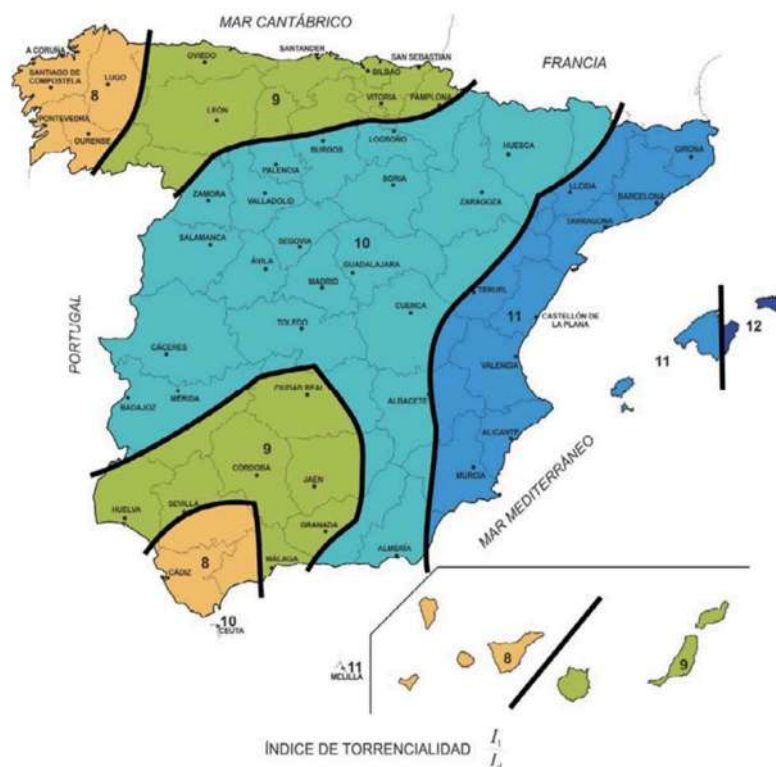


Figura 4. Mapa del índice de torrencialidad.

Fb Factor obtenido a partir curvas IDF de un pluviógrafo próximo. Al no disponer de las curvas IDF, se asumirá que:

$$F_{int} = F_a$$

6.1.1.4. Tiempo de concentración

El tiempo de concentración t_c , es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe. Se obtiene calculando el tiempo de recorrido más largo desde cualquier punto de la cuenca hasta el punto de desagüe, mediante las siguientes formulaciones:

$$t_c = 0.3 * L_c^{0.76} * J_c^{-0.19}$$

Donde:

- t_c Tiempo de concentración [h].
- L_c Longitud del cauce [km].
- J_c Pendiente media del cauce [m/m].

6.1.2. Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía C , define la parte de la precipitación de intensidad I (T , t_c) que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca.

El coeficiente de escorrentía C , se obtendrá mediante la siguiente formula:

$$\text{Si } Pd * Ka > Po \quad C = \frac{\left(\left(\frac{Pd * Ka}{Po}\right) - 1 * \left(\frac{Pd * Ka}{Po} + 23\right)\right)}{\left(\frac{Pd * Ka}{Po} + 11\right)^2}$$

$$\text{Si } Pd * Ka \leq Po \quad C = 0$$

Donde:

- C Coeficiente de escorrentía.
- Pd Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T [mm].
- Ka Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.
- Po Umbral de escorrentía [mm].

6.1.3. Umbral de escorrentía

El umbral de escorrentía P_0 , representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$P_0 = P_{0,i} * \beta$$

Donde:

- P_0 Umbral de escorrentía [mm].
- $P_{0,i}$ Valor inicial del umbral de escorrentía [mm].
- β Coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

Para la obtención del valor inicial del coeficiente de escorrentía, la Instrucción de Carreteras 5.2-I.C. de drenaje superficial fija unos valores iniciales de dicha escorrentía en función del uso de la tierra, la pendiente del terreno, sus características hidrológicas y el grupo de suelo correspondiente.

Según la Tabla 2.3 de la Norma 5.2-I.C., para tejido continuo (superficie carretera), se aplica un valor inicial de umbral de escorrentía de 1 mm.

Según la Tabla 2.5 de la misma Norma y tomando la zona de proyecto como región 32, el valor medio de β es de 1. Por tanto, el umbral de escorrentía será igual a 1 mm.

6.1.4. Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación

El coeficiente K_t tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Se obtendrá a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1.25}}{t_c^{1.25} + 14}$$

Donde:

- K_t Coeficiente de uniformidad de la distribución temporal de la precipitación.
- t_c Tiempo de concentración [h].

6.2. Caz

Luego de realizar los estudios necesarios, se ha llegado a la solución de implementar arcenes de 0,50 m según lo mínimo impuesto en la Norma 3.1-IC (Instrucción de Carreteras) y disponerles una pendiente transversal del 2%.

De acuerdo con esto queda se queda una sección, delimitada a ambos lados por un arcén de 0,50 m y un caz-bordillo que en cuanto al diseño se le exige que la lámina libre de agua tener un resguardo de 5,00 cm como mínimo hasta el alto del bordillo.

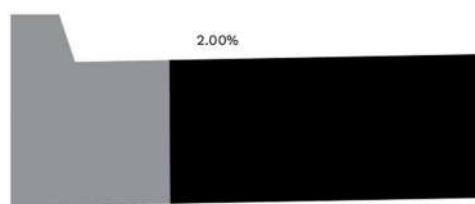


Figura 5. Arcén y caz.

6.3. Imbornales

6.3.1. Calado y espejo de la lámina de agua

Aplicando la ecuación de Manning, se puede obtener el calado correspondiente al tramo y su respectivo período de retorno asociado a este:

$$Q = \frac{1}{n} * A * Rh^{\frac{2}{3}} * \sqrt{J}$$

Donde:

- Q Caudal [m³/s].
- n Coeficiente de rozamiento de Manning [-].
- A Área hidráulica [m²].
- Rh Radio hidráulico [m].
- J Pendiente longitudinal [m/m].

6.3.2. Dimensiones del imbornal

Las dimensiones de los imbornales que se dispondrán a lo largo de la traza serán las siguientes:

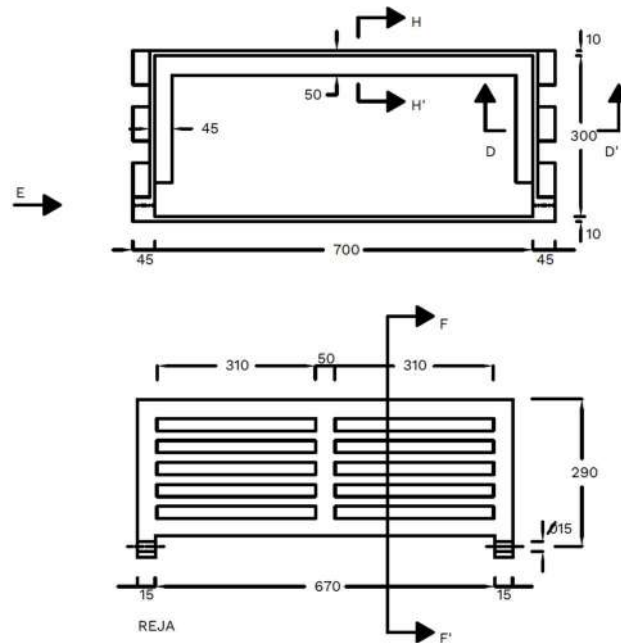


Figura 6. Dimensiones del imbornal.

Estas dimensiones permiten la colocación dentro del caz que se dispone a ambos lados del vial.

6.3.3. Caudal captado por el imbornal

Según la Norma 5.2-I.C. de Drenaje Superficial y las recomendaciones de la misma Norma por parte del MOPU, se obtiene el caudal captado por cada imbornal según la siguiente expresión:

$$L = 0.326 * \left(\frac{z}{n} * I^2 \right)^{\frac{3}{4}} * \left[\frac{Qo^{\frac{1}{2}} * (Wo - W)}{z} \right]^{\frac{1}{2}}$$

Donde:

- Q_0 Caudal captado [m³/s].
- n Coeficiente de rozamiento de Manning.
- L Longitud de la calle [m].
- z Pendiente.
- l Pendiente longitudinal [m/m].
- W Espejo total de la lámina de agua [m].
- W_0 Espejo sobre el ancho de imbornal de la lámina de agua [m].

Este valor de caudal captado es multiplicado por un factor de pérdidas del 25%, es decir, los imbornales serán capaces de captar un 75% del flujo, ya sea por obstrucción u otro motivo.

También se utilizan dos expresiones para comprobar la eficiencia de la captación según la colocación de las barras:

- Ensayo para barras longitudinales

$$L_0 = 4 * V_0 * \left(\frac{Y_0}{g}\right)^{\frac{1}{2}}$$

Donde:

- Y_0 Calado total de la lámina de agua [m].
- V_0 Velocidad del flujo [m/s].
- L_0 Longitud libre mínima de imbornal – barras longitudinales [m].
- g Gravedad [m/s²].

Se debe asegurar que la longitud del imbornal (C), sea mayor que la calculada.

- Ensayo para barras transversales

$$L_0' = 2 * L_0$$

Donde:

- L_0 Longitud libre mínima de imbornal – barras longitudinales [m].
- L_0' Longitud libre mínima de imbornal – barras transversales [m].

Se debe asegurar que la longitud del imbornal (C), sea mayor que la calculada.

6.3.3.1. Número de imbornales y distancia entre ellos

Una vez impuestas estas condiciones, se iterará con el número de imbornales, ya que el caudal de captación de cada uno se comparará con el caudal total de escorrentía entre el número de imbornales.

Por tanto, se determina aquel número de imbornales que permita captar el total del caudal de escorrentía y cumpla con las condiciones de barras longitudinales y transversales.

Además, se garantizará que la distancia entre imbornales (longitud de la calle / nº imbornales) sea inferior a 40,00 m, dado que en este proyecto se hace cumplir la recomendación de pozos de registro situados a menos de 50,00 m entre sí. En caso de que, con un número de imbornales determinado, la distancia entre pozos sea mayor, se dispondrá otro entre ellos para cumplir esta restricción.

Con esto podremos asegurar el funcionamiento adecuado del sistema de recogida de aguas pluviales del vial.

6.4. Red de pluviales

El drenaje longitudinal exige que las aguas evacuadas por medio de los imbornales se redirijan hasta el cauce más cercano. Como se ha nombrado antes, para la disposición de la red se pueden valorar varios puntos:

- Se dispondrá pozos de registro separados una distancia inferior a 50,00 m.
- La conexión de los imbornales con los pozos se realizará con un ángulo inferior a 90º con tal de dar continuidad al flujo y evitar remansos.
- Los giros y cambios de pendiente que se deban realizar en el colector necesitarán también de un pozo para ello.

Como se ha comprobado en el drenaje transversal, existe 1 obra de drenaje con este motivo, se ubica en el PK 1+120 y atraviesa la traza del proyecto. Los caudales provenientes de los colectores anteriores a este PK verterán mediante un bajante directamente a la boca de salida de la ODT.

Una vez determinado el número de imbornales y de pozos, se tiene el número de tubos que los conectan y se estudia el resguardo que deja el tirante en cada uno de ellos. Imponiendo que este sea superior al 20%. Con esto se determina el diámetro del tubo a emplear, que será siempre superior a 300 mm.

6.6. Resultados

6.6.1. Caudales de escorrentía

En el apéndice de cálculo posterior, habiendo consultado la metodología mencionada anteriormente, se toman los datos de la superficie a estudiar y se obtiene el resultado para el periodo de retorno de 10 años.

6.6.2. Captación de la escorrentía

Una vez calculada la escorrentía es necesario analizar el tramo del vial por la que esta se va a desarrollar con el fin de conocer la cantidad de imbornales que deberemos situar en esta, para ello se calcula que las dimensiones del imbornal impuesto cumplen con los requisitos y efectivamente puede usarse en las condiciones dadas. Así mismo esto se verá reflejado en el posterior apéndice de cálculo.

6.6.3. Comprobación de colectores

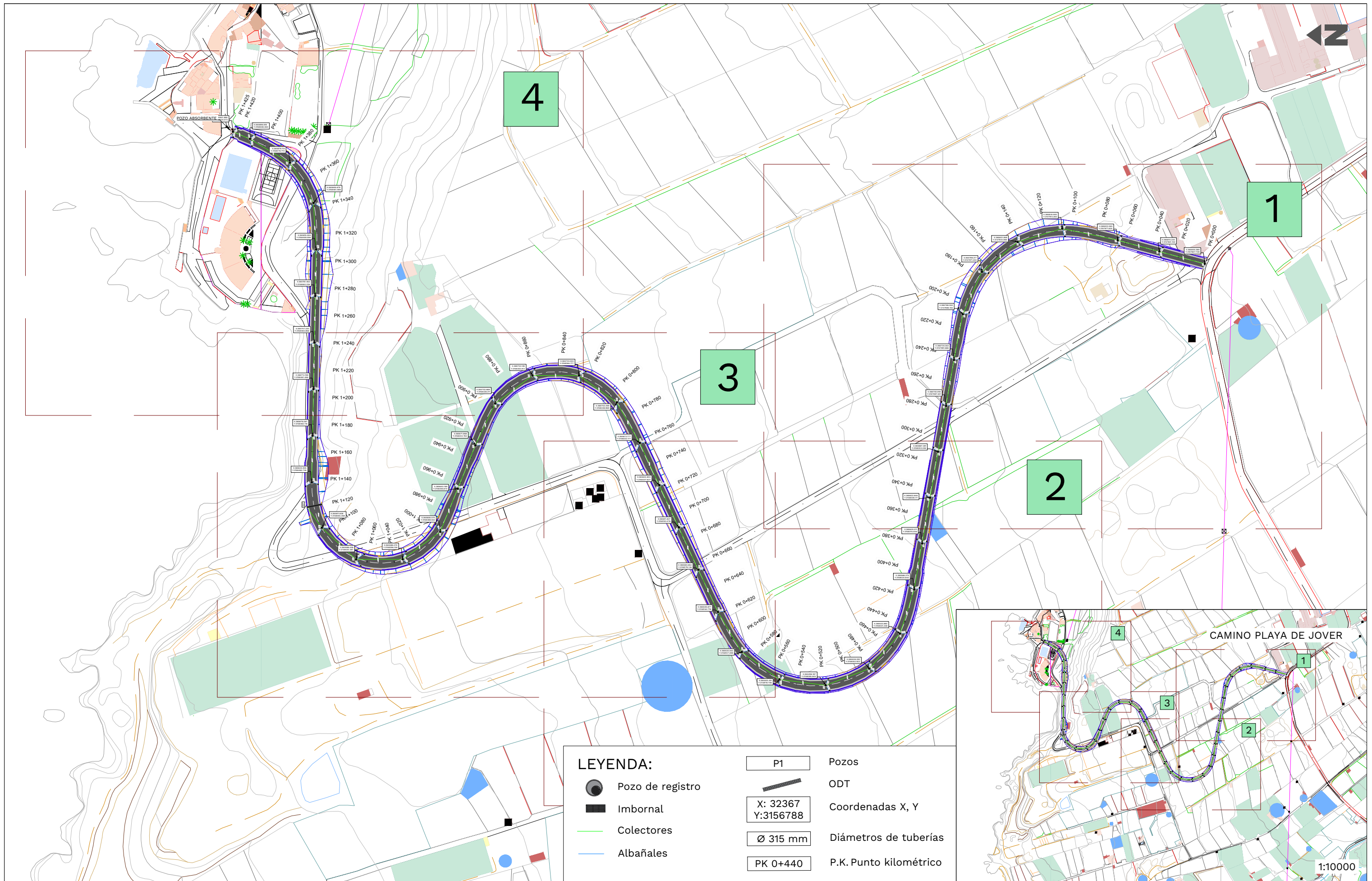
Al recogerse ellos caudales de escorrentía a través de los imbornales, deben calcularse los colectores a los que estos verterán pendientes asociadas a los mismos y el cumplimiento de los requisitos del flujo. Cabe destacar que parte del flujo que llevan los colectores hasta el pozo numero 33 vierten en la ODT dispuesta en el PK 1+120.

7. PLANOS





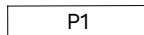

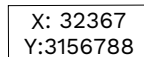
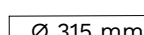
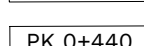
8. LISTADOS


9. CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y GEOMÉTRICOS

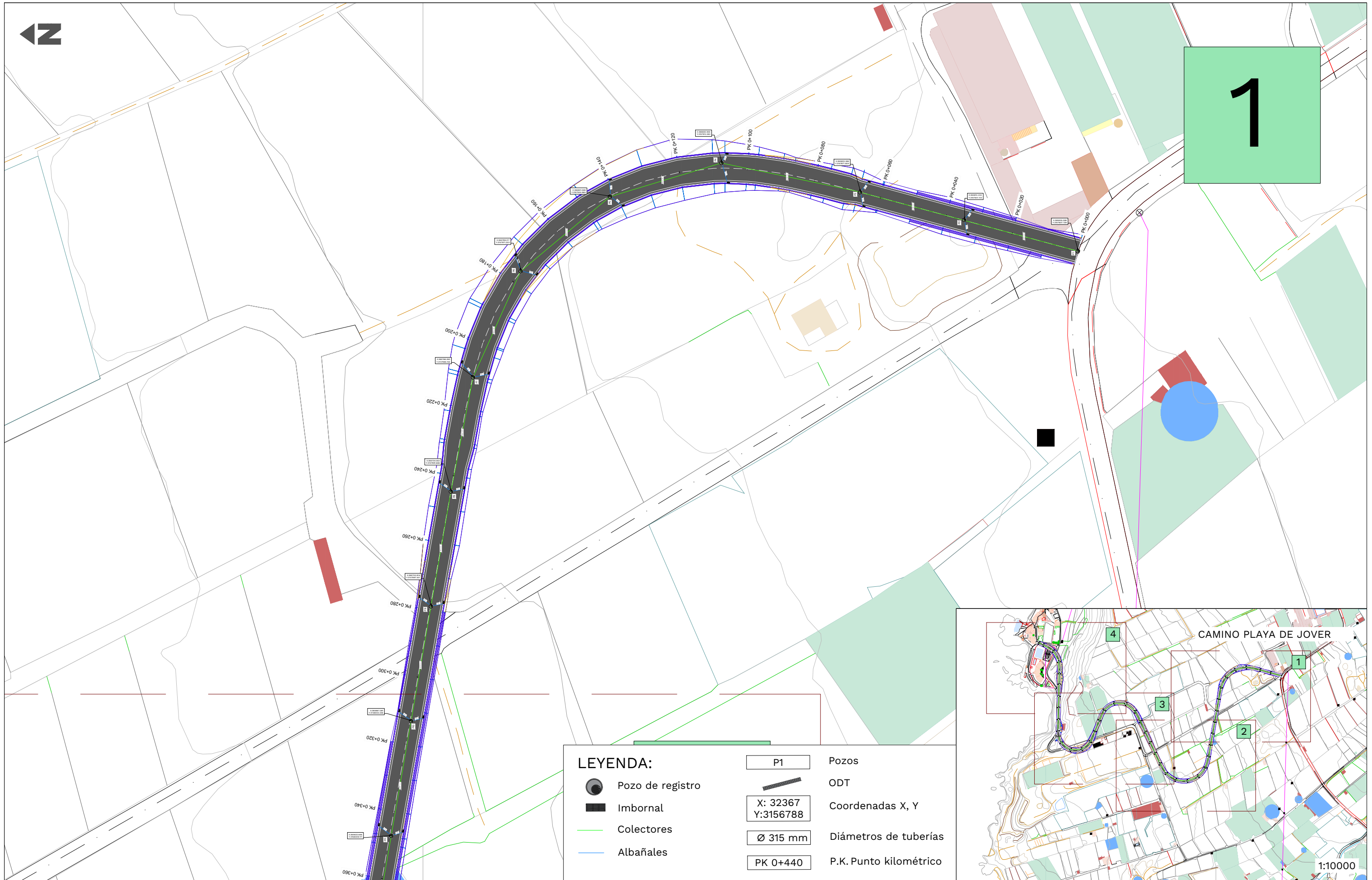
10. CÁLCULO MECÁNICO DE LAS TUBERÍAS DE PVC ENTERRADAS




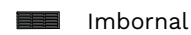


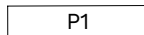

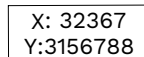
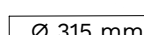
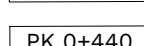
LEYENDA:

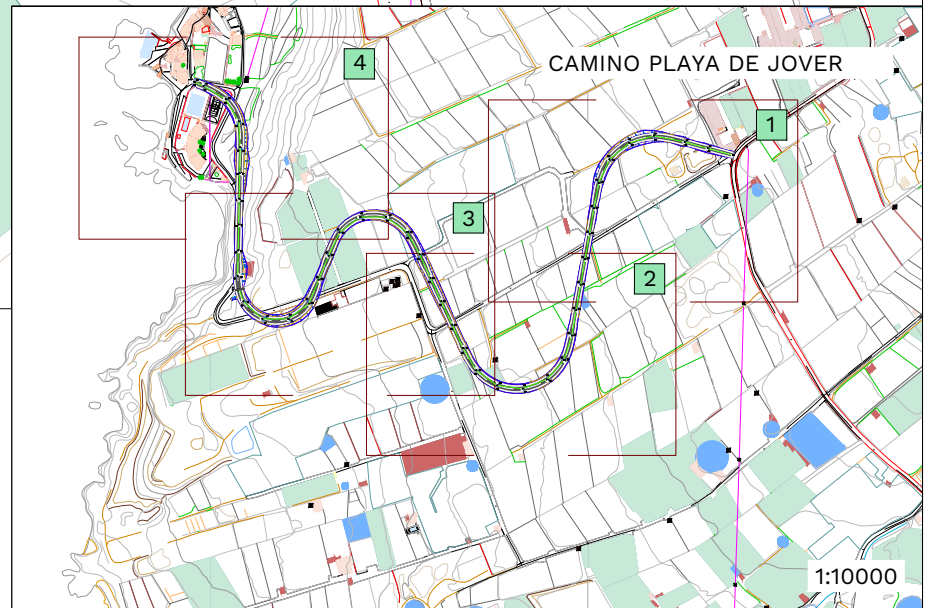
-  Pozo de registro
-  Imbornal
-  Colectores
-  Albañales
-  P1
-  ODT
-  X: 32367
Y: 3156788
-  Ø 315 mm
-  PK 0+440
- Pozos
- ODT
- Coordenadas X, Y
- Diámetros de tuberías
- P.K. Punto kilométrico

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|-------|----------------------|--|----------------------|----------------------|
|  | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna | Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna | Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ | Firma | Fecha 02/2023 | Designación del plano PLANTA DE DRENAJE GENERAL | Escala 1:2500 | Nº plano DG-1 |
|---|---|---|---|-------|----------------------|--|----------------------|----------------------|

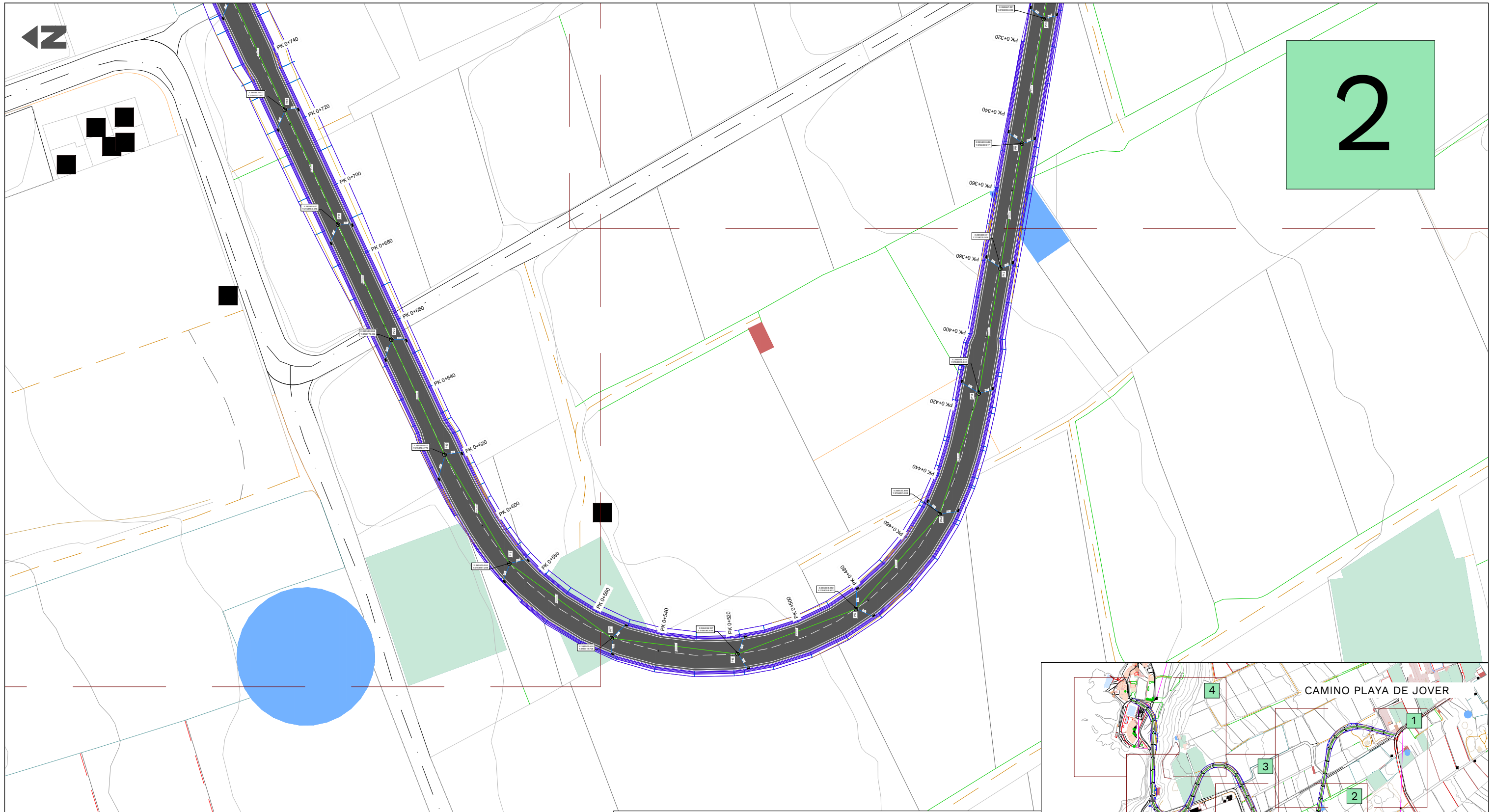


LEYENDA:

-  Pozo de registro
-  Imbornal
-  Colectores
-  Albañales
-  P1 Pozos
-  ODT
-  X: 32367
Y: 3156788 Coordenadas X, Y
-  Ø 315 mm Diámetros de tuberías
-  PK 0+440 P.K. Punto kilométrico







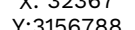
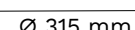
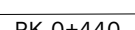
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|-------|----------------------|---|----------------------|------------------------|
|  | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna | Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna | Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ | Firma | Fecha 02/2023 | Designación del plano PLANTA DE DRENAJE GENERAL | Escala 1:1000 | Nº plano DG-1.1 |
|---|---|---|---|-------|----------------------|---|----------------------|------------------------|

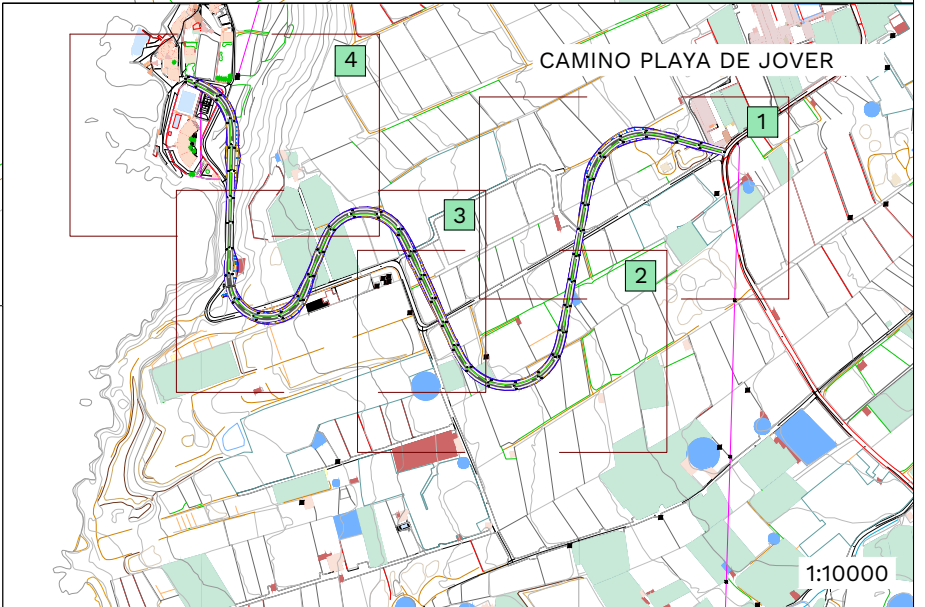


2

LEYENDA:

-  Pozo de registro
-  Imbornal
-  Colectores
-  Albañales

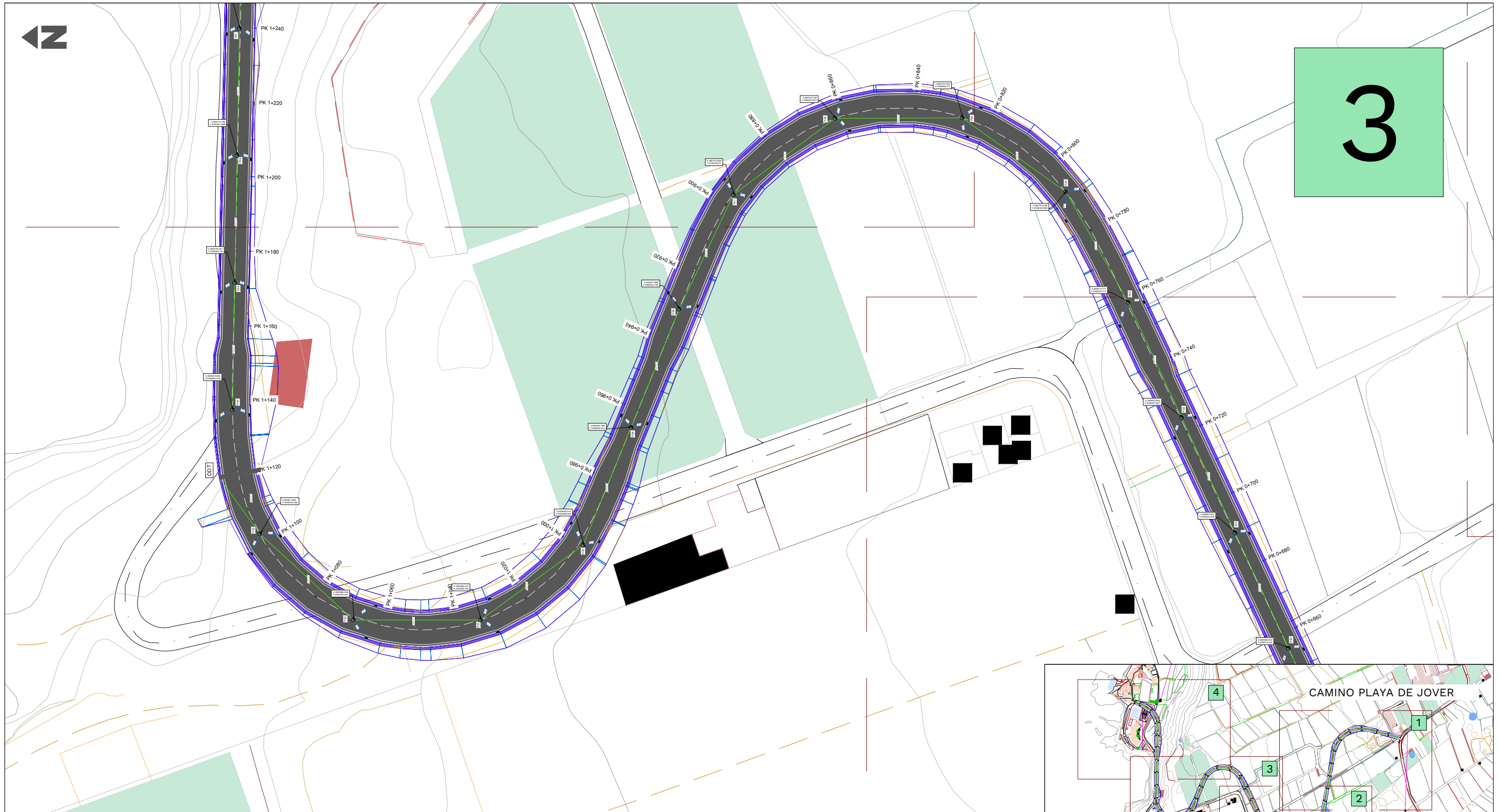
-  P1
-  ODT
-  X: 32367
Y: 3156788
-  Ø 315 mm
-  P.K. Punto kilométrico



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|-------|----------------------|---|----------------------|------------------------|
|  | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna | Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna | Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ | Firma | Fecha 02/2023 | Designación del plano PLANTA DE DRENAJE GENERAL | Escala 1:1000 | Nº plano DG-1.2 |
|---|---|---|---|-------|----------------------|---|----------------------|------------------------|



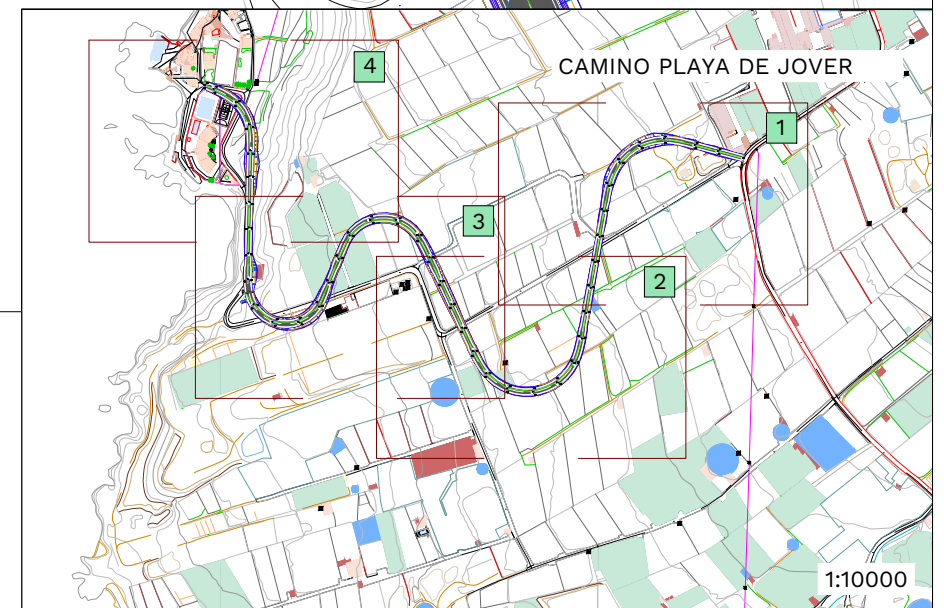
3



LEYENDA:

- Pozo de registro
- Imbornal
- Colectores
- Albañales

- P1 Pozos
- ODT
- X: 32367
Y: 3156788 Coordenadas X, Y
- Ø 315 mm Diámetros de tuberías
- PK 0+440 P.K. Punto kilométrico



| | | | | | | | | |
|--|---|---|---------------------------|-------|---------|---------------------------|--------|----------|
| | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA | Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna | Autor del proyecto | Firma | Fecha | Designación del plano | Escala | Nº plano |
| | Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna | | ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ | | 02/2023 | PLANTA DE DRENAJE GENERAL | 1:1000 | DG-1.3 |



4

POZO ABSORBENTE

PK 1+425
PK 1+430

PK 1+430

PK 1+440

PK 1+450

PK 1+380

PK 1+360

PK 1+340

PK 1+320

PK 1+300

PK 1+280

PK 1+260

PK 1+240

LEYENDA:

Pozo de registro

Imbornal

Colectores

Albañales

P1

Pozos

ODT

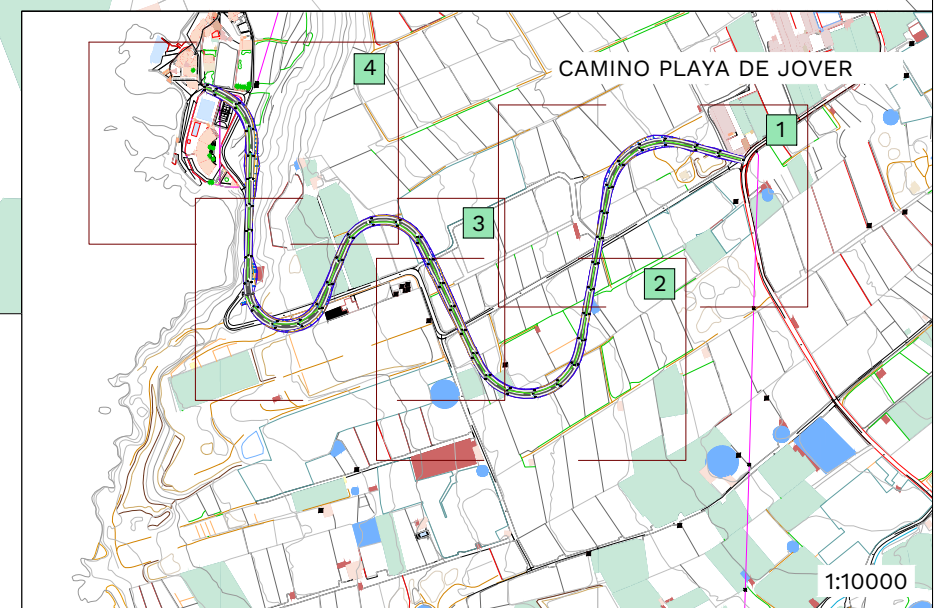
Coordenadas X, Y

Ø 315 mm

Diámetros de tuberías

PK 0+440

P.K. Punto kilométrico



CAMINO PLAYA DE JOVER

1:10000



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Proyecto de ejecución, mejora y
acondicionamiento del Camino Playa de Jover,
T.M. de San Cristóbal de La Laguna

Autor del proyecto

ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ

Firma

Fecha

02/2023

Designación del plano

PLANTA DE DRENAJE GENERAL

Escala

1:1000

Nº plano

DG-1.4

| DRENAJE LONGITUDINAL | | | | | |
|-----------------------|---------------------|----------------|-----------------------|---------------|----------------------------|
| TRAMO | Qmáx 10 años [m3/s] | Calado caz [m] | Qcaptado/imbornal [m] | Nº imbornales | Distancia entre imbornales |
| CAMINO PLAYA DE JOVER | 0.105 | 0.037 | 0.023 | 84 | 33.914 |

| | P10 [mm] | P25 [mm] |
|------------------------------|-----------|-----------|
| | 76 | 96 |
| Area [m2] | 11816.929 | 11816.929 |
| Area [km2] | 0.012 | 0.012 |
| L [m] | 1424.403 | 1424.403 |
| L [km] | 1.424403 | 1.424403 |
| Pendiente longitudinal [m/m] | 0.0663 | 0.0663 |
| Pendiente transversal (%) | 2% | 2% |
| n de Manning | 0.016 | 0.016 |
| Ka | 1 | 1 |
| Id | 3.167 | 4 |
| Tc | 0.657 | 0.657 |
| Indice torrencialidad | 8 | 8 |
| Fa | 9.929 | 9.929 |
| Po | 1 | 1 |
| I | 31.443 | 39.717 |
| C | 0.981 | 0.987 |
| Kt | 1.041 | 1.041 |
| Q [m3/s] | 0.105 | 0.134 |

| Hipotesis imbornales cada 40 m |
|--------------------------------|
| 35.610 |

CÁLCULO IMBORNAL

| | |
|-----------|-------|
| Qo [m3/s] | 0.105 |
| z | 50 |
| n | 0.016 |
| W | 0.29 |
| Wo | 0.3 |
| L [m] | 0.7 |
| Ecuación | 0.397 |

| | |
|-------|-------|
| tgθo | 0.124 |
| θo | 0.123 |
| senθo | 0.036 |
| W | 1.861 |

| | |
|----------|-------|
| y [m] | 0.037 |
| Wo [m] | 0.3 |
| Ecuación | 0.105 |

| | |
|---------------|-------|
| Qi [m3/s] | 0.023 |
| Su [m2] | 0.075 |
| y1 | 0.026 |
| Qi-25% [m3/s] | 0.017 |

Barras longitudinales

| | |
|----------|-------|
| Lo [m] | 0.021 |
| Vo [m/s] | 0.084 |

Barras Transversales

| | |
|-----|-------|
| Lo' | 0.041 |
|-----|-------|

| DRENAJE TRANSVERSAL | | | | | | |
|---------------------|---|---|---|-------------------------|----------------------|---------------------------|
| TRAMO | Q _{máx 500 años} [m ³ /s] | Q _{máx 500 años + 20%} [m ³ /s] | Q _{imbornales} [m ³ /s] | y _{calado} [m] | b _{int} [m] | h _{interior} [m] |
| ODT | 17.200 | 20.640 | 0.562 | 1.146 | 1.000 | 1.700 |

| CARACTERÍSTICAS DE LA ODT | | | |
|-------------------------------|----------------------|-------------------------------|---------------------|
| Caudal, Q | 12 m ³ /s | Pendiente media cuenca, Jc | 0.088 (m/m) |
| Cota mín. Z _{mín} | 0 m | Pendiente tramo, J | 0.165 (m/m) |
| Cota máx. Z _{máx} | 255 m | Espesor de hormigón, e | 0.30 m |
| Longitud cuenca, L | 2913 m | Espesor capa de sacrificio, r | 0.20 m |
| Base ODT, B | 2 m | Área hidráulica, A | 1,14 m ² |
| Altura ODT, H | 2,50 m | Perímetro hidráulico, P | 3,29 m |
| Base hidráulica, b | 1 m | Radio hidráulico, Rh | 0,34 m |
| Altura hidráulica, h | 1,70 m | Coefficiente de rozamiento, n | 0.016 |

| TRAMO ODT | |
|----------------------|--------|
| z _{min} (m) | 30.731 |
| z _{max} (m) | 32.593 |
| L (m) | 11.297 |
| J (m/m) | 0.165 |

| CÁLCULO DEL VIAL | | | | | | | | | | |
|------------------|-----------------|-----------|---------------|----------|----------|---------|--------|-------|---------------|---------------|
| Pozos | Pendiente [m/m] | n manning | Diámetro [mm] | Q [m3/s] | Ecuación | Tirante | Punta | V m/s | Resguardo (m) | Resguardo (%) |
| | | | | | | normal | Q m3/s | | | |
| P1 | 0.062 | 0.06 | 0.315 | 0.017 | 0.017 | 0.049 | 0.017 | 0.069 | 0.266 | 84.44 |
| P2 | 0.061 | 0.06 | 0.315 | 0.034 | 0.034 | 0.064 | 0.034 | 0.138 | 0.251 | 79.82 |
| P3 | 0.060 | 0.06 | 0.315 | 0.051 | 0.051 | 0.074 | 0.051 | 0.206 | 0.241 | 76.49 |
| P4 | 0.060 | 0.06 | 0.315 | 0.068 | 0.068 | 0.082 | 0.068 | 0.275 | 0.233 | 73.82 |
| P5 | 0.061 | 0.06 | 0.315 | 0.085 | 0.085 | 0.090 | 0.085 | 0.344 | 0.225 | 71.53 |
| P6 | 0.061 | 0.06 | 0.315 | 0.102 | 0.102 | 0.096 | 0.102 | 0.413 | 0.219 | 69.52 |
| P7 | 0.061 | 0.06 | 0.315 | 0.119 | 0.119 | 0.102 | 0.119 | 0.482 | 0.213 | 67.70 |
| P8 | 0.059 | 0.06 | 0.315 | 0.136 | 0.136 | 0.107 | 0.136 | 0.550 | 0.208 | 66.04 |
| P9 | 0.060 | 0.06 | 0.315 | 0.153 | 0.153 | 0.112 | 0.153 | 0.619 | 0.203 | 64.51 |
| P10 | 0.058 | 0.06 | 0.315 | 0.170 | 0.170 | 0.116 | 0.170 | 0.688 | 0.199 | 63.08 |
| P11 | 0.058 | 0.06 | 0.315 | 0.187 | 0.187 | 0.121 | 0.187 | 0.757 | 0.194 | 61.74 |
| P12 | 0.059 | 0.06 | 0.315 | 0.204 | 0.204 | 0.125 | 0.204 | 0.826 | 0.190 | 60.47 |
| P13 | 0.058 | 0.06 | 0.315 | 0.221 | 0.221 | 0.128 | 0.221 | 0.894 | 0.187 | 59.26 |
| P14 | 0.053 | 0.06 | 0.315 | 0.238 | 0.238 | 0.132 | 0.238 | 0.963 | 0.183 | 58.11 |
| P15 | 0.047 | 0.06 | 0.315 | 0.255 | 0.255 | 0.135 | 0.255 | 1.032 | 0.180 | 57.02 |
| P16 | 0.040 | 0.06 | 0.315 | 0.272 | 0.272 | 0.139 | 0.272 | 1.101 | 0.176 | 55.96 |
| P17 | 0.034 | 0.06 | 0.315 | 0.289 | 0.289 | 0.142 | 0.289 | 1.170 | 0.173 | 54.95 |
| P18 | 0.032 | 0.06 | 0.315 | 0.306 | 0.306 | 0.145 | 0.306 | 1.238 | 0.170 | 53.97 |
| P19 | 0.032 | 0.06 | 0.315 | 0.323 | 0.323 | 0.148 | 0.323 | 1.307 | 0.167 | 53.03 |
| P20 | 0.032 | 0.06 | 0.315 | 0.340 | 0.340 | 0.151 | 0.340 | 1.376 | 0.164 | 52.12 |
| P21 | 0.032 | 0.06 | 0.315 | 0.357 | 0.357 | 0.154 | 0.357 | 1.445 | 0.161 | 51.24 |
| P22 | 0.032 | 0.06 | 0.315 | 0.374 | 0.374 | 0.156 | 0.374 | 1.513 | 0.159 | 50.38 |
| P23 | 0.032 | 0.06 | 0.315 | 0.391 | 0.391 | 0.159 | 0.391 | 1.582 | 0.156 | 49.54 |
| P24 | 0.032 | 0.06 | 0.315 | 0.408 | 0.408 | 0.161 | 0.408 | 1.651 | 0.154 | 48.73 |
| P25 | 0.037 | 0.06 | 0.315 | 0.425 | 0.425 | 0.164 | 0.425 | 1.720 | 0.151 | 47.94 |
| P26 | 0.049 | 0.06 | 0.315 | 0.443 | 0.443 | 0.166 | 0.443 | 1.789 | 0.149 | 47.17 |
| P27 | 0.063 | 0.06 | 0.315 | 0.460 | 0.460 | 0.169 | 0.460 | 1.857 | 0.146 | 46.42 |
| P28 | 0.076 | 0.06 | 0.315 | 0.477 | 0.477 | 0.171 | 0.477 | 1.926 | 0.144 | 45.68 |
| P29 | 0.088 | 0.06 | 0.315 | 0.494 | 0.494 | 0.173 | 0.494 | 1.995 | 0.142 | 44.96 |
| P30 | 0.090 | 0.06 | 0.315 | 0.511 | 0.511 | 0.176 | 0.511 | 2.064 | 0.139 | 44.26 |
| P31 | 0.091 | 0.06 | 0.315 | 0.528 | 0.528 | 0.178 | 0.528 | 2.133 | 0.137 | 43.57 |
| P32 | 0.094 | 0.06 | 0.315 | 0.545 | 0.545 | 0.180 | 0.545 | 2.201 | 0.135 | 42.89 |
| P33 | 0.098 | 0.06 | 0.315 | 0.562 | 0.562 | 0.182 | 0.562 | 2.270 | 0.133 | 42.23 |
| ODT | | | | | | | | | | |
| P34 | 0.102 | 0.06 | 0.315 | 0.017 | 0.017 | 0.049 | 0.017 | 0.069 | 0.266 | 84.44 |
| P35 | 0.107 | 0.06 | 0.315 | 0.034 | 0.034 | 0.064 | 0.034 | 0.138 | 0.251 | 79.81 |
| P36 | 0.108 | 0.06 | 0.315 | 0.051 | 0.051 | 0.074 | 0.051 | 0.206 | 0.241 | 76.50 |
| P37 | 0.107 | 0.06 | 0.315 | 0.068 | 0.068 | 0.082 | 0.068 | 0.275 | 0.233 | 73.82 |
| P38 | 0.107 | 0.06 | 0.315 | 0.085 | 0.085 | 0.090 | 0.085 | 0.344 | 0.225 | 71.53 |
| P39 | 0.108 | 0.06 | 0.315 | 0.102 | 0.102 | 0.096 | 0.102 | 0.413 | 0.219 | 69.52 |
| P40 | 0.107 | 0.06 | 0.315 | 0.119 | 0.119 | 0.102 | 0.119 | 0.481 | 0.213 | 67.70 |
| P41 | 0.102 | 0.06 | 0.315 | 0.136 | 0.136 | 0.107 | 0.136 | 0.550 | 0.208 | 66.04 |
| P42 | 0.121 | 0.06 | 0.315 | 0.153 | 0.153 | 0.112 | 0.153 | 0.619 | 0.203 | 64.51 |
| P43 | X | 0.06 | 0.315 | 0.170 | 0.170 | 0.116 | 0.170 | 0.688 | 0.199 | 63.08 |

| | |
|-----------|------------|
| Qo [m3/s] | 0.10535317 |
| z | 50 |
| n | 0.016 |
| W | 0.29 |
| Wo | 0.3 |
| L [m] | 0.7 |

| COLECTORES PRINCIPALES | | | | | |
|------------------------|----------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|
| TUBERÍA | POZO DE SALIDA | POZO DE ENTRADA | LONGITUD [m] | PENDIENTE - [m] | DIÁMETRO [m] |
| T1 | P1 | P2 | 40 | 0.062 | 0.315 |
| T2 | P2 | P3 | 40 | 0.061 | 0.315 |
| T3 | P3 | P4 | 40 | 0.060 | 0.315 |
| T4 | P4 | P5 | 40 | 0.060 | 0.315 |
| T5 | P5 | P6 | 40 | 0.061 | 0.315 |
| T6 | P6 | P7 | 40 | 0.061 | 0.315 |
| T7 | P7 | P8 | 40 | 0.061 | 0.315 |
| T8 | P8 | P9 | 40 | 0.059 | 0.315 |
| T9 | P9 | P10 | 40 | 0.060 | 0.315 |
| T10 | P10 | P11 | 40 | 0.058 | 0.315 |
| T11 | P11 | P12 | 40 | 0.058 | 0.315 |
| T12 | P12 | P13 | 40 | 0.059 | 0.315 |
| T13 | P13 | P14 | 40 | 0.058 | 0.315 |
| T14 | P14 | P15 | 40 | 0.053 | 0.315 |
| T15 | P15 | P16 | 40 | 0.047 | 0.315 |
| T16 | P16 | P17 | 40 | 0.040 | 0.315 |
| T17 | P17 | P18 | 40 | 0.034 | 0.315 |
| T18 | P18 | P19 | 40 | 0.032 | 0.315 |
| T19 | P19 | P20 | 40 | 0.032 | 0.315 |
| T20 | P20 | P21 | 40 | 0.032 | 0.315 |
| T21 | P21 | P22 | 40 | 0.032 | 0.315 |
| T22 | P22 | P23 | 40 | 0.032 | 0.315 |
| T23 | P23 | P24 | 40 | 0.032 | 0.315 |
| T24 | P24 | P25 | 40 | 0.032 | 0.315 |
| T25 | P25 | P26 | 40 | 0.037 | 0.315 |
| T26 | P26 | P27 | 40 | 0.049 | 0.315 |
| T27 | P27 | P28 | 40 | 0.063 | 0.315 |
| T28 | P28 | P29 | 40 | 0.076 | 0.315 |
| T29 | P29 | P30 | 40 | 0.088 | 0.315 |
| T30 | P30 | P31 | 40 | 0.090 | 0.315 |
| T31 | P31 | P32 | 40 | 0.091 | 0.315 |
| T32 | P32 | P33 | 40 | 0.094 | 0.315 |
| T33 | P33 | ODT | 40 | 0.098 | 0.315 |
| T34 | P34 | P35 | 40 | 0.102 | 0.315 |
| T35 | P35 | P36 | 40 | 0.107 | 0.315 |
| T36 | P36 | P37 | 40 | 0.108 | 0.315 |
| T37 | P37 | P38 | 40 | 0.107 | 0.315 |
| T38 | P38 | P39 | 40 | 0.107 | 0.315 |
| T39 | P39 | P40 | 40 | 0.108 | 0.315 |
| T40 | P40 | P41 | 40 | 0.107 | 0.315 |
| T41 | P41 | P42 | 40 | 0.102 | 0.315 |
| T42 | P42 | P43 | 40 | 0.121 | 0.315 |

| POZOS | | | | |
|-------|---------------|------------------|-------------|-----------------|
| POZOS | Z RASANTE [m] | ZTUB ENTRADA [m] | Z FONDO [m] | ALTURA POZO [m] |
| T1 | 89.75 | 88.05 | 87.850 | 1.900 |
| T2 | 88.15 | 86.45 | 86.250 | 1.900 |
| T3 | 86.32 | 84.62 | 84.420 | 1.900 |
| T4 | 84.09 | 82.39 | 82.190 | 1.900 |
| T5 | 82.12 | 80.42 | 80.220 | 1.900 |
| T6 | 80.27 | 78.57 | 78.370 | 1.900 |
| T7 | 78.43 | 76.73 | 76.530 | 1.900 |
| T8 | 76.67 | 74.97 | 74.770 | 1.900 |
| T9 | 74.72 | 73.02 | 72.820 | 1.900 |
| T10 | 73.01 | 71.31 | 71.110 | 1.900 |
| T11 | 71.18 | 69.48 | 69.280 | 1.900 |
| T12 | 69.28 | 67.58 | 67.380 | 1.900 |
| T13 | 67.61 | 65.91 | 65.710 | 1.900 |
| T14 | 65.8 | 64.1 | 63.900 | 1.900 |
| T15 | 64.22 | 62.52 | 62.320 | 1.900 |
| T16 | 62.86 | 61.16 | 60.960 | 1.900 |
| T17 | 61.58 | 59.88 | 59.680 | 1.900 |
| T18 | 60.57 | 58.87 | 58.670 | 1.900 |
| T19 | 59.56 | 57.86 | 57.660 | 1.900 |
| T20 | 58.62 | 56.92 | 56.720 | 1.900 |
| T21 | 57.62 | 55.92 | 55.720 | 1.900 |
| T22 | 56.69 | 54.99 | 54.790 | 1.900 |
| T23 | 55.73 | 54.03 | 53.830 | 1.900 |
| T24 | 54.76 | 53.06 | 52.860 | 1.900 |
| T25 | 53.72 | 52.02 | 51.820 | 1.900 |
| T26 | 52.64 | 50.94 | 50.740 | 1.900 |
| T27 | 51.01 | 49.31 | 49.110 | 1.900 |
| T28 | 49.11 | 47.41 | 47.210 | 1.900 |
| T29 | 46.77 | 45.07 | 44.870 | 1.900 |
| T30 | 44.12 | 42.42 | 42.220 | 1.900 |
| T31 | 41.43 | 39.73 | 39.530 | 1.900 |
| T32 | 38.71 | 37.01 | 36.810 | 1.900 |
| T33 | 35.76 | 34.06 | 33.860 | 1.900 |
| T34 | 32.76 | 31.06 | 30.860 | 1.900 |
| T35 | 29.56 | 27.86 | 27.660 | 1.900 |
| T36 | 26.37 | 24.67 | 24.470 | 1.900 |
| T37 | 23.16 | 21.46 | 21.260 | 1.900 |
| T38 | 19.7 | 18 | 17.800 | 1.900 |
| T39 | 16.36 | 14.66 | 14.460 | 1.900 |
| T40 | 13.13 | 11.43 | 11.230 | 1.900 |
| T41 | 10 | 8.3 | 8.100 | 1.900 |
| T42 | 6.79 | 5.09 | 4.890 | 1.900 |

| ALBANALES | | | |
|-----------|--------------|-----------------|--------------|
| TUBERÍA | LONGITUD [m] | POZO DE ENTRADA | DIÁMETRO [m] |
| t1 | 3.644 | P2 | 0.2 |
| t2 | 4.278 | P2 | 0.2 |
| t3 | 3.762 | P3 | 0.2 |
| t4 | 4.164 | P3 | 0.2 |
| t5 | 2.855 | P4 | 0.2 |
| t6 | 6.077 | P4 | 0.2 |
| t7 | 4.784 | P5 | 0.2 |
| t8 | 4.431 | P5 | 0.2 |
| t9 | 4.8 | P6 | 0.2 |
| t10 | 4.624 | P6 | 0.2 |
| t11 | 5.383 | P7 | 0.2 |
| t12 | 4.47 | P7 | 0.2 |
| t13 | 4.219 | P8 | 0.2 |
| t14 | 3.731 | P8 | 0.2 |
| t15 | 4.363 | P9 | 0.2 |
| t16 | 3.596 | P9 | 0.2 |
| t17 | 4.538 | P10 | 0.2 |
| t18 | 3.474 | P10 | 0.2 |
| t19 | 4.75 | P11 | 0.2 |
| t20 | 3.408 | P11 | 0.2 |
| t21 | 4.832 | P12 | 0.2 |
| t22 | 3.339 | P12 | 0.2 |
| t23 | 5.543 | P13 | 0.2 |
| t24 | 3.662 | P13 | 0.2 |
| t25 | 4.673 | P14 | 0.2 |
| t26 | 4.729 | P14 | 0.2 |
| t27 | 5.246 | P15 | 0.2 |
| t28 | 4.84 | P15 | 0.2 |
| t29 | 4.79 | P16 | 0.2 |
| t30 | 4.712 | P16 | 0.2 |
| t31 | 4.845 | P17 | 0.2 |
| t32 | 4.304 | P17 | 0.2 |
| t33 | 4.773 | P18 | 0.2 |
| t34 | 5 | P18 | 0.2 |
| t35 | 4.401 | P19 | 0.2 |
| t36 | 6.667 | P19 | 0.2 |
| t37 | 3.764 | P20 | 0.2 |
| t38 | 5.594 | P20 | 0.2 |
| t39 | 3.578 | P21 | 0.2 |
| t40 | 5.319 | P21 | 0.2 |
| t41 | 3.37 | P22 | 0.2 |
| t42 | 5.699 | P22 | 0.2 |
| t43 | 3.966 | P23 | 0.2 |
| t44 | 6.719 | P23 | 0.2 |
| t45 | 4.84 | P24 | 0.2 |
| t46 | 7.741 | P24 | 0.2 |
| t47 | 5.34 | P25 | 0.2 |
| t48 | 5.15 | P25 | 0.2 |
| t49 | 4.92 | P26 | 0.2 |
| t50 | 4.906 | P26 | 0.2 |
| t51 | 4.637 | P27 | 0.2 |
| t52 | 4.603 | P27 | 0.2 |
| t53 | 5.072 | P28 | 0.2 |
| t54 | 4.689 | P28 | 0.2 |
| t55 | 4.049 | P29 | 0.2 |
| t56 | 4.109 | P29 | 0.2 |
| t57 | 6.538 | P30 | 0.2 |
| t58 | 4.059 | P30 | 0.2 |
| t59 | 5.782 | P31 | 0.2 |
| t60 | 5.412 | P31 | 0.2 |
| t61 | 6.704 | P32 | 0.2 |
| t62 | 5.694 | P32 | 0.2 |
| t63 | 5.177 | P33 | 0.2 |
| t64 | 5.827 | P33 | 0.2 |
| t65 | 4.595 | P34 | 0.2 |
| t66 | 5.352 | P34 | 0.2 |
| t67 | 3.594 | P35 | 0.2 |
| t68 | 4.535 | P35 | 0.2 |
| t69 | 3.679 | P36 | 0.2 |
| t70 | 4.132 | P36 | 0.2 |
| t71 | 4.643 | P37 | 0.2 |
| t72 | 3.821 | P37 | 0.2 |
| t73 | 3.934 | P38 | 0.2 |
| t74 | 3.637 | P38 | 0.2 |
| t75 | 5.877 | P39 | 0.2 |
| t76 | 5.488 | P39 | 0.2 |
| t77 | 5.862 | P40 | 0.2 |
| t78 | 6.895 | P40 | 0.2 |
| t79 | 4.706 | P41 | 0.2 |
| t80 | 5.534 | P41 | 0.2 |
| t81 | 4.722 | P42 | 0.2 |
| t82 | 5.383 | P42 | 0.2 |
| t83 | 4.018 | P43 | 0.2 |
| t84 | 4.108 | P43 | 0.2 |

Informe de resultados de cálculo mecánico

DATOS SOBRE EL INFORME

Informe número : DRENAJE
Fecha : 28-06-2023
A la atención de D./Dña. : Alberto González González
Empresa / Entidad : ULL
Ciudad : Tejina, San Cristobal de La Laguna
Teléfono/Fax :
Correo electrónico : albegx44@gmail.com
Referencia de la obra : DRENAJE

INSTALACIÓN VÁLIDA

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (>2,5)

1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

| | | |
|----------------------------|---|-------------------|
| Tipo de conducción : | Saneamiento sin presión (Tubos según norma UNE-EN 1401-1) | |
| Tipo de Instalación : | Instalación en zanja | |
| | Tubo | Unidades |
| Material del tubo : | PVC-U | |
| Reguidez Nominal(SN) : | 2 | KN/m ² |
| Diámetro nominal (DN) : | 315 | mm |
| Espesor (e) : | 6.2 | mm |
| Diámetro interior (di) : | 302.6 | mm |
| Radio medio (Rm) : | 0.1544 | mm |
| Módulo de elasticidad : | Et(lp)=1750, Et(cp)=3600; | N/mm ² |
| Peso específico (P.esp.) : | 14.6 | kN/m ³ |
| Esfuerzo tang. máximo : | Sigma-t(lp)= 50, Sigma-t(cp)=90 | N/mm ² |

Las propiedades del material se han obtenido según la norma UNE 53331

1. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO Y LA INSTALACIÓN

| | Tubo | Unidades | |
|--|--|-----------------------|-------------------|
| Presión interior del agua (Pi) : | 0 | bar | |
| Presión exterior del agua (Pe) : | 0.001575 | N/mm ² | |
| Altura de la zanja (H) : | 1 | m | |
| Anchura de la zanja (B) : | 1 | m | |
| Altura nivel freático (Ha) : | 0 | m | |
| Ángulo de inclinación de la zanja (Beta) : | 78.62 | ° | |
| Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A) | | | |
| Ángulo de apoyo : | 2alfaD=120 | | |
| Tipo de suelo : | No cohesivo | | |
| | Tubo 1 | | |
| Tipo de relleno en la zona superior o zona 1 : | No cohesivo | | |
| Tipo de instalación del relleno superior o zona 1 : | Relleno compactado por capas en toda la altura de la zanja | | |
| Tipo de relleno zona 2 o alrededor del tubo : | No cohesivo | | |
| Peso específico de la tierra de relleno : | Y1=20 kN/m ³ | | |
| Módulos de compresión del relleno : | E1=6 N/mm ² E2= 6 N/mm ² | | |
| Módulos de compresión del terreno : | E3=16 N/mm ² E4= 40 N/mm ² | | |
| | Largo plazo | Corto plazo | Unidades |
| Sobrecargas concentradas debidas a tráfico : | HT 39 | HT 39 | |
| Número de ejes de los vehiculos : | 3 | 3 | |
| Distancia entre ruedas (a) : | 2 | 2 | m |
| Distancia entre ejes (b) : | 1.5 | 1.5 | m |
| Sobrecarga concentrada (Pc) : | 65 | 65 | kN |
| Sobrecarga repartida (Pd) : | 0 | 0 | kN |
| Altura 1ª capa de pavimentación (h1) : | 0.08 | 0.08 | m |
| Altura 2ª capa de pavimentación (h2) : | 0.07 | 0.07 | m |
| Módulos de compresión de las capas de pavimentación | Ef1=6000 Ef2= 6000 | Ef1=6000 Ef2= 6000 | N/mm ² |

2.DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

2.1. PRESIÓN VERTICAL DE LAS TIERRAS

| | Largo plazo | Corto plazo | Unidades |
|---|-------------|-------------|-------------------|
| Debida a las tierras (qv) : | 13,85726 | 14,68385 | kN/m ² |
| Debida a las sobrecargas concentradas (Pvc) : | 15,97649 | 15,97649 | kN/m ² |
| Debida a las sobrecargas repartidas (Pvr) : | 0 | 0 | kN/m ² |
| Presión vertical total sobre el tubo (qvt) : | 29,83376 | 30,66034 | kN/m ² |

2.2.PRESIÓN LATERAL DE LAS TIERRAS

| | Largo plazo | Corto plazo | Unidades |
|--|-------------|-------------|-------------------|
| Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (qht): | 8,71010 | 9,66959 | kN/m ² |

2.3. DEFORMACIÓN RELATIVA

| | | |
|---------------|------------------------|--------------|
| Largo plazo : | dv=1.2891650582086 % | Cumple <= 5% |
| Corto plazo : | dv= 0.98401757022236 % | Cumple <= 5% |

2.4. MOMENTOS FLECTORES CIRCUNFERENCIALES

2.4.1 DEBIDO A LAS CARGAS VERTICALES SOBRE EL TUBO (MQVT)

| | Largo plazo | Corto plazo | Unidades |
|---------------------|-------------|-------------|----------|
| En Clave (Mqvt) : | 0,18563 | 0,19077 | kN/m |
| En Riñones (Mqvt) : | -0,18847 | -0,19369 | kN/m |
| En Base (Mqvt) : | 0,19558 | 0,20100 | kN/m |

2.4.2 DEBIDOS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (MQH)

| | Largo plazo | Corto plazo | Unidades |
|--------------------|-------------|-------------|----------|
| En Clave (Mqh) : | -0,04300 | -0,04209 | kN/m |
| En Riñones (Mqh) : | 0,04300 | 0,04209 | kN/m |
| En Base (Mqh) : | -0,04300 | -0,04209 | kN/m |

2.4.3 DEBIDOS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (MQHT)

| | Largo plazo | Corto plazo | Unidades |
|---------------------|-------------|-------------|----------|
| En Clave (Mqht) : | -0,03758 | -0,04172 | kN/m |
| En Riñones (Mqht) : | 0,04319 | 0,04795 | kN/m |
| En Base (Mqht) : | -0,03758 | -0,04172 | kN/m |

2.4.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (MT)

| | Largo plazo | Corto plazo | Unidades |
|-------------------|-------------|-------------|----------|
| En Clave (Mt) : | 0,00082 | 0,00082 | kN/m |
| En Riñones (Mt) : | -0,00095 | -0,00095 | kN/m |
| En Base (Mt) : | 0,00112 | 0,00112 | kN/m |

2.4.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (MA)

| | Largo plazo | Corto plazo | Unidades |
|-------------------|-------------|-------------|----------|
| En Clave (Ma) : | 0,00699 | 0,00699 | kN/m |
| En Riñones (Ma) : | -0,00810 | -0,00810 | kN/m |
| En Base (Ma) : | 0,00957 | 0,00957 | kN/m |

2.4.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (MPA)

| | Largo plazo | Corto plazo | Unidades |
|--------------------|-------------|-------------|----------|
| En Clave (Mpa) : | 0,000 | 0,000 | kN/m |
| En Riñones (Mpa) : | 0,000 | 0,000 | kN/m |
| En Base (Mpa) : | 0,000 | 0,000 | kN/m |

2.4.7 MOMENTO FLECTOR TOTAL (M)

| | Largo plazo | Corto plazo | Unidades |
|--------------|-------------|-------------|----------|
| En Clave : | 0,11286 | 0,11477 | kN/m |
| En Riñones : | -0,11133 | -0,11270 | kN/m |
| En Base : | 0,12570 | 0,12788 | kN/m |

2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

2.5. FUERZAS AXILES

2.5.1 DEBIDAS A LA PRESIÓN VERTICAL TOTAL SOBRE EL TUBO (NQVT)

| | Largo plazo | Corto plazo | Unidades |
|---------------------|-------------|-------------|----------|
| En Clave (Nqvt) : | 0,12437 | 0,12782 | kN/m |
| En Riñones (Nqvt) : | -4,60633 | -4,73396 | kN/m |
| En Base (Nqvt) : | -0,12437 | -0,12782 | kN/m |

2.5.2 DEBIDAS A LA PRESIÓN LATERAL DEL RELLENO SOBRE EL TUBO (NQH)

| | Largo plazo | Corto plazo | Unidades |
|--------------------|-------------|-------------|----------|
| En Clave (Nqh) : | -1,11392 | -1,09045 | kN/m |
| En Riñones (Nqh) : | 0,00000 | 0,00000 | kN/m |
| En Base (Nqh) : | -1,11392 | -1,09045 | kN/m |

2.5.3 DEBIDAS A LA REACCIÓN MÁXIMA LATERAL DEL SUELO A LA ALTURA DEL CENTRO DEL TUBO (NQHT)

| | Largo plazo | Corto plazo | Unidades |
|---------------------|-------------|-------------|----------|
| En Clave (Nqht) : | -0,77597 | -0,86145 | kN/m |
| En Riñones (Nqht) : | 0,00000 | 0,00000 | kN/m |
| En Base (Nqht) : | -0,77597 | -0,86145 | kN/m |

2.5.4 DEBIDOS AL PROPIO PESO DEL TUBO (NT)

| | Largo plazo | Corto plazo | Unidades |
|-------------------|-------------|-------------|----------|
| En Clave (Nt) : | 0,00349 | 0,00349 | kN/m |
| En Riñones (Nt) : | -0,02196 | -0,02196 | kN/m |
| En Base (Nt) : | -0,00349 | -0,00349 | kN/m |

2.5.5 DEBIDOS AL PESO DEL AGUA (NA)

| | Largo plazo | Corto plazo | Unidades |
|-------------------|-------------|-------------|----------|
| En Clave (Na) : | 0,14900 | 0,14900 | kN/m |
| En Riñones (Na) : | 0,05125 | 0,05125 | kN/m |
| En Base (Na) : | 0,32779 | 0,32779 | kN/m |

2.5.6 DEBIDOS A LA PRESIÓN DEL AGUA (NPA)

| | Largo plazo | Corto plazo | Unidades |
|--------------------|-------------|-------------|----------|
| En Clave (Npa) : | 0,00000 | 0,00000 | kN/m |
| En Riñones (Npa) : | 0,00000 | 0,00000 | kN/m |
| En Base (Npa) : | 0,00000 | 0,00000 | kN/m |

2.5.7 FUERZA AXIL TOTAL (N)

| | Largo plazo | Corto plazo | Unidades |
|------------------|-------------|-------------|----------|
| En Clave (N) : | -1,61304 | -1,67159 | kN/m |
| En Riñones (N) : | -4,57703 | -4,70466 | kN/m |
| En Base (N) : | -1,68997 | -1,75542 | kN/m |

2. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SOBRE EL TUBO

2.6. ESFUERZOS TANGENCIALES MÁXIMOS

| | Largo plazo | Corto plazo | Unidades |
|------------------|-------------|-------------|-------------------|
| En Clave (N) : | 17,59206 | 17,88459 | N/mm ² |
| En Riñones (N) : | 16,40679 | 16,59723 | N/mm ² |
| En Base (N) : | 19,60962 | 19,94467 | N/mm ² |

2.7. VERIFICACIÓN DEL ESFUERZO TANGENCIAL(COEF. DE SEGURIDAD A ROTURA)

| | Largo plazo | | |
|--------------|-------------|-------------|--|
| En Clave : | 2,84219 | Cumple >2.5 | |
| En Riñones : | 3,04752 | Cumple >2.5 | |
| En Base : | 2,54977 | Cumple >2.5 | |
| | Corto plazo | | |
| En Clave : | 5,03227 | Cumple >2.5 | |
| En Riñones : | 5,42259 | Cumple >2.5 | |
| En Base : | 4,51248 | Cumple >2.5 | |

2.8. ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD AL APLASTAMIENTO)

| | Largo plazo | | |
|---------------------------------------|-------------|-------------|--|
| Debido al terreno, n1: | 13,64612 | Cumple >2.5 | |
| AlphaD: | 19,037 | - | |
| Debido a la presión ext. de agua, n2: | 114,13090 | Cumple >2.5 | |
| Debido al terreno y al agua, n3: | 12,18876 | Cumple >2.5 | |
| | Corto plazo | | |
| Debido al terreno, n1: | 19,04462 | Cumple >2.5 | |
| AlphaD: | 15,55676 | - | |
| Debido a la presión ext. de agua, n2: | 191,86375 | Cumple >2.5 | |
| Debido al terreno y al agua, n3: | 17,32493 | Cumple >2.5 | |

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover

T.M. de San Cristóbal de La Laguna

ANEJO 8. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Alberto González González

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

Julio de 2023

ÍNDICE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. OBTENCIÓN DE MEDICIONES
3. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS
4. MOVIMIENTO DE TIERRAS
5. CONSIDERACIONES PARA LA OBTENCIÓN DE MATERIALES
6. RESULTADOS
7. PLANOS

MOVIMIENTO DE TIERRAS

1. INTRODUCCIÓN

Este anejo forma parte del Proyecto de Ejecución, Mejora y Acondicionamiento del Camino Playa de Jover, ubicado en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna, en la Isla de Tenerife.

El objetivo de este anejo de movimiento de tierras es proporcionar información detallada y precisa sobre las actividades de movimiento de tierras necesarias para la ejecución de la obra.

2. OBTENCIÓN DE MEDICIONES

2.1. Terreno

Utilizando la cartografía mencionada en el Anexo 1 sobre Cartografía y Topografía, se ha creado un modelo digital que muestra la configuración del terreno. Mediante este modelo, se han representado los perfiles longitudinales y transversales, así como los movimientos de tierra correspondientes a los diferentes ejes del trazado.

2.2. Secciones tipo

Las diferentes formas de secciones transversales utilizadas se encuentran ilustradas en el Anejo 6. Trazado Geométrico. Sin embargo, con el fin de optimizar el movimiento de tierras y lograr un mejor rendimiento de la maquinaria, se han establecido planos uniformes para el corte o relleno que abarcan toda la anchura de la sección.

2.2.1. Eje de calzada

Como se ha identificado en el anejo de trazado del proyecto existe un solo eje de calzada, debido a la naturaleza del proyecto en toda la longitud del eje se buscará realizar la explanación de toda la sección bien sea en desmote o terraplén usando unos taludes de 2:3 para el desmote y de 3:2 para el terraplén.

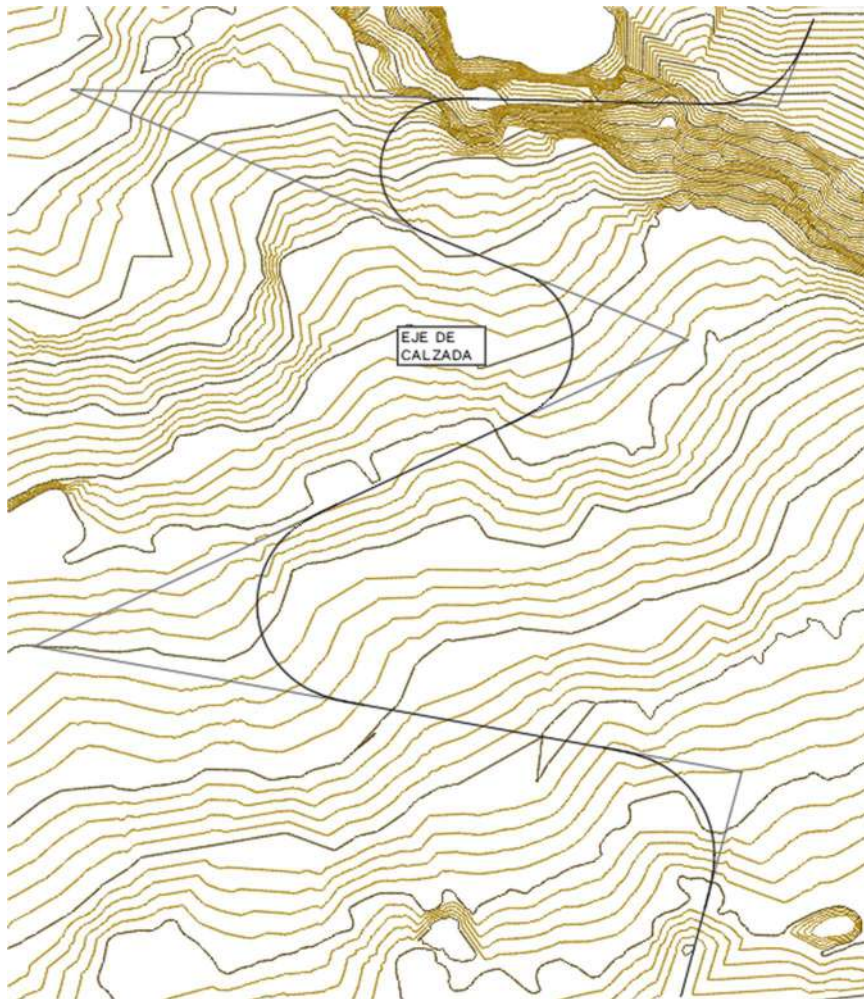


Figura 1. Eje de calzada.

2.2.2. Eje de obra de drenaje

Para este proyecto se ha contemplado una única obra de drenaje transversal en la cual será necesario un movimiento de tierras extra al ya realizado para la ejecución de la carretera, esto se debe a que esta estará ubicada justo en el PK 1 +120 de la misma y discurrirá únicamente a través del ancho de esta, así mismo la ODT tendrá un ancho de 2 m y una altura de 2,50 m. Como se muestra en la figura en morado, esta se ubica en la salida de la curva 4 del nuevo trazado.



Figura 2. Eje ODT. Curva 4. PK 1+120.

Por lo que el volumen de tierra a remover será de 116,27 m³, adicionales al movimiento de tierras ya existente del vial. Como se indica en la figura, la ODT discurre en la parte inferior y en color rojo se dispone el desmonte a realizar.

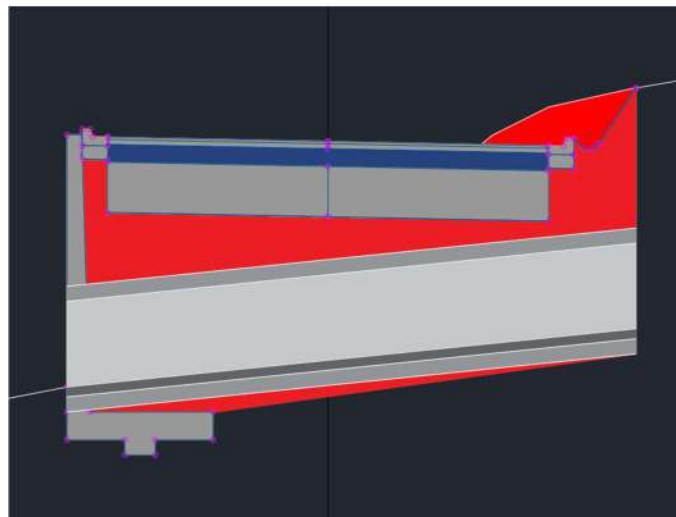


Figura 3. Movimiento de Tierras ODT.

3. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

Basándonos en los datos proporcionados en el Anexo 4 de Geología y Geotecnia, a continuación, se presenta un resumen de los parámetros de cálculo recomendados para cada unidad geotécnica.

| Litología | Densidad [kN/m ³] | Cohesión [kPa] | Ángulo de rozamiento interno [°] |
|--|----------------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| Relleno antrópico | 12-17 | 0 | |
| Coladas basálticas | 23 | 0-50 | 35°-40° |
| Coladas basálticas con niveles piroclásticos subordinados | 17.7-27.5 | <50 | <30° |

Tabla 1. Características de los materiales.

4. MOVIMIENTO DE TIERRAS

El proyecto se desarrolla a lo largo de un eje de 1.424,94 metros de longitud. Esta extensión del eje es crucial, ya que en esta zona se llevará a cabo el movimiento de tierras necesario para la ejecución del proyecto. Los taludes mencionados serán una parte fundamental de este proceso.

El movimiento de tierras implica la excavación, el relleno y la redistribución del suelo para adecuar el terreno a las necesidades del proyecto. En este caso, los taludes desempeñarán un papel esencial para garantizar la estabilidad y la seguridad de la zona.

Es importante destacar que durante el proceso de movimiento de tierras se implementarán medidas de control y mitigación de impactos ambientales, con el fin de minimizar cualquier posible afectación al entorno natural.

4.1. Desmontes

En los casos en los que sea necesaria la ejecución de un desmonte, este se ejecutará eliminando la vegetación y terreno vegetal en primera instancia, posterior a ello la demolición del firme existente en aquellos tramos que lo requiera, luego de acuerdo con el material que encontremos debajo se procederá a excavar con retroexcavadora, exceptuando aquellas zonas en las que las coladas basálticas

estén sanas y se deba proceder con un martillo neumático. Aplicando un talud de desmonte de 2:00 H y 3:00 V.

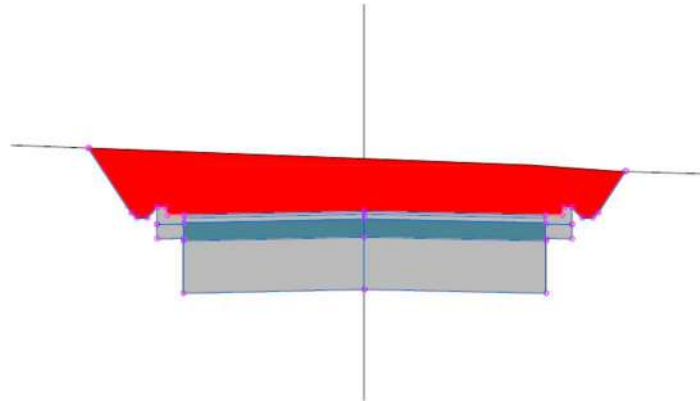


Figura 4. Esquema de desmonte.

4.2. Terraplenes

En los casos en los que sea necesaria la ejecución de un terraplén, este se ejecutará eliminando la vegetación y terreno vegetal en primera instancia, posterior a ello la demolición del firme existente en aquellos tramos que lo requiera, luego se procederá a la adición del suelo correspondiente, esta vez con unos taludes establecidos de 3:00 H y 2:00 V.

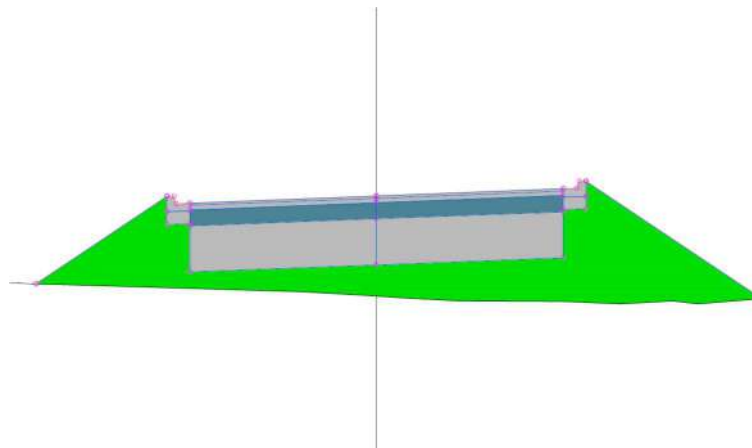


Figura 5. Esquema de terraplén.

4.3. Medias laderas

Las zonas que por su naturaleza exijan tanto un desmonte como un terraplén, procederá con la limpieza de la vegetación y la tierra vegetal de toda la superficie y luego se realizará el desmonte y el terraplén necesario como se explico en los dos pasos anteriores.

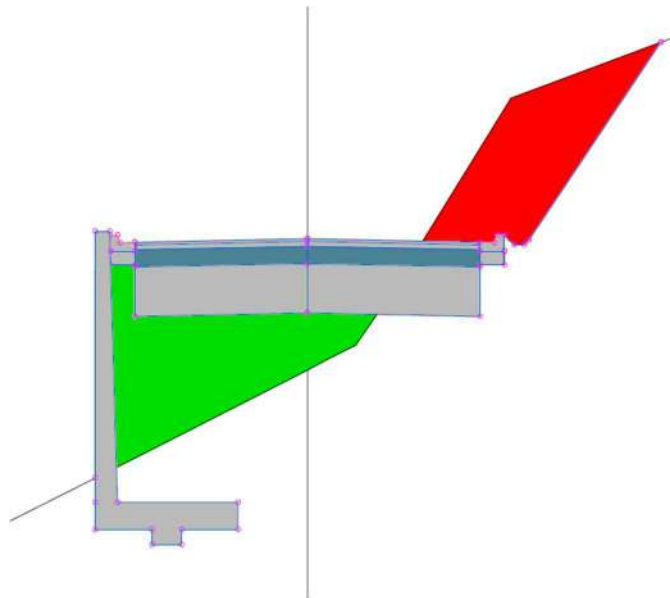


Figura 6. Esquema de media ladera.

5. CONSIDERACIONES PARA LA OBTENCIÓN DE MATERIALES

Según el resumen final del movimiento de tierras de cada eje, habrá zonas donde sea necesario un aporte de material y otras donde se retire.

Al tratarse de una obra en la que realizará un trazado nuevo completamente, se realizará un mayor volumen de desmonte que de relleno. Esto también se debe a la naturaleza del nuevo trazado.

Eliminando los 0,50-1,00 m de desbroce/demolición que puedan presentarse en el terreno debido a la gran actividad agrícola de la zona, el resto de los materiales podrán utilizarse para la construcción de terraplenes, como pueden ser los materiales piroclásticos. Así mismo los desmontes realizados que contengan coladas basálticas, podrán ser machacadas y usadas posteriormente en obra en donde sea necesario y adecuado.

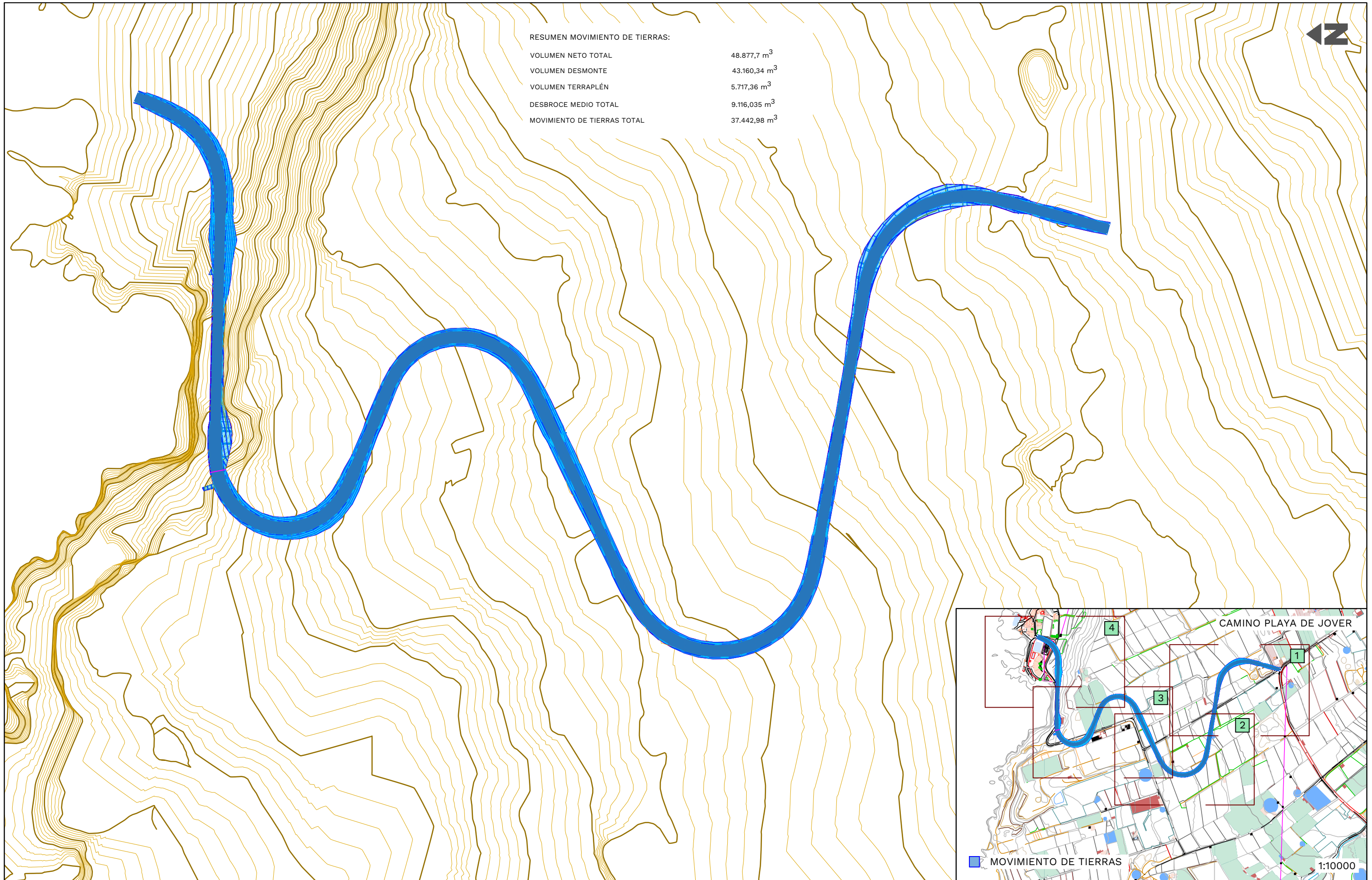
En este proyecto no se plantea la necesidad de prestamos de parcelas cercanas debido a la gran cantidad cantidad de desmonte necesaria para la realización de este.

6. RESULTADOS

A continuación, se muestran los resultados obtenidos de los movimientos de tierras realizados para el proyecto:

| | |
|-------------------------------|--------------------------|
| • VOLUMEN NETO TOTAL | 48.877,7 m ³ |
| • VOLUMEN DESMONTE | 43.160,34 m ³ |
| • VOLUMEN TERRAPLÉN | 5.717,36 m ³ |
| • DESBROCE MEDIO TOTAL | 9.116,035 m ³ |
| • MOVIMIENTO DE TIERRAS TOTAL | 37.442,98 m ³ |

7. PLANOS

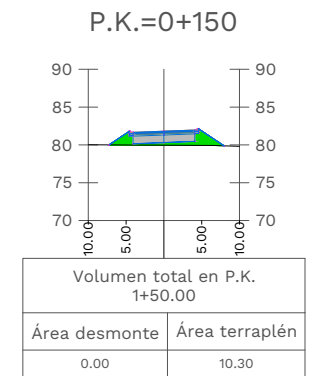
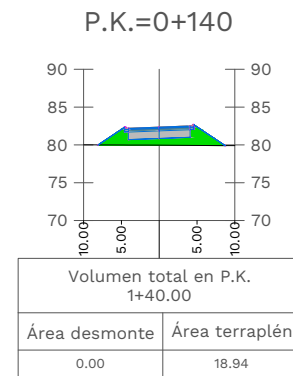
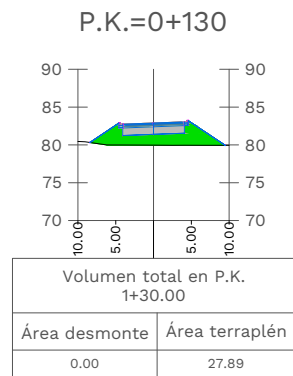
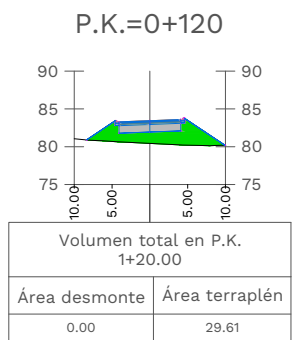
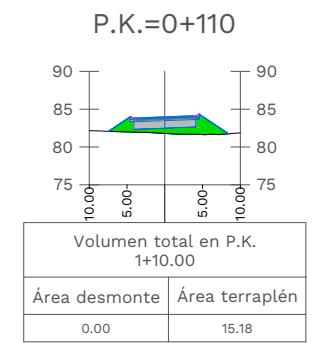
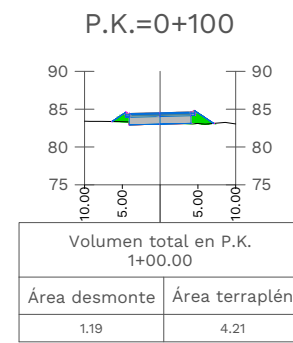
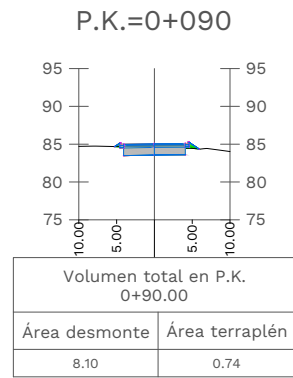
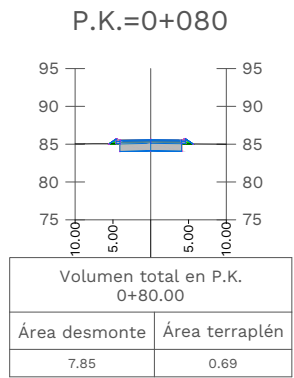
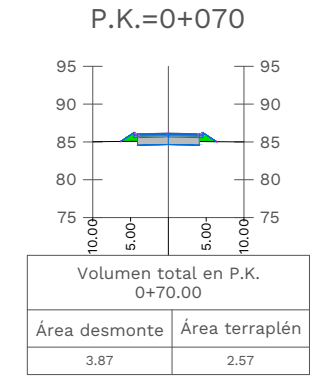
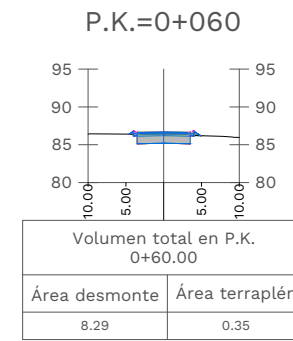
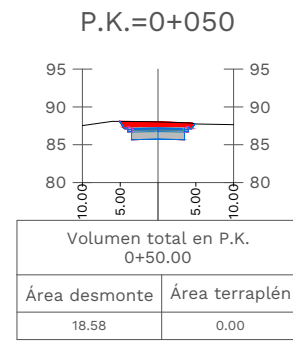
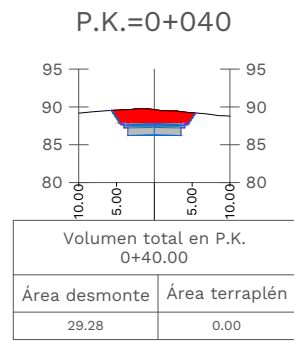
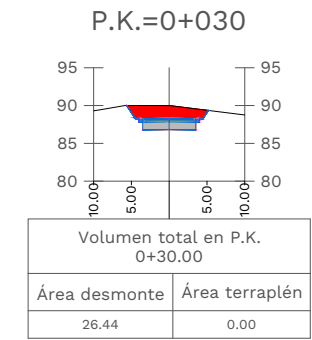
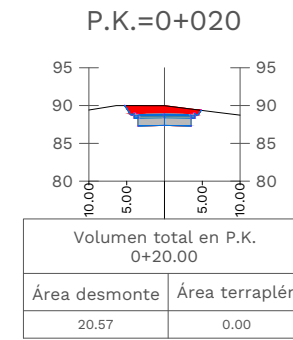
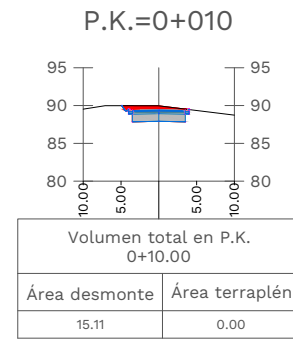
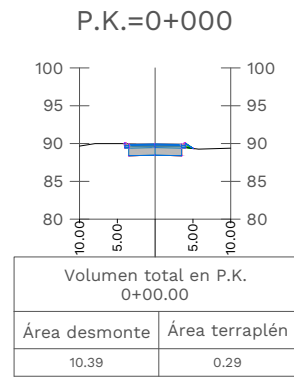


RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS:

| | |
|-----------------------------|--------------------------|
| VOLUMEN NETO TOTAL | 48.877,7 m ³ |
| VOLUMEN DESMONTE | 43.160,34 m ³ |
| VOLUMEN TERRAPLÉN | 5.717,36 m ³ |
| DESBROCE MEDIO TOTAL | 9.116,035 m ³ |
| MOVIMIENTO DE TIERRAS TOTAL | 37.442,98 m ³ |



| | | | | | | | | |
|--|--|--|---|--------------|--------------------------|---|--------------------------|--------------------------|
| | <p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna</p> | <p>Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna</p> | <p>Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ</p> | <p>Firma</p> | <p>Fecha 02/2023</p> | <p>Designación del plano MOVIMIENTO DE TIERRAS - PLANTA</p> | <p>Escala 1:2500</p> | <p>Nº plano MT-G</p> |
|--|--|--|---|--------------|--------------------------|---|--------------------------|--------------------------|



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Proyecto de ejecución, mejora y
acondicionamiento del Camino Playa de Jover,
T.M. de San Cristóbal de La Laguna

Autor del proyecto
ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ

Firma

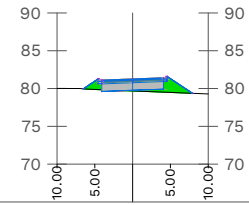
Fecha
02/2023

Designación del plano
MOVIMIENTO DE TIERRAS

Escala
1:1000

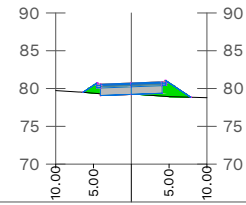
Nº plano
MT-1

P.K.=0+160



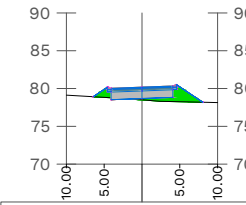
| | |
|-------------------------------|----------------|
| Volumen total en P.K. 1+60.00 | |
| Área desmonte | Área terraplén |
| 0.35 | 6.99 |

P.K.=0+170



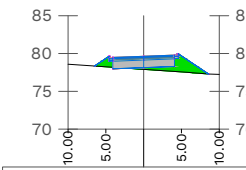
| | |
|-------------------------------|----------------|
| Volumen total en P.K. 1+70.00 | |
| Área desmonte | Área terraplén |
| 0.58 | 6.41 |

P.K.=0+180



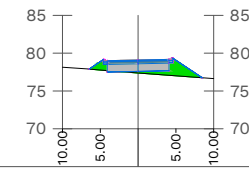
| | |
|-------------------------------|----------------|
| Volumen total en P.K. 1+80.00 | |
| Área desmonte | Área terraplén |
| 0.29 | 8.08 |

P.K.=0+190



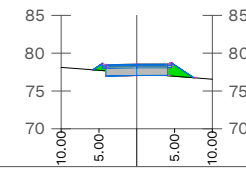
| | |
|-------------------------------|----------------|
| Volumen total en P.K. 1+90.00 | |
| Área desmonte | Área terraplén |
| 0.20 | 9.29 |

P.K.=0+200



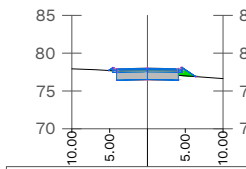
| | |
|-------------------------------|----------------|
| Volumen total en P.K. 2+00.00 | |
| Área desmonte | Área terraplén |
| 0.15 | 8.99 |

P.K.=0+210



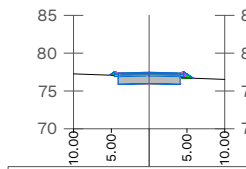
| | |
|-------------------------------|----------------|
| Volumen total en P.K. 2+10.00 | |
| Área desmonte | Área terraplén |
| 2.55 | 3.81 |

P.K.=0+220



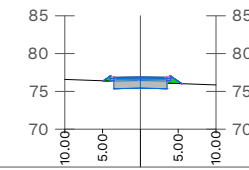
| | |
|-------------------------------|----------------|
| Volumen total en P.K. 2+20.00 | |
| Área desmonte | Área terraplén |
| 7.39 | 1.26 |

P.K.=0+230



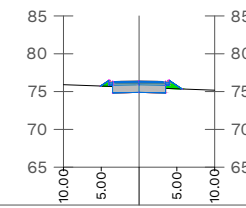
| | |
|-------------------------------|----------------|
| Volumen total en P.K. 2+30.00 | |
| Área desmonte | Área terraplén |
| 7.97 | 0.76 |

P.K.=0+240



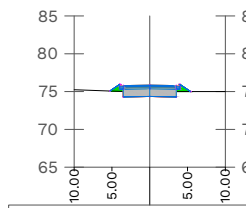
| | |
|-------------------------------|----------------|
| Volumen total en P.K. 2+40.00 | |
| Área desmonte | Área terraplén |
| 5.80 | 1.15 |

P.K.=0+250



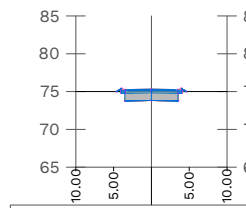
| | |
|-------------------------------|----------------|
| Volumen total en P.K. 2+50.00 | |
| Área desmonte | Área terraplén |
| 4.85 | 1.64 |

P.K.=0+260



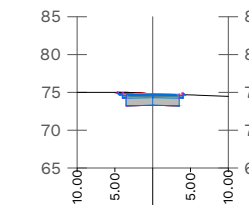
| | |
|-------------------------------|----------------|
| Volumen total en P.K. 2+60.00 | |
| Área desmonte | Área terraplén |
| 4.73 | 1.57 |

P.K.=0+270



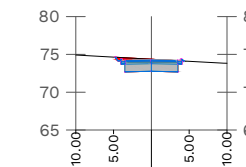
| | |
|-------------------------------|----------------|
| Volumen total en P.K. 2+70.00 | |
| Área desmonte | Área terraplén |
| 8.66 | 0.24 |

P.K.=0+280



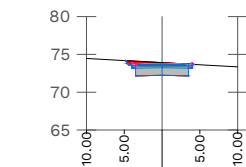
| | |
|-------------------------------|----------------|
| Volumen total en P.K. 2+80.00 | |
| Área desmonte | Área terraplén |
| 11.70 | 0.02 |

P.K.=0+290



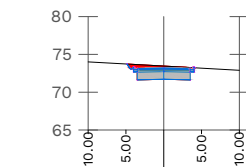
| | |
|-------------------------------|----------------|
| Volumen total en P.K. 2+90.00 | |
| Área desmonte | Área terraplén |
| 12.28 | 0.03 |

P.K.=0+300



| | |
|-------------------------------|----------------|
| Volumen total en P.K. 3+00.00 | |
| Área desmonte | Área terraplén |
| 12.93 | 0.01 |

P.K.=0+310



| | |
|-------------------------------|----------------|
| Volumen total en P.K. 3+10.00 | |
| Área desmonte | Área terraplén |
| 13.56 | 0.00 |



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Proyecto de ejecución, mejora y
acondicionamiento del Camino Playa de Jover,
T.M. de San Cristóbal de La Laguna

Autor del proyecto

ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ

Firma

Fecha

02/2023

Designación del plano

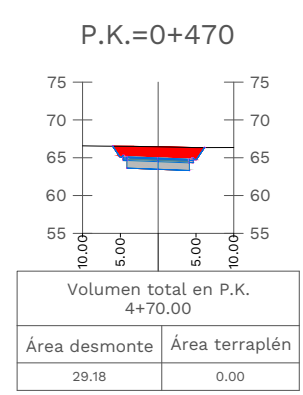
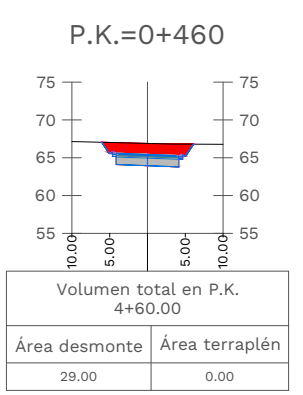
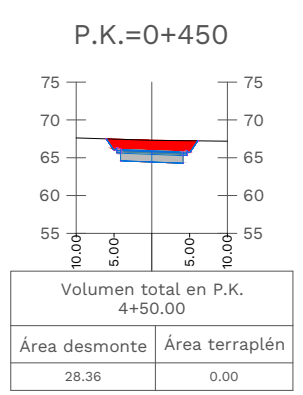
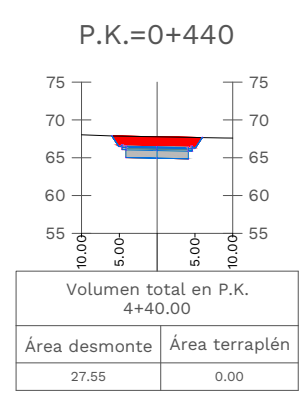
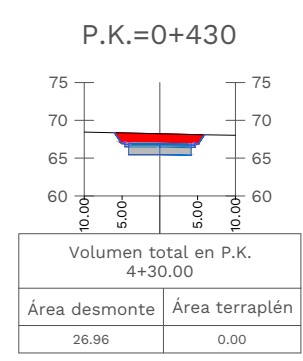
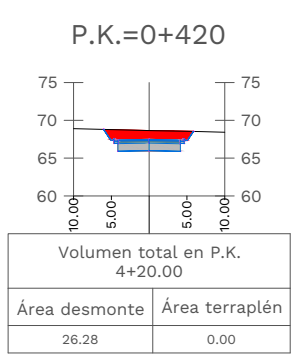
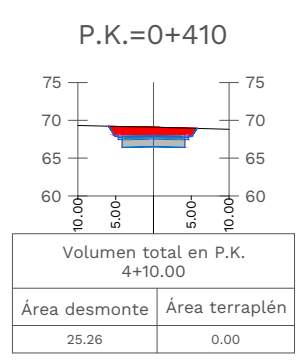
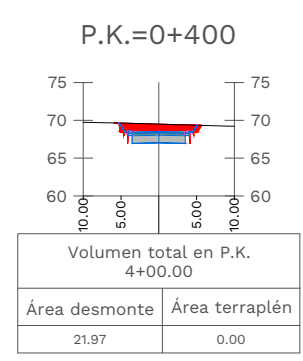
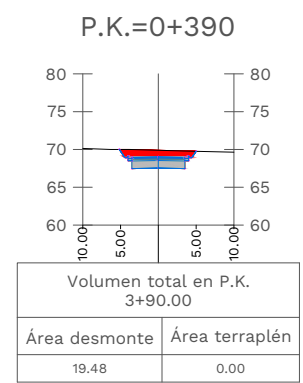
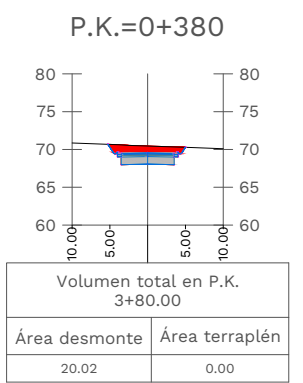
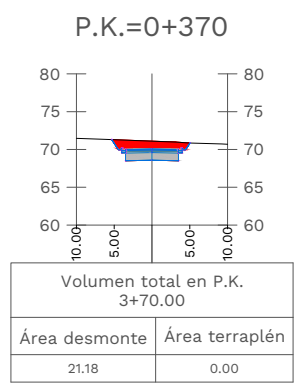
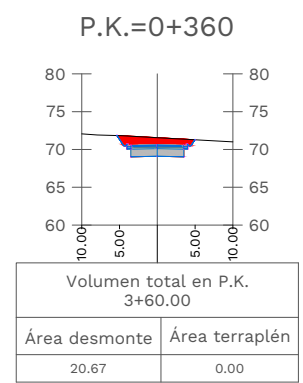
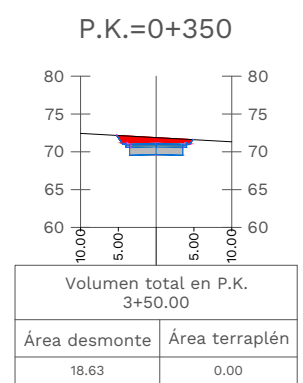
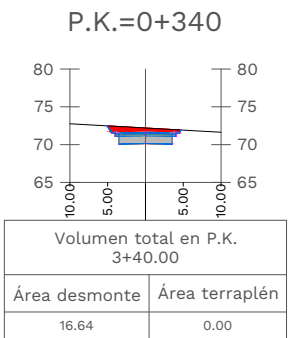
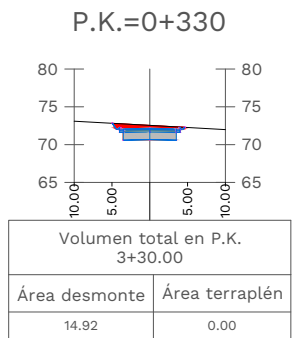
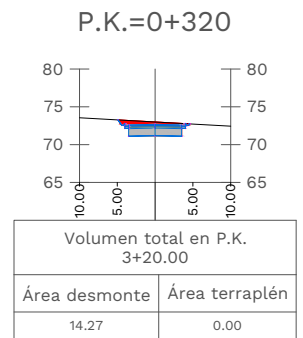
MOVIMIENTO DE TIERRAS

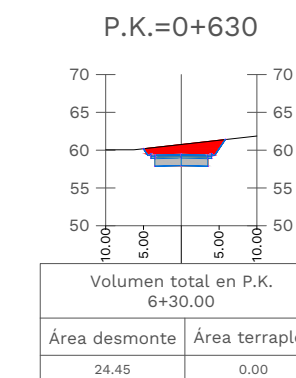
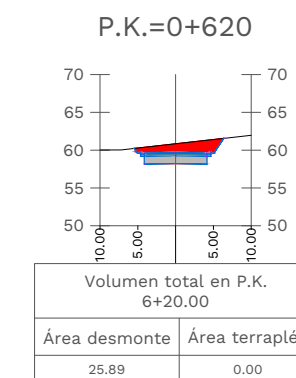
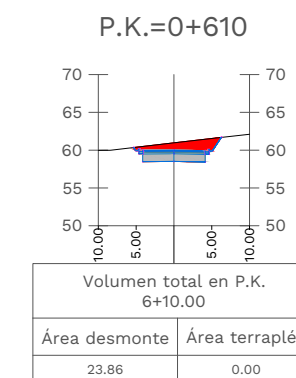
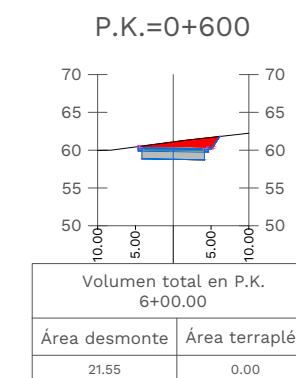
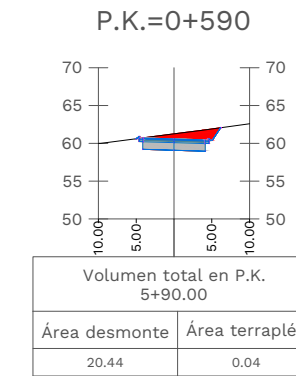
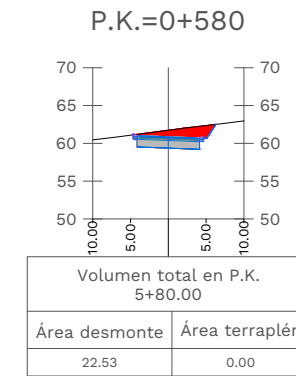
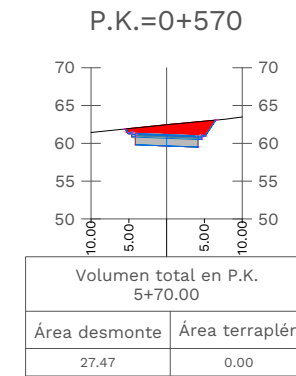
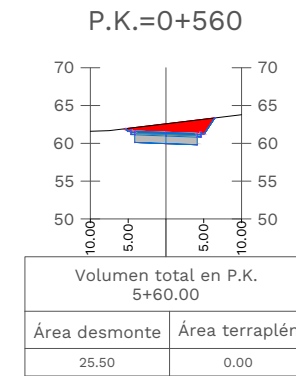
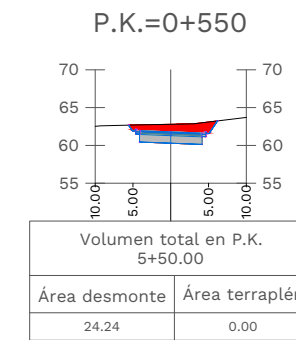
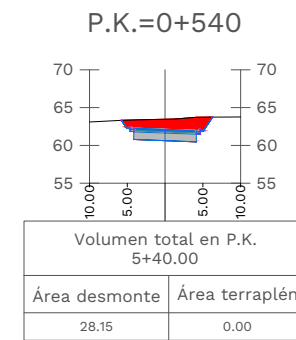
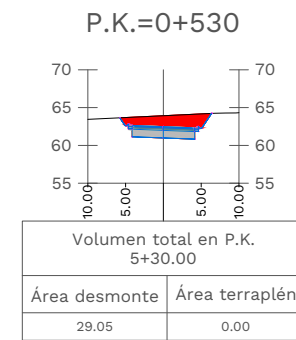
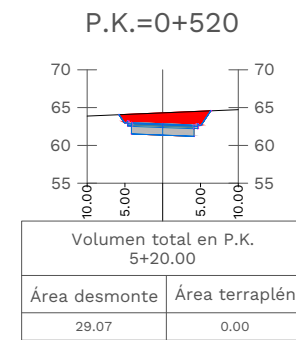
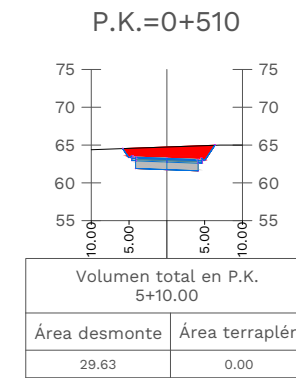
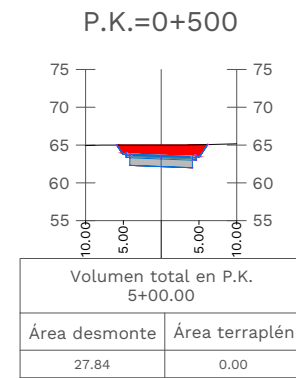
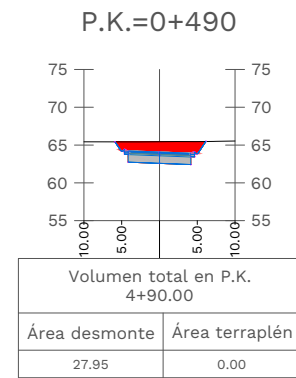
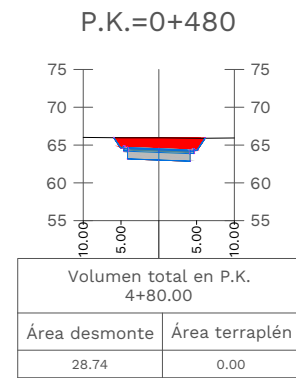
Escala

1:1000

Nº plano

MT-2





ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Proyecto de ejecución, mejora y
acondicionamiento del Camino Playa de Jover,
T.M. de San Cristóbal de La Laguna

Autor del proyecto
ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ

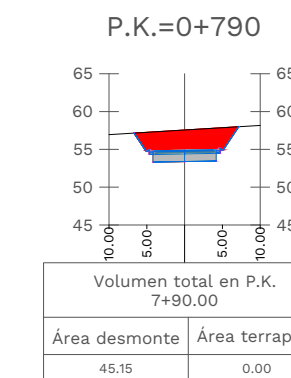
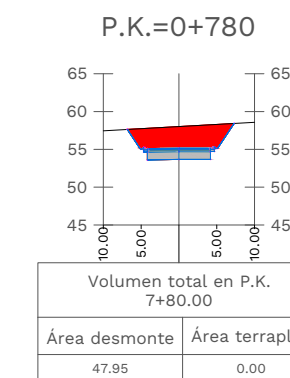
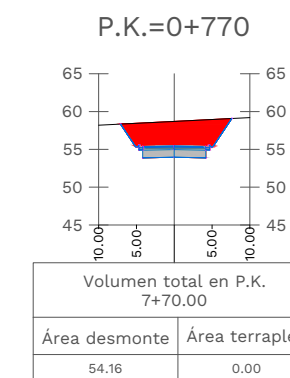
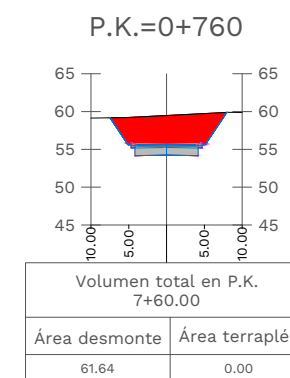
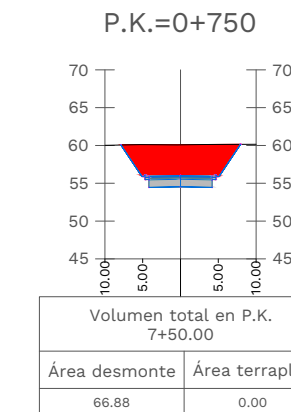
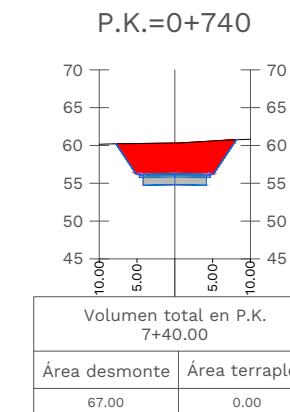
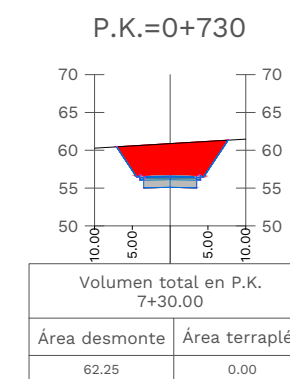
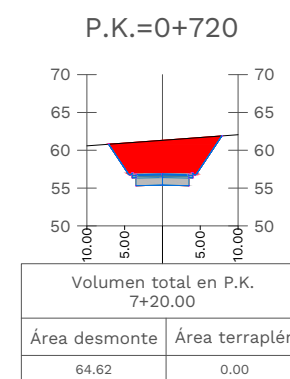
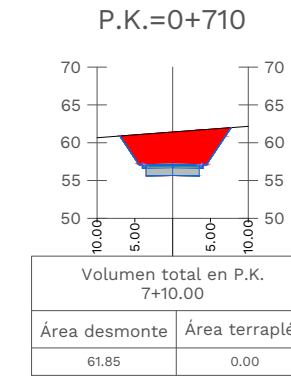
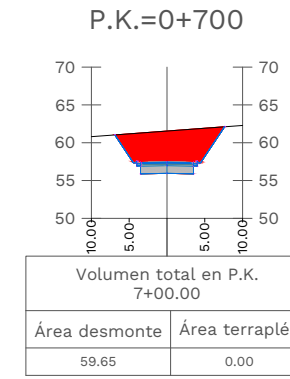
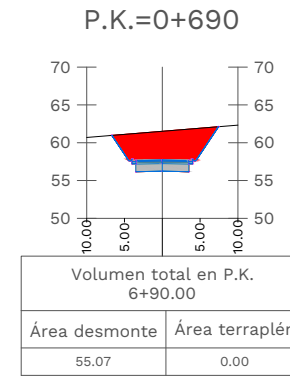
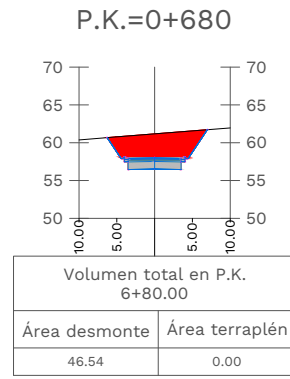
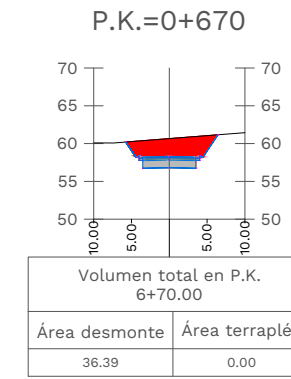
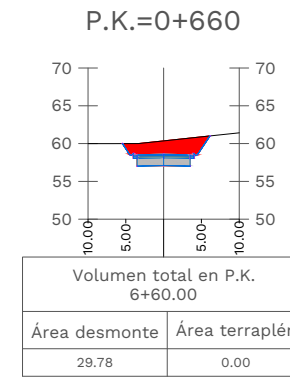
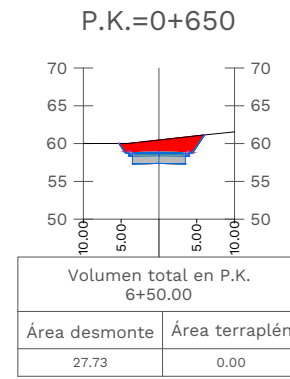
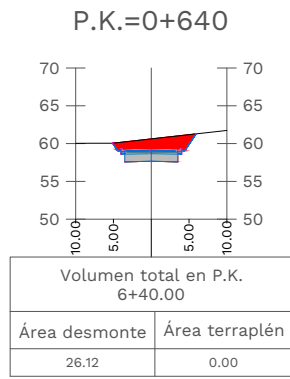
Firma

Fecha
02/2023

Designación del plano
MOVIMIENTO DE TIERRAS

Escala
1:1000

Nº plano
MT-4



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Proyecto de ejecución, mejora y
acondicionamiento del Camino Playa de Jover,
T.M. de San Cristóbal de La Laguna

Autor del proyecto
ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ

Firma

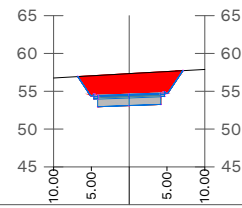
Fecha
02/2023

Designación del plano
MOVIMIENTO DE TIERRAS

Escala
1:1000

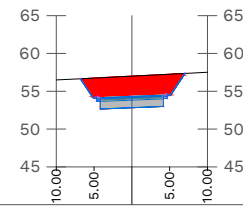
Nº plano
MT-5

P.K.=0+800



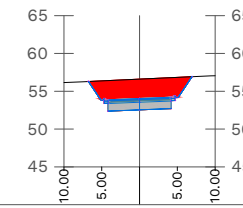
| Volumen total en P.K. 8+00.00 | |
|-------------------------------|----------------|
| Área desmonte | Área terraplén |
| 45.84 | 0.00 |

P.K.=0+810



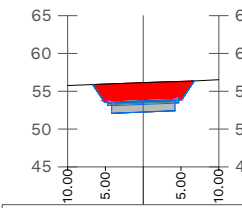
| Volumen total en P.K. 8+10.00 | |
|-------------------------------|----------------|
| Área desmonte | Área terraplén |
| 45.18 | 0.00 |

P.K.=0+820



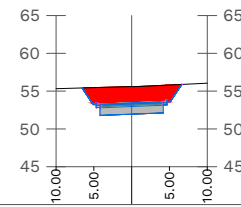
| Volumen total en P.K. 8+20.00 | |
|-------------------------------|----------------|
| Área desmonte | Área terraplén |
| 43.63 | 0.00 |

P.K.=0+830



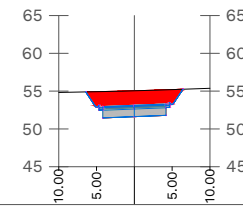
| Volumen total en P.K. 8+30.00 | |
|-------------------------------|----------------|
| Área desmonte | Área terraplén |
| 41.11 | 0.00 |

P.K.=0+840



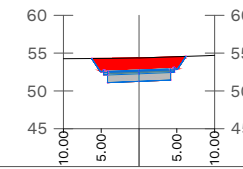
| Volumen total en P.K. 8+40.00 | |
|-------------------------------|----------------|
| Área desmonte | Área terraplén |
| 38.24 | 0.00 |

P.K.=0+850



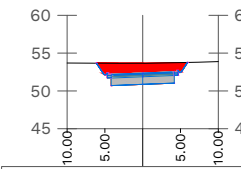
| Volumen total en P.K. 8+50.00 | |
|-------------------------------|----------------|
| Área desmonte | Área terraplén |
| 35.18 | 0.00 |

P.K.=0+860



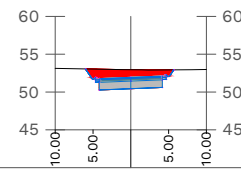
| Volumen total en P.K. 8+60.00 | |
|-------------------------------|----------------|
| Área desmonte | Área terraplén |
| 31.43 | 0.00 |

P.K.=0+870



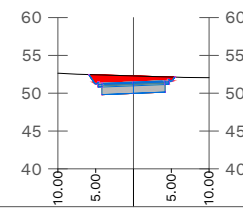
| Volumen total en P.K. 8+70.00 | |
|-------------------------------|----------------|
| Área desmonte | Área terraplén |
| 27.60 | 0.00 |

P.K.=0+880



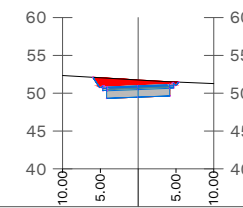
| Volumen total en P.K. 8+80.00 | |
|-------------------------------|----------------|
| Área desmonte | Área terraplén |
| 24.19 | 0.00 |

P.K.=0+890



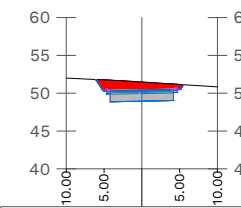
| Volumen total en P.K. 8+90.00 | |
|-------------------------------|----------------|
| Área desmonte | Área terraplén |
| 21.80 | 0.00 |

P.K.=0+900



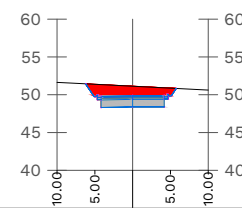
| Volumen total en P.K. 9+00.00 | |
|-------------------------------|----------------|
| Área desmonte | Área terraplén |
| 21.41 | 0.00 |

P.K.=0+910



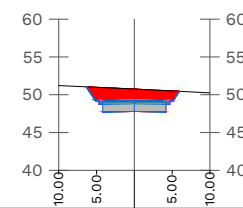
| Volumen total en P.K. 9+10.00 | |
|-------------------------------|----------------|
| Área desmonte | Área terraplén |
| 24.20 | 0.00 |

P.K.=0+920



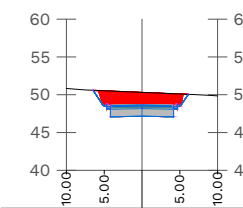
| Volumen total en P.K. 9+20.00 | |
|-------------------------------|----------------|
| Área desmonte | Área terraplén |
| 27.12 | 0.00 |

P.K.=0+930



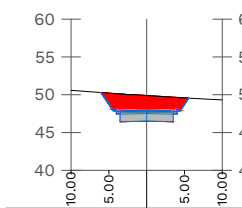
| Volumen total en P.K. 9+30.00 | |
|-------------------------------|----------------|
| Área desmonte | Área terraplén |
| 30.05 | 0.00 |

P.K.=0+940



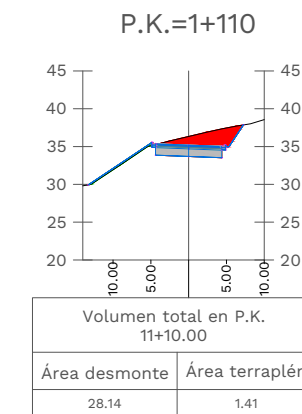
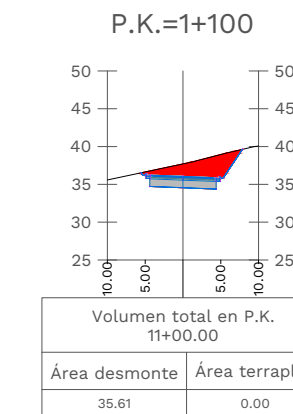
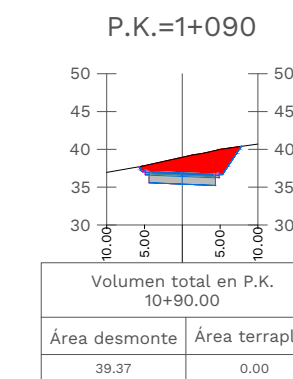
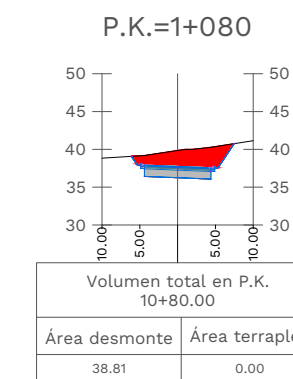
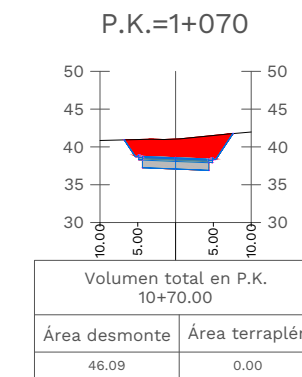
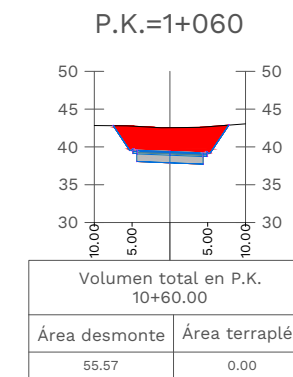
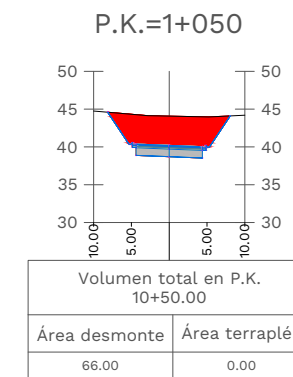
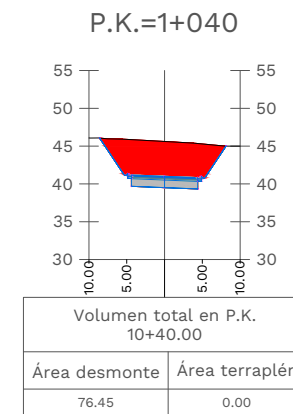
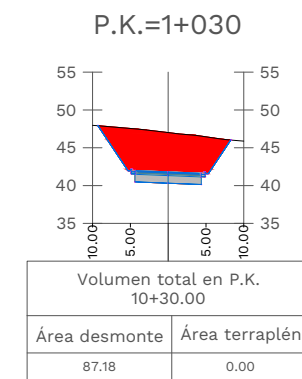
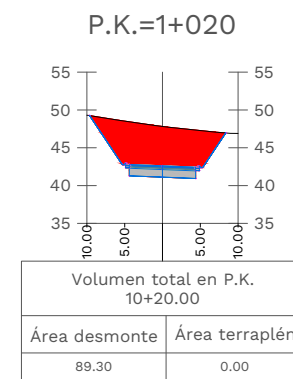
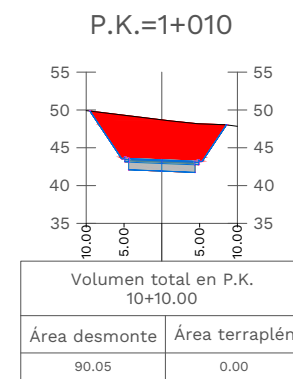
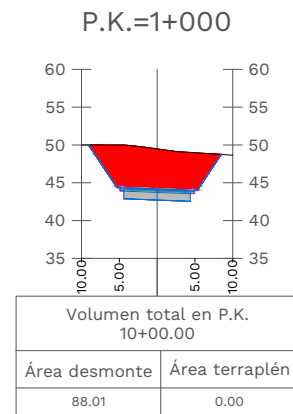
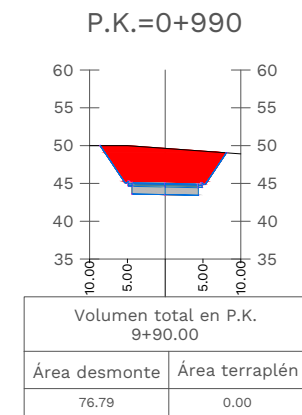
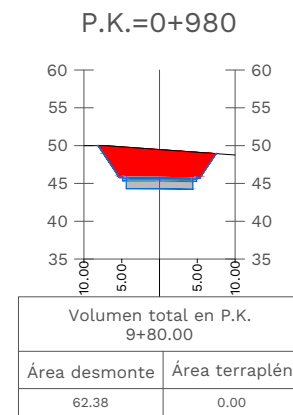
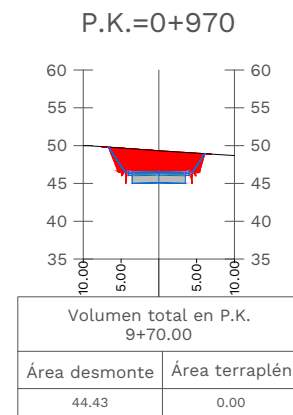
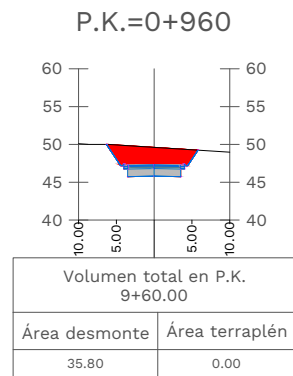
| Volumen total en P.K. 9+40.00 | |
|-------------------------------|----------------|
| Área desmonte | Área terraplén |
| 29.63 | 0.00 |

P.K.=0+950



| Volumen total en P.K. 9+50.00 | |
|-------------------------------|----------------|
| Área desmonte | Área terraplén |
| 30.88 | 0.00 |





ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Proyecto de ejecución, mejora y
acondicionamiento del Camino Playa de Jover,
T.M. de San Cristóbal de La Laguna

Autor del proyecto
ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ

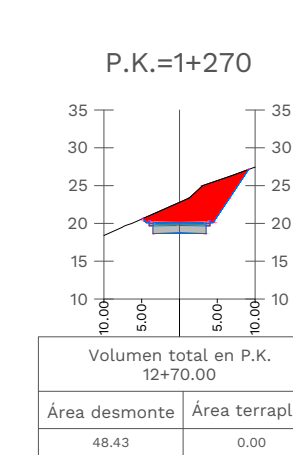
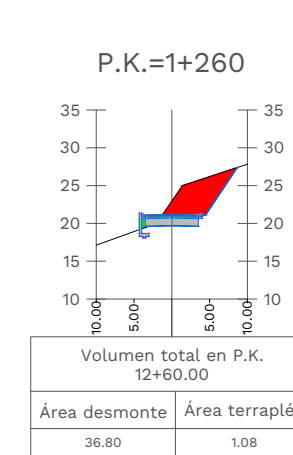
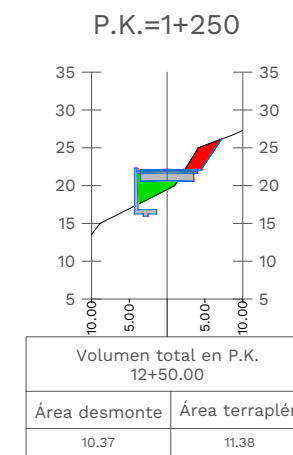
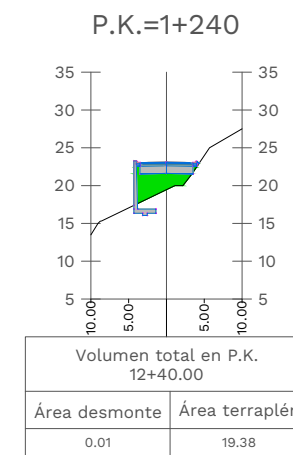
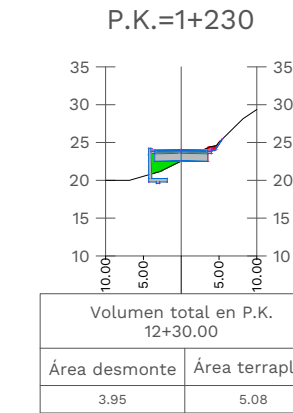
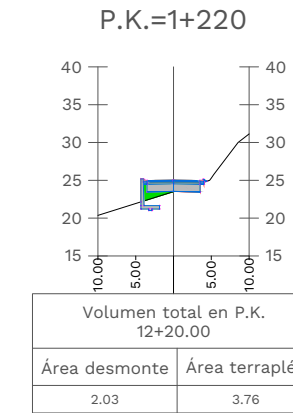
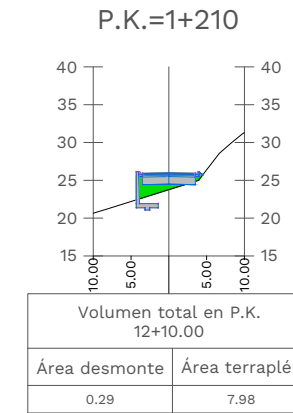
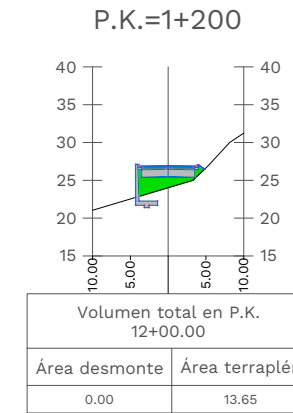
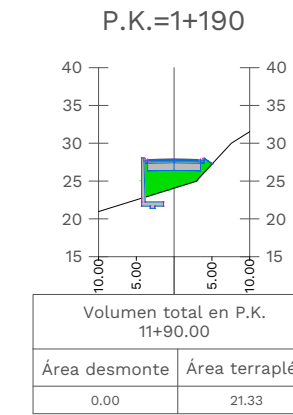
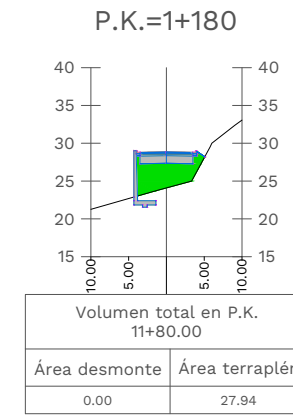
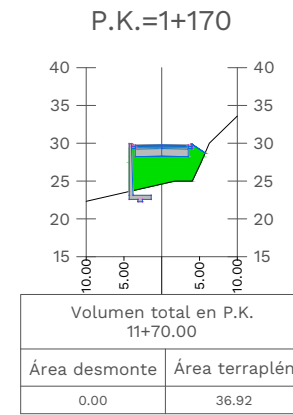
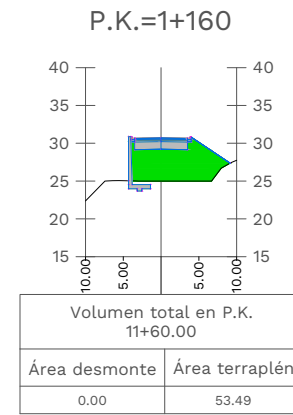
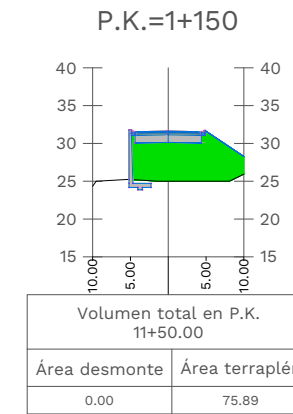
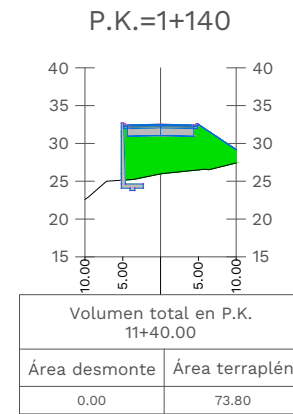
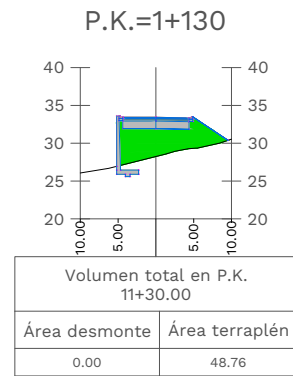
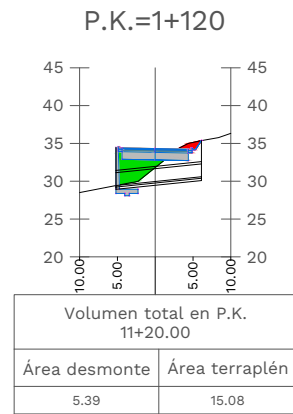
Firma

Fecha
02/2023

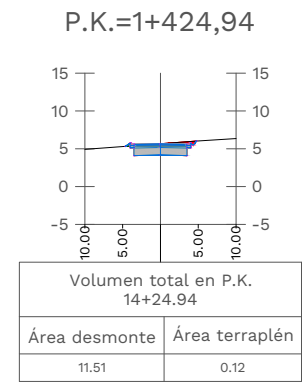
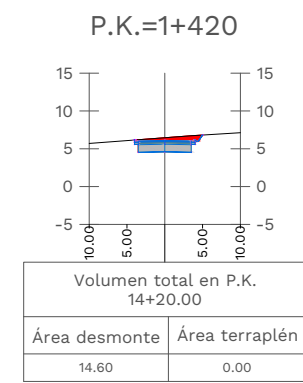
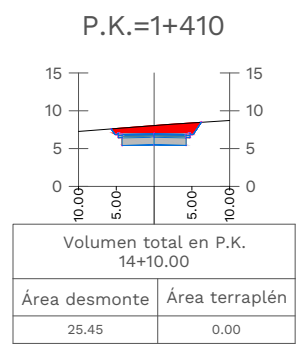
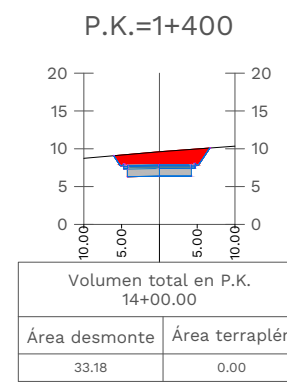
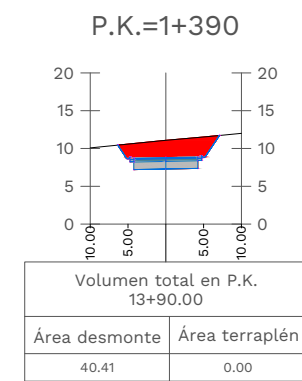
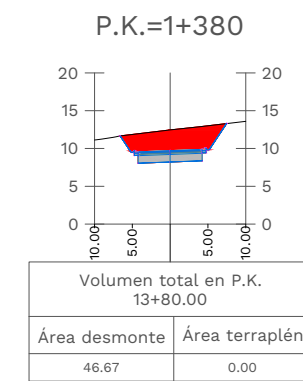
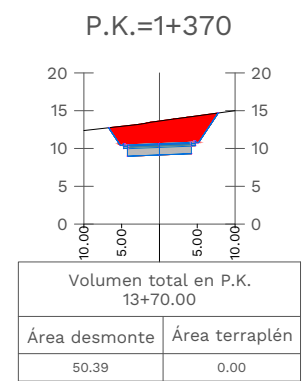
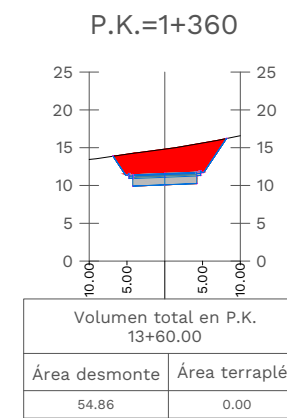
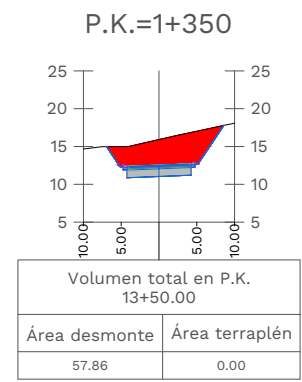
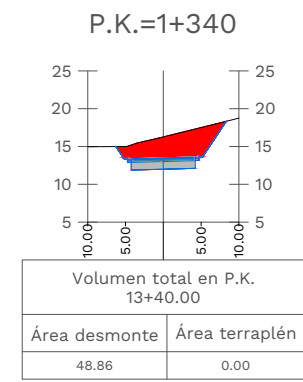
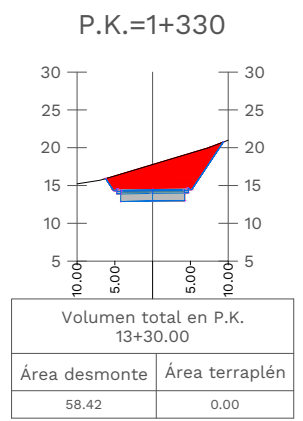
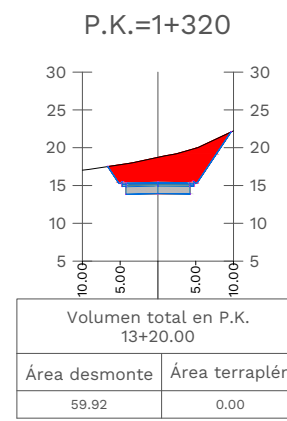
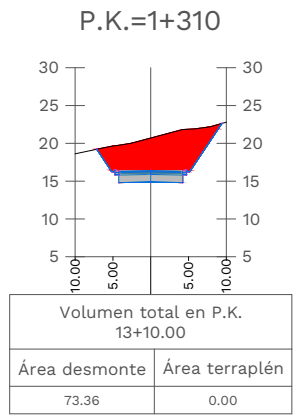
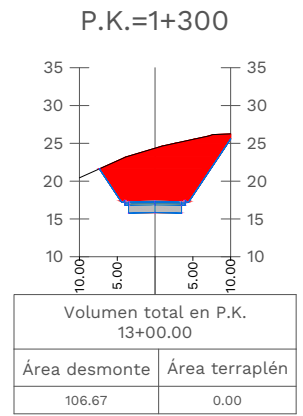
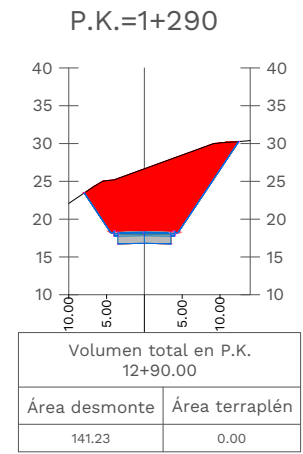
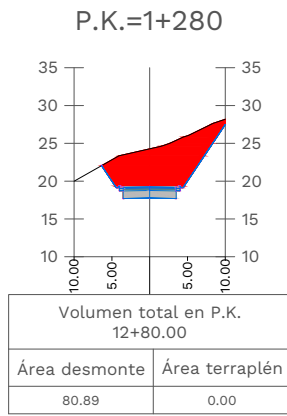
Designación del plano
MOVIMIENTO DE TIERRAS

Escala
1:1000

Nº plano
MT-7



| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|-------|------------------|--|------------------|------------------|
| | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna | Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna | Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ | Firma | Fecha 02/2023 | Designación del plano MOVIMIENTO DE TIERRAS | Escala 1:1000 | Nº plano MT-8 |
| | | | | | | | | |



VOLÚMENES ACUMULADOS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

| MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | |
|-----------------------|--------------|---------------|--------------|---------------|------------------------|-------------------------|
| ESTACIÓN | RELLENO (m2) | DESMONTE (m2) | RELLENO (m3) | DESMONTE (m3) | RELLENO ACUMULADO (m3) | DESMONTE ACUMULADO (m3) |
| 0+000.00 | 0.29 | 10.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0+010.00 | 0.00 | 15.11 | 1.47 | 127.51 | 1.47 | 127.51 |
| 0+020.00 | 0.00 | 20.57 | 0.00 | 178.39 | 1.47 | 305.90 |
| 0+030.00 | 0.00 | 26.44 | 0.00 | 235.04 | 1.47 | 540.94 |
| 0+040.00 | 0.00 | 29.28 | 0.00 | 278.60 | 1.47 | 819.53 |
| 0+050.00 | 0.00 | 18.58 | 0.00 | 239.31 | 1.47 | 1058.84 |
| 0+060.00 | 0.35 | 8.29 | 1.73 | 134.36 | 3.20 | 1193.20 |
| 0+070.00 | 2.57 | 3.87 | 14.59 | 60.80 | 17.79 | 1254.00 |
| 0+080.00 | 0.69 | 7.85 | 16.30 | 58.59 | 34.09 | 1312.59 |
| 0+090.00 | 0.74 | 8.10 | 7.22 | 79.65 | 41.32 | 1392.24 |
| 0+100.00 | 4.21 | 1.19 | 25.20 | 46.23 | 66.51 | 1438.46 |
| 0+110.00 | 15.18 | 0.00 | 98.68 | 5.80 | 165.19 | 1444.26 |
| 0+120.00 | 29.61 | 0.00 | 227.73 | 0.00 | 392.92 | 1444.26 |
| 0+130.00 | 27.89 | 0.00 | 291.13 | 0.00 | 684.04 | 1444.26 |
| 0+140.00 | 18.94 | 0.00 | 236.18 | 0.00 | 920.23 | 1444.26 |
| 0+150.00 | 10.30 | 0.00 | 147.71 | 0.00 | 1067.94 | 1444.26 |
| 0+160.00 | 6.99 | 0.35 | 88.24 | 1.67 | 1156.18 | 1445.94 |
| 0+170.00 | 6.41 | 0.58 | 69.23 | 4.50 | 1225.41 | 1450.44 |
| 0+180.00 | 8.08 | 0.29 | 74.99 | 4.22 | 1300.40 | 1454.66 |
| 0+190.00 | 9.29 | 0.20 | 90.07 | 2.36 | 1390.47 | 1457.02 |

| MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | |
|-----------------------|--------------|---------------|--------------|---------------|------------------------|-------------------------|
| ESTACIÓN | RELLENO (m2) | DESMONTE (m2) | RELLENO (m3) | DESMONTE (m3) | RELLENO ACUMULADO (m3) | DESMONTE ACUMULADO (m3) |
| 0+200.00 | 8.99 | 0.15 | 94.53 | 1.71 | 1485.00 | 1458.73 |
| 0+210.00 | 3.81 | 2.55 | 65.69 | 13.30 | 1550.69 | 1472.03 |
| 0+220.00 | 1.26 | 7.38 | 25.87 | 49.45 | 1576.56 | 1521.48 |
| 0+230.00 | 0.76 | 7.96 | 10.20 | 76.66 | 1586.77 | 1598.14 |
| 0+240.00 | 1.15 | 5.79 | 9.59 | 68.74 | 1596.35 | 1666.88 |
| 0+250.00 | 1.64 | 4.83 | 13.98 | 53.12 | 1610.33 | 1720.00 |
| 0+260.00 | 1.57 | 4.72 | 16.08 | 47.76 | 1626.41 | 1767.77 |
| 0+270.00 | 0.24 | 8.65 | 9.08 | 66.82 | 1635.48 | 1834.59 |
| 0+280.00 | 0.02 | 11.69 | 1.33 | 101.68 | 1636.82 | 1936.27 |
| 0+290.00 | 0.03 | 12.27 | 0.29 | 119.79 | 1637.11 | 2056.06 |
| 0+300.00 | 0.01 | 12.92 | 0.23 | 125.92 | 1637.34 | 2181.98 |
| 0+310.00 | 0.00 | 13.55 | 0.08 | 132.34 | 1637.42 | 2314.33 |
| 0+320.00 | 0.00 | 14.26 | 0.01 | 139.05 | 1637.43 | 2453.38 |
| 0+330.00 | 0.00 | 14.91 | 0.00 | 145.84 | 1637.43 | 2599.22 |
| 0+340.00 | 0.00 | 16.64 | 0.00 | 157.75 | 1637.43 | 2756.97 |
| 0+350.00 | 0.00 | 18.63 | 0.00 | 176.36 | 1637.43 | 2933.33 |
| 0+360.00 | 0.00 | 20.67 | 0.00 | 196.51 | 1637.43 | 3129.83 |
| 0+370.00 | 0.00 | 21.18 | 0.00 | 209.24 | 1637.43 | 3339.08 |
| 0+380.00 | 0.00 | 20.02 | 0.00 | 206.00 | 1637.43 | 3545.07 |
| 0+390.00 | 0.00 | 19.48 | 0.00 | 197.49 | 1637.43 | 3742.56 |



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Proyecto de ejecución, mejora y
acondicionamiento del Camino Playa de Jover,
T.M. de San Cristóbal de La Laguna

Autor del proyecto

ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ

Firma

Fecha

02/2023

Designación del plano

TABLAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Escala

1:1200

Nº plano

MT-T-1

VOLÚMENES ACUMULADOS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

| MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | |
|-----------------------|--------------|---------------|--------------|---------------|------------------------|-------------------------|
| ESTACIÓN | RELLENO (m2) | DESMONTE (m2) | RELLENO (m3) | DESMONTE (m3) | RELLENO ACUMULADO (m3) | DESMONTE ACUMULADO (m3) |
| 0+400.00 | 0.00 | 21.97 | 0.00 | 207.24 | 1637.43 | 3949.81 |
| 0+410.00 | 0.00 | 25.26 | 0.00 | 236.13 | 1637.43 | 4185.94 |
| 0+420.00 | 0.00 | 26.28 | 0.00 | 257.74 | 1637.43 | 4443.69 |
| 0+430.00 | 0.00 | 26.96 | 0.00 | 266.35 | 1637.43 | 4710.04 |
| 0+440.00 | 0.00 | 27.50 | 0.00 | 272.41 | 1637.43 | 4982.45 |
| 0+450.00 | 0.00 | 28.24 | 0.00 | 278.57 | 1637.43 | 5261.02 |
| 0+460.00 | 0.00 | 28.82 | 0.00 | 285.00 | 1637.43 | 5546.01 |
| 0+470.00 | 0.00 | 28.94 | 0.00 | 288.48 | 1637.43 | 5834.50 |
| 0+480.00 | 0.00 | 28.46 | 0.00 | 286.54 | 1637.43 | 6121.04 |
| 0+490.00 | 0.00 | 27.65 | 0.00 | 279.87 | 1637.43 | 6400.91 |
| 0+500.00 | 0.00 | 27.52 | 0.00 | 275.07 | 1637.43 | 6675.98 |
| 0+510.00 | 0.00 | 29.31 | 0.00 | 283.01 | 1637.43 | 6958.99 |
| 0+520.00 | 0.00 | 28.76 | 0.00 | 288.78 | 1637.43 | 7247.77 |
| 0+530.00 | 0.00 | 28.76 | 0.00 | 285.90 | 1637.43 | 7533.67 |
| 0+540.00 | 0.00 | 27.89 | 0.00 | 281.60 | 1637.43 | 7815.27 |
| 0+550.00 | 0.00 | 24.04 | 0.00 | 258.20 | 1637.43 | 8073.47 |
| 0+560.00 | 0.00 | 25.35 | 0.00 | 244.78 | 1637.43 | 8318.26 |
| 0+570.00 | 0.00 | 27.38 | 0.00 | 260.83 | 1637.43 | 8579.09 |
| 0+580.00 | 0.00 | 22.52 | 0.02 | 246.75 | 1637.45 | 8825.83 |
| 0+590.00 | 0.04 | 20.44 | 0.25 | 212.13 | 1637.70 | 9037.97 |

| MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | |
|-----------------------|--------------|---------------|--------------|---------------|------------------------|-------------------------|
| ESTACIÓN | RELLENO (m2) | DESMONTE (m2) | RELLENO (m3) | DESMONTE (m3) | RELLENO ACUMULADO (m3) | DESMONTE ACUMULADO (m3) |
| 0+600.00 | 0.00 | 21.55 | 0.23 | 208.03 | 1637.93 | 9246.00 |
| 0+610.00 | 0.00 | 23.86 | 0.00 | 225.87 | 1637.94 | 9471.86 |
| 0+620.00 | 0.00 | 25.89 | 0.00 | 248.14 | 1637.94 | 9720.01 |
| 0+630.00 | 0.00 | 24.45 | 0.00 | 251.67 | 1637.94 | 9971.67 |
| 0+640.00 | 0.00 | 26.12 | 0.00 | 252.82 | 1637.94 | 10224.50 |
| 0+650.00 | 0.00 | 27.73 | 0.00 | 269.25 | 1637.94 | 10493.75 |
| 0+660.00 | 0.00 | 29.78 | 0.00 | 287.56 | 1637.94 | 10781.31 |
| 0+670.00 | 0.00 | 36.39 | 0.00 | 330.85 | 1637.94 | 11112.16 |
| 0+680.00 | 0.00 | 46.54 | 0.00 | 414.66 | 1637.94 | 11526.81 |
| 0+690.00 | 0.00 | 55.07 | 0.00 | 508.06 | 1637.94 | 12034.87 |
| 0+700.00 | 0.00 | 59.65 | 0.00 | 573.58 | 1637.94 | 12608.45 |
| 0+710.00 | 0.00 | 61.85 | 0.00 | 607.48 | 1637.94 | 13215.93 |
| 0+720.00 | 0.00 | 64.62 | 0.00 | 632.37 | 1637.94 | 13848.30 |
| 0+730.00 | 0.00 | 62.25 | 0.00 | 634.39 | 1637.94 | 14482.68 |
| 0+740.00 | 0.00 | 67.00 | 0.00 | 646.29 | 1637.94 | 15128.97 |
| 0+750.00 | 0.00 | 66.88 | 0.00 | 669.42 | 1637.94 | 15798.39 |
| 0+760.00 | 0.00 | 61.64 | 0.00 | 642.60 | 1637.94 | 16440.99 |
| 0+770.00 | 0.00 | 54.16 | 0.00 | 578.97 | 1637.94 | 17019.96 |
| 0+780.00 | 0.00 | 47.95 | 0.00 | 511.26 | 1637.94 | 17531.22 |
| 0+790.00 | 0.00 | 45.15 | 0.00 | 466.63 | 1637.94 | 17997.85 |



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Proyecto de ejecución, mejora y
acondicionamiento del Camino Playa de Jover,
T.M. de San Cristóbal de La Laguna

Autor del proyecto

ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ

Firma

Fecha

02/2023

Designación del plano

TABLAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Escala

1:1200

Nº plano

MT-T-2

VOLÚMENES ACUMULADOS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

| MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | |
|-----------------------|--------------|---------------|--------------|---------------|------------------------|-------------------------|
| ESTACIÓN | RELLENO (m2) | DESMONTE (m2) | RELLENO (m3) | DESMONTE (m3) | RELLENO ACUMULADO (m3) | DESMONTE ACUMULADO (m3) |
| 0+800.00 | 0.00 | 45.84 | 0.00 | 456.12 | 1637.94 | 18453.98 |
| 0+810.00 | 0.00 | 45.18 | 0.00 | 455.92 | 1637.94 | 18909.90 |
| 0+820.00 | 0.00 | 43.63 | 0.00 | 444.61 | 1637.94 | 19354.50 |
| 0+830.00 | 0.00 | 41.11 | 0.00 | 423.95 | 1637.94 | 19778.46 |
| 0+840.00 | 0.00 | 38.16 | 0.00 | 396.37 | 1637.94 | 20174.83 |
| 0+850.00 | 0.00 | 35.01 | 0.00 | 365.72 | 1637.94 | 20540.54 |
| 0+860.00 | 0.00 | 31.19 | 0.00 | 330.68 | 1637.94 | 20871.22 |
| 0+870.00 | 0.00 | 27.31 | 0.00 | 291.92 | 1637.94 | 21163.14 |
| 0+880.00 | 0.00 | 23.86 | 0.00 | 254.87 | 1637.94 | 21418.02 |
| 0+890.00 | 0.00 | 21.45 | 0.00 | 225.21 | 1637.94 | 21643.23 |
| 0+900.00 | 0.00 | 21.04 | 0.00 | 210.69 | 1637.94 | 21853.92 |
| 0+910.00 | 0.00 | 23.82 | 0.00 | 222.90 | 1637.94 | 22076.83 |
| 0+920.00 | 0.00 | 26.73 | 0.00 | 252.39 | 1637.94 | 22329.21 |
| 0+930.00 | 0.00 | 29.68 | 0.00 | 282.05 | 1637.94 | 22611.26 |
| 0+940.00 | 0.00 | 29.28 | 0.00 | 294.76 | 1637.94 | 22906.02 |
| 0+950.00 | 0.00 | 30.61 | 0.00 | 299.41 | 1637.94 | 23205.44 |
| 0+960.00 | 0.00 | 35.58 | 0.00 | 330.92 | 1637.94 | 23536.36 |
| 0+970.00 | 0.00 | 44.25 | 0.00 | 399.16 | 1637.94 | 23935.52 |
| 0+980.00 | 0.00 | 62.31 | 0.00 | 532.81 | 1637.94 | 24468.33 |
| 0+990.00 | 0.00 | 76.79 | 0.00 | 696.42 | 1637.94 | 25164.75 |

| MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | |
|-----------------------|--------------|---------------|--------------|---------------|------------------------|-------------------------|
| ESTACIÓN | RELLENO (m2) | DESMONTE (m2) | RELLENO (m3) | DESMONTE (m3) | RELLENO ACUMULADO (m3) | DESMONTE ACUMULADO (m3) |
| 1+000.00 | 0.00 | 88.01 | 0.00 | 827.42 | 1637.94 | 25992.17 |
| 1+010.00 | 0.00 | 90.05 | 0.00 | 896.79 | 1637.94 | 26888.96 |
| 1+020.00 | 0.00 | 89.30 | 0.00 | 905.21 | 1637.94 | 27794.17 |
| 1+030.00 | 0.00 | 87.18 | 0.00 | 890.74 | 1637.94 | 28684.92 |
| 1+040.00 | 0.00 | 76.45 | 0.00 | 822.99 | 1637.94 | 29507.91 |
| 1+050.00 | 0.00 | 66.00 | 0.00 | 713.46 | 1637.94 | 30221.37 |
| 1+060.00 | 0.00 | 55.57 | 0.00 | 607.06 | 1637.94 | 30828.43 |
| 1+070.00 | 0.00 | 46.11 | 0.00 | 505.40 | 1637.94 | 31333.83 |
| 1+080.00 | 0.00 | 38.85 | 0.00 | 419.38 | 1637.94 | 31753.21 |
| 1+090.00 | 0.00 | 39.44 | 0.00 | 383.23 | 1637.94 | 32136.45 |
| 1+100.00 | 0.00 | 35.72 | 0.00 | 365.66 | 1637.94 | 32502.10 |
| 1+110.00 | 1.30 | 28.30 | 7.63 | 310.76 | 1645.56 | 32812.86 |
| 1+120.00 | 14.97 | 5.48 | 86.07 | 163.52 | 1731.63 | 32976.38 |
| 1+130.00 | 48.40 | 0.00 | 317.36 | 26.13 | 2048.99 | 33002.51 |
| 1+140.00 | 73.33 | 0.00 | 603.06 | 0.00 | 2652.05 | 33002.51 |
| 1+150.00 | 75.30 | 0.00 | 740.05 | 0.00 | 3392.10 | 33002.51 |
| 1+160.00 | 52.87 | 0.00 | 640.85 | 0.00 | 4032.96 | 33002.51 |
| 1+170.00 | 36.36 | 0.00 | 446.12 | 0.00 | 4479.08 | 33002.51 |
| 1+180.00 | 27.34 | 0.00 | 318.49 | 0.00 | 4797.57 | 33002.51 |
| 1+190.00 | 20.61 | 0.00 | 239.76 | 0.00 | 5037.34 | 33002.51 |



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Proyecto de ejecución, mejora y
acondicionamiento del Camino Playa de Jover,
T.M. de San Cristóbal de La Laguna

Autor del proyecto

ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ

Firma

Fecha

02/2023

Designación del plano

TABLAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Escala

1:1200

Nº plano

MT-T-3

VOLÚMENES ACUMULADOS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

| MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | |
|-----------------------|--------------|---------------|--------------|---------------|------------------------|-------------------------|
| ESTACIÓN | RELLENO (m2) | DESMONTE (m2) | RELLENO (m3) | DESMONTE (m3) | RELLENO ACUMULADO (m3) | DESMONTE ACUMULADO (m3) |
| 1+200.00 | 12.85 | 0.00 | 167.29 | 0.00 | 5204.63 | 33002.51 |
| 1+210.00 | 7.25 | 0.44 | 100.48 | 2.20 | 5305.11 | 33004.71 |
| 1+220.00 | 3.26 | 2.48 | 52.55 | 14.60 | 5357.66 | 33019.31 |
| 1+230.00 | 4.58 | 4.64 | 39.19 | 35.62 | 5396.85 | 33054.93 |
| 1+240.00 | 18.25 | 0.04 | 114.13 | 23.41 | 5510.98 | 33078.34 |
| 1+250.00 | 10.56 | 11.22 | 144.03 | 56.30 | 5655.01 | 33134.64 |
| 1+260.00 | 0.93 | 38.53 | 57.42 | 248.77 | 5712.43 | 33383.40 |
| 1+270.00 | 0.00 | 50.29 | 4.64 | 444.10 | 5717.07 | 33827.51 |
| 1+280.00 | 0.00 | 82.87 | 0.00 | 665.82 | 5717.07 | 34493.32 |
| 1+290.00 | 0.00 | 143.47 | 0.00 | 1131.71 | 5717.07 | 35625.03 |
| 1+300.00 | 0.00 | 108.36 | 0.00 | 1259.13 | 5717.07 | 36884.16 |
| 1+310.00 | 0.00 | 74.78 | 0.00 | 915.67 | 5717.07 | 37799.83 |
| 1+320.00 | 0.00 | 61.12 | 0.00 | 682.27 | 5717.07 | 38482.10 |
| 1+330.00 | 0.00 | 59.38 | 0.00 | 608.93 | 5717.07 | 39091.03 |
| 1+340.00 | 0.00 | 49.58 | 0.00 | 553.27 | 5717.07 | 39644.30 |
| 1+350.00 | 0.00 | 58.44 | 0.00 | 548.39 | 5717.07 | 40192.69 |
| 1+360.00 | 0.00 | 55.25 | 0.00 | 575.37 | 5717.07 | 40768.07 |
| 1+370.00 | 0.00 | 50.63 | 0.00 | 534.33 | 5717.07 | 41302.40 |
| 1+380.00 | 0.00 | 46.80 | 0.00 | 490.94 | 5717.07 | 41793.34 |
| 1+390.00 | 0.00 | 40.46 | 0.00 | 438.75 | 5717.07 | 42232.09 |

| MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | |
|-----------------------|--------------|---------------|--------------|---------------|------------------------|-------------------------|
| ESTACIÓN | RELLENO (m2) | DESMONTE (m2) | RELLENO (m3) | DESMONTE (m3) | RELLENO ACUMULADO (m3) | DESMONTE ACUMULADO (m3) |
| 1+400.00 | 0.00 | 33.19 | 0.00 | 369.64 | 5717.07 | 42601.73 |
| 1+410.00 | 0.00 | 25.45 | 0.00 | 293.86 | 5717.07 | 42895.59 |
| 1+420.00 | 0.00 | 14.60 | 0.00 | 200.23 | 5717.07 | 43095.82 |
| 1+424.94 | 0.12 | 11.51 | 0.29 | 64.52 | 5717.36 | 43160.34 |



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Proyecto de ejecución, mejora y
acondicionamiento del Camino Playa de Jover,
T.M. de San Cristóbal de La Laguna

Autor del proyecto

ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ

Firma

Fecha

02/2023

Designación del plano

TABLAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Escala

1:1200

Nº plano

MT-T-4

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover

T.M. de San Cristóbal de La Laguna

ANEJO 9. FIRMES Y PAVIMENTOS

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Alberto González González

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

Julio de 2023

ÍNDICE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. REFERENCIAS
3. DATOS DEL TRÁFICO
4. EXPLANADA
5. SECCIONES DE FIRME
 - 5.1. FIRME EN EL TRONCO
 - 5.2. DOTACIONES
 - 5.3. SOBREANCHOS EN LA EJECUCIÓN
6. SECCIONES PEATONALES

FIRMES Y PAVIMENTOS

1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo, perteneciente al Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna, en la Isla de Tenerife.

Su objetivo es el de analizar sección de firme más adecuada a utilizar en los viales definidos en el proyecto.

2. REFERENCIAS

Para la redacción de este documento, se ha consultado y aplicado las siguientes referencias:

- Norma 6.1-I.C. de “Secciones de Firme” de la Instrucción de Carreteras revisada por Orden Ministerial de fecha 12 de diciembre de 2003.
- Orden Ministerial 891/2004 por la que se modifican determinados artículos del PG-3 para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos (en especial el artículo 510 Ahorras, 530 Riegos de imprimación, 531 Riegos de adherencia, 542 Mezclas bituminosas en caliente y 543 Mezclas bituminosas discontinuas en caliente).
- Norma 6.3 – I.C. “Rehabilitación de Firmes” de la Instrucción de Carreteras revisada por Orden Ministerial de fecha 12 de diciembre de 2003.
- Orden Circular 29/2011 sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Artículos: 542 Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso y 543 Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas.

3. DATOS DEL TRÁFICO

De acuerdo con el estudio realizado en el anejo 5 sobre el tráfico, su distribución y pronóstico.

La IMD del vial “Camino Playa de Jover” en el 2023 (situación actual) tiene el siguiente valor:

$$\text{IMD [veh/d]} = 1.900 \text{ (Total en ambos sentidos)}$$

$$\% \text{ Pesados} = 4,19$$

De acuerdo con la Norma 6.1-IC de Secciones de firme, en el carril de diseño correspondiente a un sentido de circulación se tendrá, suponiendo un reparto por sentidos 50/50, la siguiente Intensidad de pesados:

$$\text{IMD}_{\text{pesados}} = 1900 \times 0.5 \times 4.19\% = 80 \text{ pesados/día}$$

Esto equivale a una categoría de tráfico T32 ($50 \leq \text{IMDp} < 100$) (según la Tabla 1 de la 6.1-I.C.)

TABLA 1.A. CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

| CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO | T00 | T0 | T1 | T2 |
|------------------------------|-------------|-------------|------------|------------|
| IMDp (vehículos pesados/día) | ≥ 4000 | < 4000 | < 2000 | < 800 |
| | | ≥ 2000 | ≥ 800 | ≥ 200 |

TABLA 1.B. CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO T3 A T4

| CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO | T31 | T32 | T41 | T42 |
|------------------------------|------------|-----------|-----------|--------|
| IMDp (vehículos pesados/día) | < 200 | < 100 | < 50 | < 25 |
| | ≥ 100 | ≥ 50 | ≥ 25 | |

4. EXPLANADA

Debido a que el tráfico en la carretera principal es moderado, se utilizará una explanada de tipo E2, tal como se describe en la norma 6.1-I.C. "Secciones de Firmes", como soporte para el pavimento previsto.

El suelo sobre el que se establecerá la explanada será inadecuada o marginal debido a que gran parte del ámbito es suelo agrícola o rellenos provistas para ello, por lo que según lo indicado en la Tabla 4 de la Norma 6.1 – IC, teniendo este las siguientes características:

TABLA 4. MATERIALES PARA LA FORMACIÓN DE LAS EXPLANADAS

| SÍMBOLO | DEFINICIÓN DEL MATERIAL | ARTÍCULO DEL PG-3 | PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS |
|---------|-----------------------------|-------------------|---|
| IN | Suelo Inadecuado o Marginal | 330 | -Su empleo sólo será posible si se estabiliza con cal o con cemento para conseguir S-EST1 o S-EST2. |

Las posibles explanadas E2 a colocar, considerando el suelo inadecuado o marginal son:

FIGURA 1. FORMACIÓN DE LA EXPLANADA

| ALTERNATIVA 1 | ALTERNATIVA 2 | ALTERNATIVA 3 |
|---------------|---------------|---------------|
| | | |
| ALTERNATIVA 4 | ALTERNATIVA 5 | ALTERNATIVA 6 |
| | | |

LEYENDA DE TABLA:

| | | | | | | | | | |
|---------|---|---------|--|---------|--|-------|--|---|--|
| IN | Suelo inadecuado o marginal (Art. 330 del PG-3) | 0 | Suelo tolerable (Art. 330 del PG-3) | 1 | Suelo adecuado (Art. 330 del PG-3) | 2 | Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3) | 3 | Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3) |
| S-EST 1 | Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3) | S-EST 2 | Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3) | S-EST 3 | Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3) | HM-20 | Hormigón (Art. 610 del PG-3) | tipo de material espesor mínimo en cm suelo de explanación o de la obra de tierra subyacente | |

Teniendo en cuenta las particularidades de la obra y la necesidad de realizar movimiento de tierras, la opción 1 resulta la alternativa más sencilla y adecuada para su ejecución. Se descartan las explanadas que requieran estabilización del suelo y la colocación de múltiples capas de diferentes materiales.

5. SECCIONES DE FIRME

5.1. Firme del tronco

A continuación, se va a dimensionar la sección del paquete de firme en base a la Norma 6.1-IC.

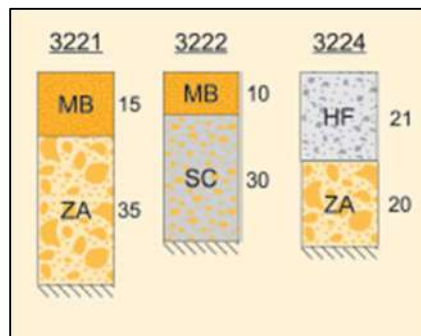
Atendiendo al análisis realizado en el Anejo 5 “Estudio del tráfico”, se deduce que para el dimensionamiento de la sección estructural del firme se adopta la categoría de tráfico pesado T32 para el carril proyectado, según la norma 6.1-IC “Secciones de firme” de la Instrucción de Carreteras.

La categoría de explanada considerada será la E2.

Generalidades:

En las categorías de explanada, la naturaleza de la capa de subbase vendrá determinada preferentemente por la naturaleza de la explanada. Sobre explanadas constituidas por suelos naturales se dispondrán preferentemente subbases de zahorras, y sobre explanada estabilizadas se dispondrán preferentemente subbases de suelocemento.

Las alternativas que presenta el catálogo de secciones de firme de la Norma 6.1-I.C. dispuestas en la FIGURA 2.2. CATÁLOGO DE SECCIONES DE FIRME PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 (T31 Y T32) Y T4 (T41 Y T42), EN FUNCIÓN DE LA CATEGORÍA DE EXPLANADA:



Nota: Espesores mínimos en cm.

LEYENDA DE TABLA:

| | | | | | | | |
|-----------|---------------------|-----------|-------------------|-----------|--------------|-----------|--------------------|
| MB | Mezclas bituminosas | HF | Hormigón de firme | SC | Suelocemento | ZA | Zahorra artificial |
|-----------|---------------------|-----------|-------------------|-----------|--------------|-----------|--------------------|

(1) Estas capas bituminosas podrán ser proyectadas con mezclas bituminosas en caliente muy flexibles, gravaemulsión sellada con un tratamiento superficial o mezcla bituminosa abierta en frío sellada con un tratamiento superficial.

Nota 1: Para las categorías de tráfico pesado T3 (T31 y T32) las capas tratadas con cemento deberán prefisurarse con espaciadores de 3 a 4 m, de acuerdo con el artículo 513 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

Nota 2: En la categoría de tráfico pesado T42 con tráficos de intensidad reducida (menor que 100 vehículos/carril/día) podrá disponerse un riego con gravilla bicapa como sustitución de los 5 cm de mezcla bituminosa.

Donde el código de cada sección indica:

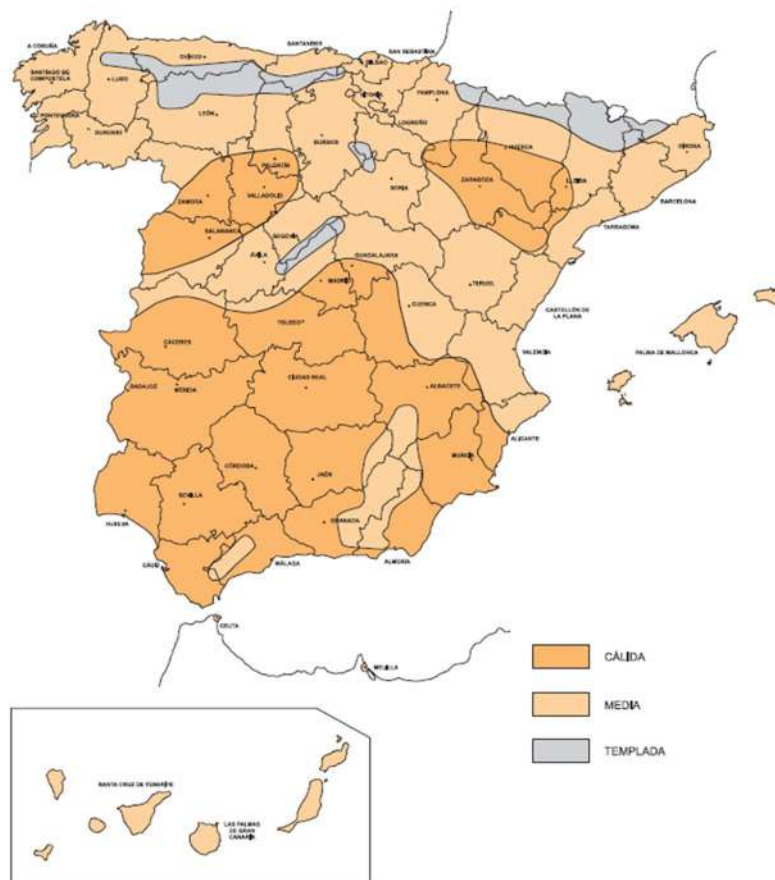
- Categoría de tráfico pesado (T32 en todos los casos (32))
- Explanada de categoría E2 (2)
- Materiales para emplear sobre la base, zahorra artificial (1)

Materiales para la sección de firme

En las figuras anteriores se refleja el catálogo de secciones completo de la Instrucción de Carreteras de la cuales se estudiarán las correspondientes a explanada E2 formada por suelos naturales (suelo seleccionado para categoría de tráfico T32 con sección de firme 3221).

Mezclas bituminosas

La categoría de tráfico pesado en el año de puesta en servicio en la carretera es T32. Se empleará exclusivamente mezclas bituminosas en caliente. Según los criterios marcados por la Instrucción 6.1-I.C apartado 6.2.1. “Mezclas bituminosas en caliente, FIGURA 3. ZONAS TÉRMICAS ESTIVALES” se determina que el tramo se encuentra en una zona térmica estival media.



Para zona térmica estival media y categoría de tráfico T32 se deben utilizar los siguientes ligantes hidrocarbonados, según las Tablas 542.1.a y 542.1.b del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obra de Carreteras y Puentes (PG-3), y los espesores de capa, según la Tabla 542.9 del PG-3 y la Tabla 6. ESPESOR DE CAPAS DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE de la 6.1-I.C.

- En la capa de rodadura: B50/70. El espesor de la capa será de entre 6-5 cm para mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso. Siendo la mezcla empleada de tipo denso (D) o semidenso (S).
- En la capa intermedia: B50/70. El espesor de capa estará comprendido entre los valores 5-10 cm siendo la mezcla empleada de tipo denso (D) o semidenso (S).
- En capa base: B50/70. El espesor de capa estará comprendido entre los valores 7-15 cm empleando una mezcla de tipo semidenso (S) o grueso (G).

| TIPO DE CAPA | TIPO DE MEZCLA (*) | CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO | | |
|--------------|--------------------|-----------------------------|----------|----------------------|
| | | T00 a T1 | T2 y T31 | T32 y T4 (T41 y T42) |
| Rodadura | PA | 4 | | |
| | M | 3 | 2-3 | |
| | F | | 2-3 | |
| | D y S | | 6-5 | 5 |
| Intermedia | D y S | 5-10(**) | | |
| Base | S y G | 7-15 | | |
| | MAM | 7-13 | | |

(*) Ver definiciones en tabla 5 o artículos 542 y 543 del PG-3.
(**) Salvo en arcenes, para los que se seguirá lo indicado en el apartado 7.

El tipo y composición de la mezcla son función principalmente del espesor definitivo, la climatología y la categoría de tráfico pesado. En el caso de la capa de rodadura la relación entre polvo mineral y ligante será de 1,2 en mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso en zona térmica estival media. En capas intermedia y base la relación recomendada entre polvo mineral y ligante es de 1,1 y 1 respectivamente para el tramo en estudio.

Las características del árido a emplear serán las marcadas por los artículos 542 y 543 del PG-3, todo el árido fino deberá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava, y el 100% del polvo mineral será de aportación en carriles, pudiéndose reducir hasta el 50 % en los arcenes. En la capa de rodadura el polvo

mineral podrá proceder de áridos, separándose de ellos por extracción en la central de fabricación.

Es necesario el empleo de una central de mezcla continua o discontinua para la fabricación de las mezclas bituminosas, transportándose al lugar de empleo en camiones de cajas lisas y estancas perfectamente limpias y provisto de lona para proteger la mezcla en su transporte. La extensión se realizará con una extendedora autopropulsada, con dispositivo de nivelación, y que realice el precompactado al extender. Las características definitivas de las capas se obtienen finalmente con el equipo de compactación.

Las características técnicas de los pavimentos bituminosos son adecuadas para el tramo de carretera que se proyecta por las siguientes razones:

- Es el tipo de pavimento más utilizado, por lo que existe más experiencia en su ejecución.
- La ejecución de la mezcla se puede realizar en cualquier época del año ya que no existe ningún tipo de limitación por causas térmicas.
- Empleando mezcla bituminosa se consigue un firme homogéneo con los tramos contiguos.
- Se consigue una rodadura más cómoda para los usuarios.
- La ejecución de este tipo de pavimento es más económica que la de hormigón.
- El pavimento de mezcla bituminosa necesita más conservación, pero las actuaciones son más sencillas y económicas.

Zahorra artificial

Se trata de un material granular de geometría continua procedente de cantera o grava natural. Al estar compuesta por partículas de todos los tamaños es posible obtener una compacidad elevada, aumentando los puntos de contacto de las partículas entre sí y disminuyendo el riesgo de trituración.

Los áridos de machaqueo tienen un mayor número de caras de fractura, lo que consigue aumentar la rigidez de su esqueleto mineral. Este material deberá estar exento de cualquier materia que pueda afectar la durabilidad de la capa.

El coeficiente de desgaste de Los Ángeles debe ser inferior a 30, con un coeficiente de limpieza que será inferior a uno (1) y el material no plástico.

La zahorra artificial se prepara en central, se transporta hasta el lugar de empleo previamente preparado, se extiende y compacta, humedeciéndolo en caso de ser necesario.

Riego de adherencia

El apartado 6.2.1.5 de la norma 6.1-IC establece que entre dos capas sucesivas de mezcla bituminosa se ejecute un riego de adherencia acorde con lo indicado en el artículo 531 del PG-3, con una dotación mínima de ligante residual 0,20 kg/m².

La correcta ejecución de estos riegos es fundamental para el buen comportamiento del firme.

Se ha previsto la ejecución de estos riegos mediante el empleo de una emulsión C60B3 ADH (Tabla 214.1 PG-3) con las especificaciones indicadas en las Tablas 214.3.a y 214.3.b del PG-3.

Riego de imprimación

El apartado 6.2.1.4 de la norma 6.1-IC especifica que sobre la capa granular que vaya a recibir una capa de mezcla bituminosa o un tratamiento superficial deberá previamente efectuarse un riego de imprimación cuya correcta ejecución es fundamental para el buen comportamiento del firme acorde con lo indicado en el artículo 530 del PG-3, con una dotación mínima de ligante residual de 0,5 kg/m².

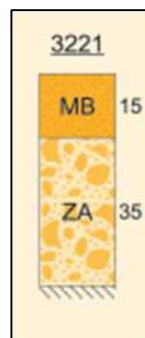
Se prevé el empleo de una emulsión catiónica C50BF5 IMP, según la Tabla 214.1 de la 6.1-I.C. y las correspondientes especificaciones según las tablas 214.3.a y 214.3.b del PG-3.

Alternativa elegida

Con lo expuesto en los apartados anteriores, se ha elegido la siguiente alternativa:

Esta se describe:

- Categoría de tráfico T32
- Suelo tolerable
- Explanada E2
- Sección de firme 3221

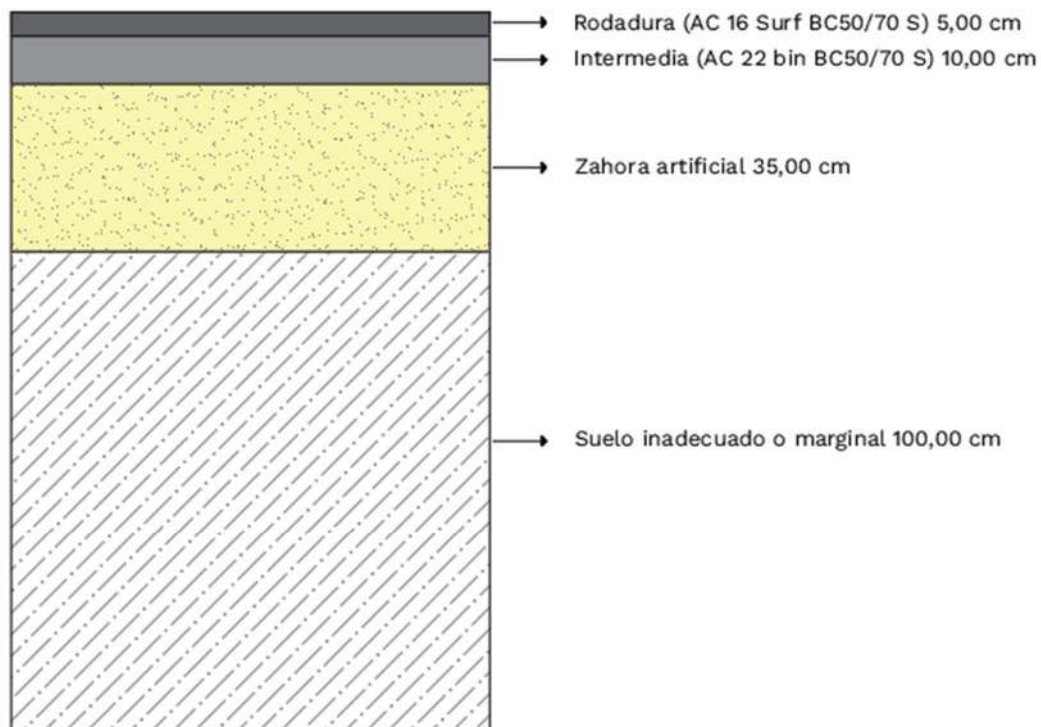


Los firmes con base de zahorra garantizan un mejor drenaje de las calzadas, junto con su espesor que posibilita una mejor adaptación a los asientos del terreno.

Sección 3221

La sección es adecuada para soportar una categoría de tráfico T32, situándose sobre una explanada E2. Presenta una capa de zahorra artificial de 35 cm de espesor y una capa de mezcla bituminosa de 15 cm.

Se seleccionan los espesores y las mezclas adecuadas utilizando la Tabla 542.9 del PG-3, que contiene un catálogo de mezclas bituminosas, junto con la Tabla 6 de la 6.1-I.C.



5.2. Dotaciones

Se han tenido en cuenta las siguientes densidades y dotaciones para utilizar en la mezcla bituminosa:

| MEZCLA | DENSIDAD (tn/m ³) | DOTACIÓN DE BETÚN (%) | DOTACIÓN DE FILLER (%) |
|---------------------|-------------------------------|-----------------------|------------------------|
| AC16 Surf BC50/70 S | 2,35 | 4,50 | 1,2 |
| AC22 bin BC50/70 S | 2,45 | 4,00 | 1,1 |

Se consideran las siguientes dotaciones de riego:

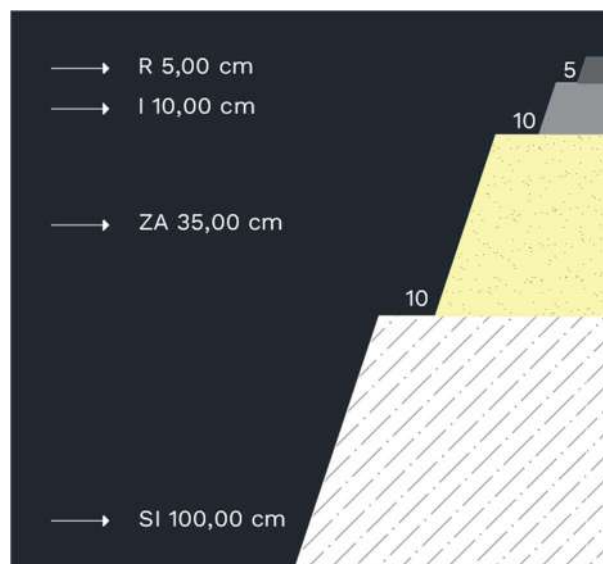
| DOTACIONES DE RIEGOS | | |
|----------------------|------------------|-------------------------------|
| TIPO DE RIEGO | TIPO DE EMULSIÓN | DOTACIÓN (tn/m ²) |
| Riego de adherencia | C60B3 ADH | 0,00050 |
| Riego de imprimación | C50BF5 IMP | 0,000125 |

5.3. Sobrecanchos en la ejecución

De acuerdo con la sección 9 de la norma 6.1-I.C., la anchura de la capa superior del pavimento de la calzada superará la anchura teórica en al menos 20 cm en cada borde. En este caso, dado que también se construirán arcenes de 0,50 m a cada lado con los mismos materiales, se cumple con esta especificación.

Según la Tabla 7 de esta misma sección, las capas tendrán un derrame de ancho igual a su espesor y un ancho adicional será:

| MATERIAL | SOBREANCHO |
|-------------------|------------|
| Mezcla bituminosa | 5,00 cm |
| Capas granulares | 10,00 cm |



TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover

T.M. de San Cristóbal de La Laguna

ANEJO 10. ESTRUCTURAS

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Alberto González González

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

Julio de 2023

ÍNDICE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS
3. INSTRUCCIONES Y NORMATIVA EMPLEADA
4. BASES DE CÁLCULO
5. MATERIALES, RECUBRIMIENTOS Y COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD
6. PROGRAMAS DE CÁLCULO UTILIZADOS
7. RESULTADOS
8. APÉNDICES DE CÁLCULO
9. PLANOS

ESTRUCTURAS

1. INTRODUCCIÓN

Este anejo forma parte del Proyecto de Ejecución, Mejora y Acondicionamiento del Camino Playa de Jover, ubicado en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna, en la Isla de Tenerife.

El objetivo de este anejo es el de definir y justificar las estructuras incluidas en el Proyecto.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS

2.1. Muro de contención

En el vial de proyecto, específicamente desde el PK 1+120 hasta el PK 1+260 se sitúa junto a la sección de la carretera, a su lado izquierdo, un muro de contención que se usará para vencer las fuertes pendientes que existen desde ese tramo en específico hasta la costa.

Esto se debe a que el vial transita por el barranco que se ha estudiado con anterioridad y de no usar un muro de contención, tendríamos que realizar unos taludes inviables para poder establecer la sección de la carretera, se muestra en la figura siguiente la sección referida.

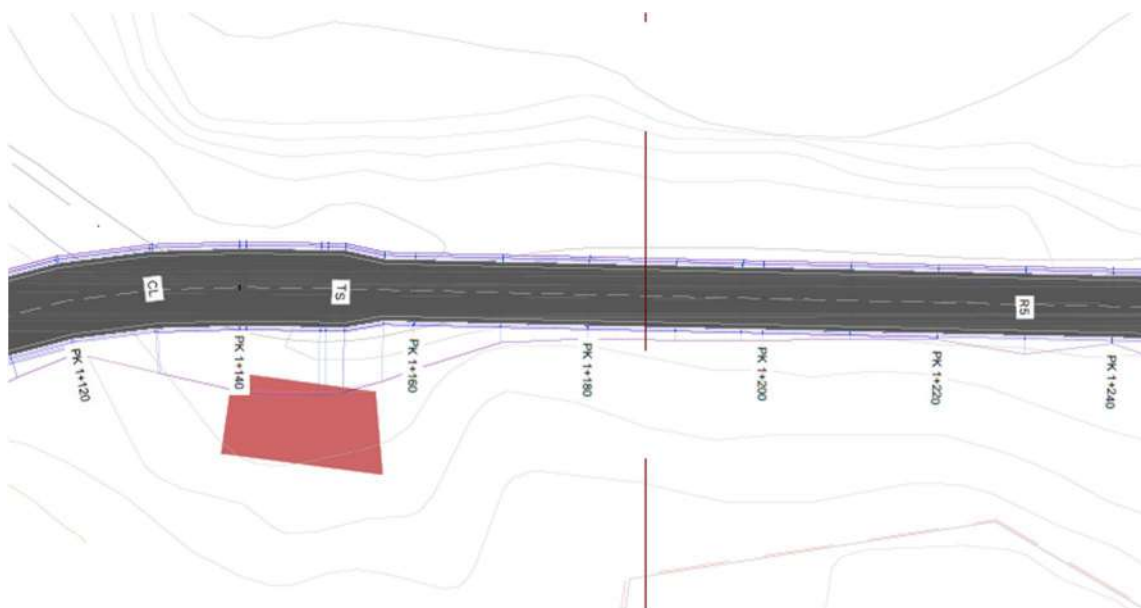


Figura 1. Tramo de aplicación del muro.

Es por ello por lo que se dimensionó un muro de sección variable que permita ser el “final de este barranco” y permita establecer la sección del vial de manera segura y sin la necesidad de realizar taludes a ese lado.

Cabe destacar que esta sección específica se da al final de la curva circular 4 del trazado y casi la totalidad de la recta 5 de este. El muro tendrá un ancho de coronación de 0,25 m y tendrá una altura máxima de 8,593 m, y una mínima de 3,059 m, además de situarse justo luego del caz del vial, sobre el primero se establecerá además una barandilla.

En el intradós del muro no se establecen ni cargas ni rellenos, que además de ser favorables, son inviables en esta situación debido al emplazamiento del muro, (intradós hacia la costa). Así mismo el trasdós del muro poseerá un relleno con las características adecuadas.

Se considerará una carga uniformemente repartida de tráfico de 5 kN/m² y una carga en la cabeza del muro de 1 kN/m² siendo este el peso de la barandilla.

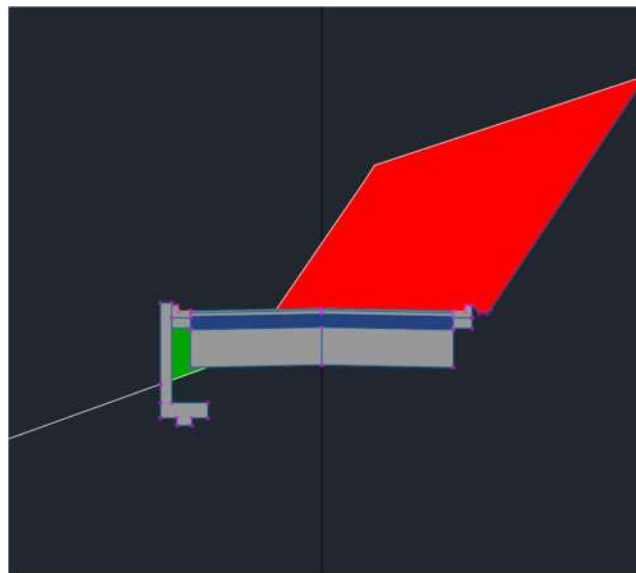


Figura 2. Sección del vial con muro.

2.2. Obra de drenaje transversal

En el PK 1+120 del vial se sitúa una obra de drenaje transversal que busca transportar los caudales provenientes del barranco de un lado de la vía al otro, además de un porcentaje de los caudales de escorrentía provenientes del vial y los sistemas de recogida de aguas pluviales. A continuación, se muestra en la figura la disposición de esta en el vial.

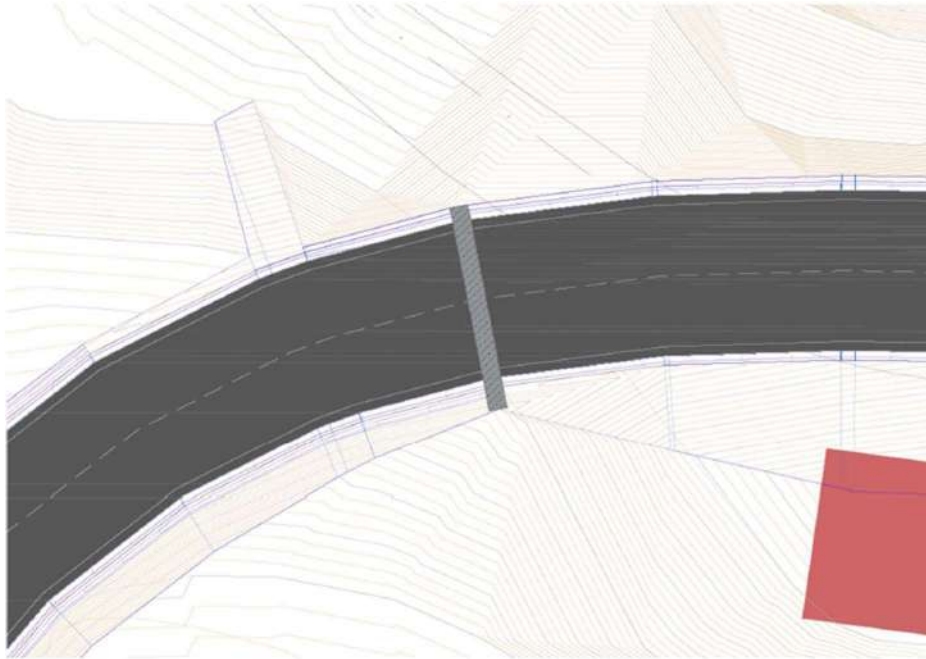


Figura 3. ODT. PK 1+120.

La ODT tiene una longitud total de 11,297 m y unas dimensiones de 2,50 m de altura, 2 m de base, una cota de inicio de 32,593 m, una cota final de 30,731 m, otorgándole una pendiente de 0.165 m/m. A continuación, se muestra en la figura las dimensiones y forma de la ODT.

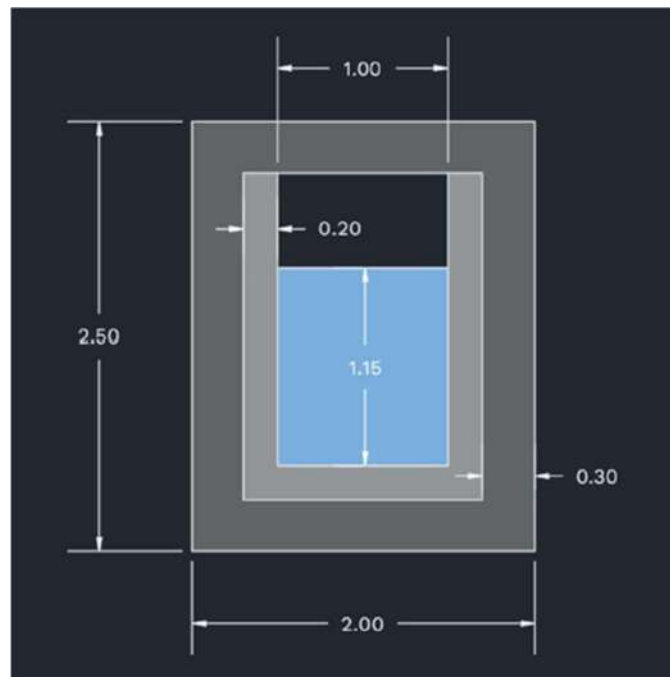


Figura 4. Dimensiones ODT.

3. INSTRUCCIONES Y NORMATIVA EMPLEADA

El Proyecto de las presentes estructuras se realizará conforme a las prescripciones recogidas en los siguientes textos normativos en vigor:

- DB SE-C CTE: Seguridad estructural. Cimientos. Código Técnico de la Edificación.
- EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural.
- Código Estructural.

Se tomará también en consideración para el dimensionamiento completo lo recogido en las recomendaciones siguientes:

- Guía de cimentaciones en obras de carretera (Ministerio de Fomento).
- Plan Hidrológico de Tenerife (2015 – 2021).

4. BASES DE CÁLCULO

Se seguirán las prescripciones recogidas en la normativa vigente en el territorio español. El cálculo se realizará siguiendo el principio de los Estados Límites, que establece que la seguridad de la estructura en su conjunto, o en cualquiera de sus partes, se garantiza comprobando que la sollicitación no supera la respuesta última de las mismas. Este requisito para la seguridad se expresa sintéticamente mediante la siguiente desigualdad:

$$Sd < Rd$$

Siendo Sd la sollicitación de cálculo aplicable en cada caso, y Rd la respuesta última de la sección o elemento.

Para la aplicación de este criterio de seguridad, se consideran tanto situaciones de servicio como de agotamiento, esto es, Estados Límites de Servicio (ELS) y Estados Límites Últimos (ELU), de acuerdo con las definiciones dadas para los mismos en las normativas de referencia. Los Estados Límites Últimos están asociados a la rotura de secciones o elementos. Para ellos, se evalúan las sollicitaciones mediante la mayoración de los valores representativos de las acciones (en general característicos), utilizando los oportunos coeficientes parciales de la norma. Las resistencias de las secciones o elementos se estiman mediante las características geométricas, y las resistencias minoradas de los materiales.

Por el contrario, los Estados Límites de Servicio están asociados a la pérdida de funcionalidad de la estructura. Las solicitaciones se evalúan mediante sus valores representativos, en general sin mayorar, afectados de los oportunos coeficientes de combinación, para tener en cuenta la probabilidad de ocurrencia simultánea de varias acciones. Las resistencias se estiman a partir de los valores nominales de las dimensiones y resistencias de los elementos o secciones de la estructura, sin minorar.

5. MATERIALES, RECUBRIMIENTOS Y COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD

Las características de los materiales a emplear en la construcción de las estructuras de este Proyecto son, según la tabla 37.2.4.1.a de la Instrucción EHE-08, las siguientes:

De acuerdo con el emplazamiento de las obras a realizar, es decir, cercano a la costa o en la costa directamente, se procederá a la utilización de un hormigón de tipo XS1 (IIIa). Este se usa en ambientes expuestos a aerosoles marinos, pero no en contacto directo con el agua del mar.

Debido a que el hormigón está en contacto con el terreno en todas las estructuras, según la DB SE-C, se le aumentará los recubrimientos, a 3 cm en muro, 7 en laterales de cimentación ya que se hormigona contra terreno, sin encofrado y 5 cm en la parte superior e inferior (sobre hormigón de limpieza) de la cimentación.

| MATERIAL | | CALIDAD | NIVEL DE CONTROL | COEFICIENTES |
|-----------------------------------|------|----------------|------------------|--------------|
| HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN | DE Y | HL-150/B/25 | NO ESTRUCTURAL | |
| HORMIGÓN ALZADOS | EN | HA-30/F/30/XS1 | ESTADÍSTICO | $Y_c=1.5$ |
| HORMIGÓN CIMENTACIÓN | EN | HA-30/F/30/XS1 | ESTADÍSTICO | $Y_c=1.5$ |
| HORMIGÓN LOSA | EN | HA-30/F/30/XS1 | ESTADÍSTICO | $Y_c=1.5$ |
| ACERO PASIVO EJECUCIÓN | | B 500 S | NORMAL | $Y_s=1.15$ |
| | | | INTENSO | |

| | RECUBRIMIENTO [mm] | MÁXIMA RELACIÓN a/c | MÍN. CONTENIDO CEMENTO [Kg/m ³] | TIPO DE CEMENTO |
|-------------------------------|-----------------------|------------------------|--|--------------------|
| HORMIGÓN EN HASTIAL | 35 | 0,60 | 275 | CEM II |
| HORMIGÓN EN ALZADO MURO | 30 | 0,60 | 275 | CEM II |
| HORMIGÓN EN CIMENTACIÓN | 50 | 0,60 | 275 | CEM II |

5.1. Acciones permanentes

- Muro: se consideran permanentes el empuje de las tierras y una carga uniformemente distribuida (5 kN/m²) debida a la superestructura (firmes, aceras, tráfico, que, aunque sea una carga variable, se considera dentro del conjunto) y otra carga lineal de 1 kN/m en cabeza de muro (barandilla).
- Marcos: Empujes de las tierras tanto lateral como superior. (Además se considera una carga repartida de 5kN/m² sobre el marco de forma permanente, contabilizando las cargas debidas al tráfico).

5.2. Acciones variables

- Marcos: Las cargas producidas por el empuje del agua dentro del marco son despreciables.

6. PROGRAMAS DE CÁLCULO UTILIZADOS

Los cálculos de la estructura se llevarán a cabo mediante programas de aplicación tanto en el cálculo general de estructuras como en el cálculo de elementos estructurales concretos. Los programas empleados han sido desarrollados bien por empresas especializadas en la elaboración de herramientas informáticas para el cálculo de estructuras. No obstante, lo anterior, tanto los datos de partida como los resultados obtenidos por los programas son siempre verificados.

Los programas informáticos empleados son los que siguen:

- CYPE 2022: software para arquitectura, ingeniería y construcción.

7. RESULTADOS

A través del uso del software anteriormente mencionado se han podido comprobar las estructuras descritas anteriormente, de las cuales se han obtenido los siguientes resultados. En el apéndice posterior se mostrarán los cálculos correspondientes y además se introducen los planos para definir las geometrías y armados pertenecientes a cada estructura calculada.

7.1. Muro de contención

Así como se ha definido anteriormente, el muro posee un espesor de 0.29 m y una altura variable, que va desde la disposición menos favorable que sería un muro con una altura de 3.059 m hasta el más desfavorable que presenta una altura de 8.593 m. Es un muro con zapata corrida que presenta un tacón de sección variable en función de las necesidades dispuestas, además de un vuelo en la zapata. En los posteriores cálculos y planos se definen.

7.2. Obra de drenaje transversal

La ODT se ha calculado con los parámetros obtenidos inicialmente, se pueden verificar las comprobaciones y planos posteriormente.

8. APENDICES DE CÁLCULO

9. PLANOS

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| 1. NORMA Y MATERIALES..... | 2 |
| 2. ACCIONES..... | 2 |
| 3. DATOS GENERALES..... | 2 |
| 4. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO..... | 2 |
| 5. SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO..... | 3 |
| 6. GEOMETRÍA..... | 3 |
| 7. ESQUEMA DE LAS FASES..... | 4 |
| 8. CARGAS..... | 4 |
| 9. RESULTADOS DE LAS FASES..... | 4 |
| 10. COMBINACIONES..... | 5 |
| 11. DESCRIPCIÓN DEL ARMADO..... | 6 |
| 12. COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA..... | 7 |
| 13. COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)..... | 11 |
| 14. MEDICIÓN..... | 11 |



1. NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-30, $Y_c=1.5$

Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$

Tipo de ambiente: Clase IIIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

2. ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

3. DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Embase: Intradós

Longitud del muro en planta: 10.00 m

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

4. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 %

Porcentaje de empuje pasivo: 100 %

Cota empuje pasivo: 0.50 m

Tensión admisible: 2.00 kp/cm²

Coefficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.58

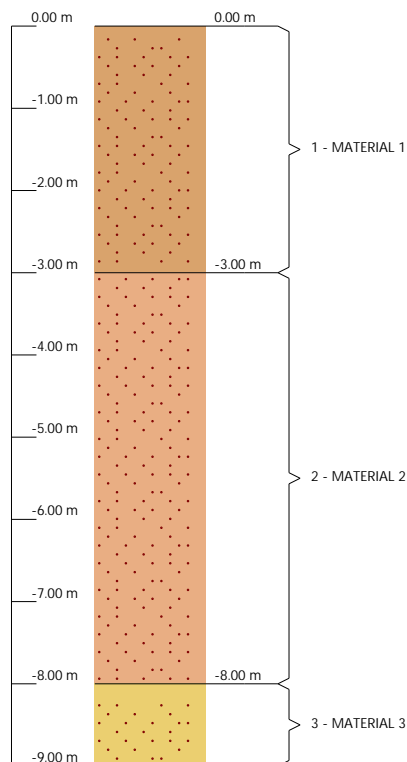


ESTRATOS

| Referencias | Cota superior | Descripción | Coefficientes de empuje |
|----------------|---------------|--|---|
| 1 - MATERIAL 1 | 0.00 m | Densidad aparente: 2.00 kg/dm ³ Densidad sumergida: 0.95 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 18.00 grados Cohesión: 5.00 t/m ² | Activo trasdós: 0.53 Pasivo intradós: 1.89 |
| 2 - MATERIAL 2 | -3.00 m | Densidad aparente: 1.80 kg/dm ³ Densidad sumergida: 0.80 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 17.00 grados Cohesión: 1.00 t/m ² | Activo trasdós: 0.55 Pasivo intradós: 1.83 |
| 3 - MATERIAL 3 | -8.00 m | Densidad aparente: 2.10 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 20.00 grados Cohesión: 10.00 t/m ² | Activo trasdós: 0.49 Pasivo intradós: 2.04 |

Producido por una versión educativa de CYPE

SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



6. GEOMETRÍA

MURO

Altura: 3.06 m
Espesor superior: 50.0 cm
Espesor inferior: 50.0 cm

ZAPATA CORRIDA



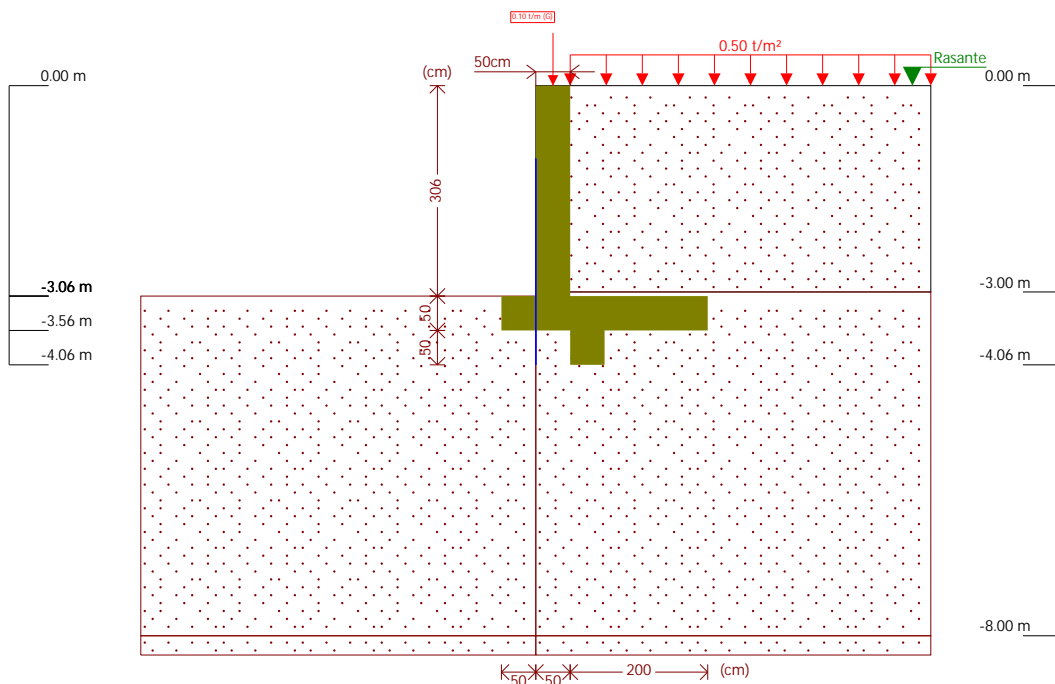
Selección de listados

MURO DE CONTENCIÓN

Fecha: 29/06/23

Con puntera y talón
 Canto: 50 cm
 Vuelos intradós / trasdós: 50.0 / 200.0 cm
 Canto del tacón: 50 cm
 Ancho del tacón: 50 cm
 Distancia al eje del muro: 50 cm
 Hormigón de limpieza: 10 cm

7. ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase

Producido por una versión educativa de CYPE

8. CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

| Tipo | Cota | Datos | Fase inicial | Fase final |
|----------|---------------|-----------------------------|--------------|------------|
| Uniforme | En superficie | Valor: 0.5 t/m ² | Fase | Fase |

9. RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

| Cota (m) | Ley de axiles (t/m) | Ley de cortantes (t/m) | Ley de momento flector (t·m/m) | Ley de empujes (t/m ²) | Presión hidrostática (t/m ²) |
|----------|---------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------------------|--|
| 0.00 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |



Selección de listados

MURO DE CONTENCIÓN

Fecha: 29/06/23

| Cota (m) | Ley de axiles (t/m) | Ley de cortantes (t/m) | Ley de momento flector (t·m/m) | Ley de empujes (t/m ²) | Presión hidrostática (t/m ²) |
|----------|-----------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------------------|--|
| -0.29 | 0.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.59 | 0.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.89 | 1.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -1.19 | 1.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -1.49 | 1.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -1.79 | 2.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -2.09 | 2.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -2.39 | 3.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -2.69 | 3.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -2.99 | 3.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Máximos | 3.92 Cota: -3.06 m | 0.13 Cota: -3.06 m | 0.00 Cota: -3.06 m | 2.14 Cota: -3.06 m | 0.00 Cota: 0.00 m |
| Mínimos | 0.10 Cota: 0.00 m | 0.00 Cota: 0.00 m | 0.00 Cota: 0.00 m | 0.00 Cota: 0.00 m | 0.00 Cota: 0.00 m |

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

| Cota (m) | Ley de axiles (t/m) | Ley de cortantes (t/m) | Ley de momento flector (t·m/m) | Ley de empujes (t/m ²) | Presión hidrostática (t/m ²) |
|----------|-----------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------------------|--|
| 0.00 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.29 | 0.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.59 | 0.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.89 | 1.21 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -1.19 | 1.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -1.49 | 1.96 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -1.79 | 2.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -2.09 | 2.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -2.39 | 3.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -2.69 | 3.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -2.99 | 3.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Máximos | 3.92 Cota: -3.06 m | 0.11 Cota: -3.06 m | 0.00 Cota: -3.06 m | 1.86 Cota: -3.06 m | 0.00 Cota: 0.00 m |
| Mínimos | 0.10 Cota: 0.00 m | 0.00 Cota: 0.00 m | 0.00 Cota: 0.00 m | 0.00 Cota: 0.00 m | 0.00 Cota: 0.00 m |

10. COMBINACIONES

HIPÓTESIS

| |
|-----------------------|
| 1 - Carga permanente |
| 2 - Empuje de tierras |
| 3 - Sobrecarga |



Selección de listados

MURO DE CONTENCIÓN

Fecha: 29/06/23

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

| Combinación | Hipótesis | | |
|-------------|-----------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 1.00 | 1.00 | |
| 2 | 1.35 | 1.00 | |
| 3 | 1.00 | 1.50 | |
| 4 | 1.35 | 1.50 | |
| 5 | 1.00 | 1.00 | 1.50 |
| 6 | 1.35 | 1.00 | 1.50 |
| 7 | 1.00 | 1.50 | 1.50 |
| 8 | 1.35 | 1.50 | 1.50 |

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

| Combinación | Hipótesis | | |
|-------------|-----------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 1.00 | 1.00 | |
| 2 | 1.00 | 1.00 | 0.60 |

Producido por la versión educativa de CYPE

1. DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

| CORONACIÓN | | | | |
|--|---------------------------|------------|---|------------|
| Armadura superior: 3Ø12 | | | | |
| Anclaje intradós / trasdós: 41 / 40 cm | | | | |
| TRAMOS | | | | |
| Núm. | Intradós | | Trasdós | |
| | Vertical | Horizontal | Vertical | Horizontal |
| | Ø10c/30 Solape: 0.25 m | Ø8c/10 | Ø16c/20 Solape: 0.6 m | Ø8c/10 |
| ZAPATA | | | | |
| Armadura | Longitudinal | | Transversal | |
| Superior | Ø12c/30 | | Ø12c/30 Longitud de anclaje en prolongación: 60 cm | |
| Inferior | Ø12c/25 | | Ø12c/25 Patilla intradós / trasdós: 15 / - cm | |
| Tacón | 7Ø12 | | Ø12c/25 Longitud de anclaje en prolongación: 15 cm | |
| Longitud de pata en arranque: 30 cm | | | | |



12. COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

| Referencia: Muro: MURO DE CONTENCIÓN | | |
|--|--|------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Comprobación a rasante en arranque muro: Criterio de CYPE | Máximo: 70.85 t/m Calculado: 0.18 t/m | Cumple |
| Espesor mínimo del tramo: Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12) | Mínimo: 20 cm Calculado: 50 cm | Cumple |
| Separación libre mínima armaduras horizontales: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1 - Trasdós: - Intradós: | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 9.2 cm Calculado: 9.2 cm | Cumple Cumple |
| Separación máxima armaduras horizontales: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 - Trasdós: - Intradós: | Máximo: 30 cm Calculado: 10 cm Calculado: 10 cm | Cumple Cumple |
| Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5 - Trasdós (-3.06 m): - Intradós (-3.06 m): | Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 | Cumple Cumple |
| Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical) - Trasdós: - Intradós: | Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0004 Mínimo: 0.0001 | Cumple Cumple |
| Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-3.06 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.5 | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00201 | Cumple |
| Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-3.06 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.2 | Mínimo: 0.00184 Calculado: 0.00201 | Cumple |
| Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-3.06 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.5 | Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00052 | Cumple |
| Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-3.06 m): Norma EHE-08. Artículo 42.3.3 | Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00052 | Cumple |
| Separación libre mínima armaduras verticales: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1 - Trasdós, vertical: - Intradós, vertical: | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 16.8 cm Calculado: 28 cm | Cumple Cumple |
| Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 - Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical: | Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 30 cm | Cumple Cumple |
| Comprobación a flexión compuesta: Comprobación realizada por unidad de longitud de muro | | Cumple |



Selección de listados

MURO DE CONTENCIÓN

Fecha: 29/06/23

| Referencia: Muro: MURO DE CONTENCIÓN | | |
|--|--|----------------------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Comprobación de fisuración: | Máximo: 0.2 mm Calculado: 0 mm | Cumple |
| Longitud de solapes: Norma EHE-08. Artículo 69.5.2 - Base trasdós: - Base intradós: | Mínimo: 0.56 m Calculado: 0.6 m Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m | Cumple Cumple |
| Comprobación del anclaje del armado base en coronación: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". - Trasdós: - Intradós: | Mínimo: 40 cm Calculado: 40 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 41 cm | Cumple Cumple |
| Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". | Mínimo: 2.2 cm ² Calculado: 3.3 cm ² | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Información adicional: | | |
| Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -3.06 m | | |
| Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -3.06 m | | |
| Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -3.06 m, Md: 0.01 t·m/m, Nd: 5.30 t/m, Vd: 0.19 t/m, Tensión máxima del acero: 0.000 t/cm ² | | |
| Referencia: Zapata corrida: MURO DE CONTENCIÓN | | |
| Comprobación | Valores | Estado |
| Comprobación de estabilidad: Valor introducido por el usuario. - Coeficiente de seguridad al vuelco: - Coeficiente de seguridad al deslizamiento: | Mínimo: 2 Calculado: 98.46 Mínimo: 1.5 Calculado: 6.12 | Cumple Cumple |
| Canto mínimo: - Zapata: Norma EHE-08. Artículo 58.8.1 | Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm | Cumple |
| Tensiones sobre el terreno: Valor introducido por el usuario. - Tensión media: - Tensión máxima: | Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.696 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.916 kp/cm ² | Cumple Cumple |
| Flexión en zapata: Comprobación basada en criterios resistentes - Armado superior trasdós: | Mínimo: 0 cm ² /m Calculado: 3.77 cm ² /m | Cumple |

Producción de una versión educativa de XYPE



Selección de listados

MURO DE CONTENCIÓN

Fecha: 29/06/23

| Referencia: Zapata corrida: MURO DE CONTENCIÓN | | |
|---|---|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado inferior trasdós: | Mínimo: 0.46 cm ² /m Calculado: 4.52 cm ² /m | Cumple |
| - Armado inferior intradós: | Mínimo: 0.45 cm ² /m Calculado: 4.52 cm ² /m | Cumple |
| - Momento pésimo en el tacón: | Mínimo: 0.3 cm ² /m Calculado: 4.52 cm ² /m | Cumple |
| Esfuerzo cortante: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1 | | |
| - Trasdós: | Máximo: 27.03 t/m Calculado: 0.49 t/m | Cumple |
| - Intradós: | Máximo: 27.03 t/m Calculado: 0.24 t/m | Cumple |
| - En el tacón: | Máximo: 26.18 t/m Calculado: 1.93 t/m | Cumple |
| Longitud de anclaje: Norma EHE-08. Artículo 69.5 | | |
| - Arranque trasdós: | Mínimo: 27 cm Calculado: 42.6 cm | Cumple |
| - Arranque intradós: | Mínimo: 17 cm Calculado: 42.6 cm | Cumple |
| - Armado inferior trasdós (Patilla): | Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm | Cumple |
| - Armado inferior intradós (Patilla): | Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm | Cumple |
| - Armado superior trasdós (Patilla): | Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm | Cumple |
| - Armado superior intradós: | Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm | Cumple |
| - Armadura transversal del tacón: | Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm | Cumple |
| Recubrimiento: | | |
| - Lateral: Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1 | Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm | Cumple |
| Diámetro mínimo: Norma EHE-08. Artículo 58.8.2. | | |
| - Armadura transversal inferior: | Mínimo: Ø12 Calculado: Ø12 | Cumple |
| - Armadura longitudinal inferior: | Calculado: Ø12 | Cumple |
| - Armadura transversal superior: | Calculado: Ø12 | Cumple |
| - Armadura longitudinal superior: | Calculado: Ø12 | Cumple |
| - Armadura longitudinal del tacón: | Calculado: Ø12 | Cumple |
| - Armadura transversal del tacón: | Calculado: Ø12 | Cumple |
| Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 | | |
| - Armadura transversal inferior: | Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm | Cumple |

Producido por una versión educativa de ECPYPE



Selección de listados

MURO DE CONTENCIÓN

Fecha: 29/06/23

| Referencia: Zapata corrida: MURO DE CONTENCIÓN | | |
|---|---------------------------------------|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armadura transversal superior: | Calculado: 30 cm | Cumple |
| - Armadura longitudinal inferior: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armadura longitudinal superior: | Calculado: 30 cm | Cumple |
| - Armado longitudinal rama horizontal tacón: | Calculado: 16.2 cm | Cumple |
| - Armado transversal del tacón: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado longitudinal rama vertical tacón: | Calculado: 21.6 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 | Mínimo: 10 cm | |
| - Armadura transversal inferior: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armadura transversal superior: | Calculado: 30 cm | Cumple |
| - Armadura longitudinal inferior: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armadura longitudinal superior: | Calculado: 30 cm | Cumple |
| - Armado longitudinal rama horizontal tacón: | Calculado: 16.2 cm | Cumple |
| - Armado transversal del tacón: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado longitudinal rama vertical tacón: | Calculado: 21.6 cm | Cumple |
| Cantidad geométrica mínima: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5 | Mínimo: 0.0009 | |
| - Armadura longitudinal inferior: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armadura transversal inferior: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armadura longitudinal del tacón: | Calculado: 0.00316 | Cumple |
| - Armadura transversal del tacón: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| Cantidad mecánica mínima: | | |
| - Armadura longitudinal inferior: Norma EHE-08. Artículo 55 | Mínimo: 0.00022 Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armadura transversal inferior: Norma EHE-08. Artículo 42.3.2 | Mínimo: 0.00013 Calculado: 0.0009 | Cumple |
| - Armadura longitudinal del tacón: Norma EHE-08. Artículo 55 | Mínimo: 0.00022 Calculado: 0.00316 | Cumple |
| - Armadura transversal del tacón: Norma EHE-08. Artículo 42.3.2 | Mínimo: 8e-005 Calculado: 0.0009 | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Información adicional: | | |
| - Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 0.88 t·m/m | | |
| - Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 0.86 t·m/m | | |

Producido por una versión educativa de CYPE



Selección de listados

MURO DE CONTENCIÓN

Fecha: 29/06/23

13. COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

| Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): MURO DE CONTENCIÓN | | |
|---|---------------------------------|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Círculo de deslizamiento pésimo: Combinaciones sin sismo: - Fase: Coordenadas del centro del círculo (-0.76 m ; 0.20 m) - Radio: 5.24 m: Valor introducido por el usuario. | Mínimo: 1.8 Calculado: 2.532 | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

14. MEDICIÓN

| Referencia: Muro | | B 500 S, Ys=1.15 | | | | Total |
|---|--------------|------------------|---------|---------|---------|--------|
| Nombre de armado | | Ø8 | Ø10 | Ø12 | Ø16 | |
| Armado base transversal | Longitud (m) | | 34x3.42 | | | 116.28 |
| | Peso (kg) | | 34x2.11 | | | 71.69 |
| Armado longitudinal | Longitud (m) | 31x9.86 | | | | 305.66 |
| | Peso (kg) | 31x3.89 | | | | 120.62 |
| Armado base transversal | Longitud (m) | | | | 51x3.40 | 173.40 |
| | Peso (kg) | | | | 51x5.37 | 273.68 |
| Armado longitudinal | Longitud (m) | 31x9.86 | | | | 305.66 |
| | Peso (kg) | 31x3.89 | | | | 120.62 |
| Armado viga coronación | Longitud (m) | | | 3x9.86 | | 29.58 |
| | Peso (kg) | | | 3x8.75 | | 26.26 |
| Armadura inferior - Transversal | Longitud (m) | | | 41x3.00 | | 123.00 |
| | Peso (kg) | | | 41x2.66 | | 109.20 |
| Armadura inferior - Longitudinal | Longitud (m) | | | 13x9.86 | | 128.18 |
| | Peso (kg) | | | 13x8.75 | | 113.80 |
| Armadura superior - Transversal | Longitud (m) | | | 34x2.53 | | 86.02 |
| | Peso (kg) | | | 34x2.25 | | 76.37 |
| Armadura superior - Longitudinal | Longitud (m) | | | 8x9.86 | | 78.88 |
| | Peso (kg) | | | 8x8.75 | | 70.03 |
| Armadura del tacón - Transversal | Longitud (m) | | | 41x1.54 | | 63.14 |
| | Peso (kg) | | | 41x1.37 | | 56.06 |
| Armadura del tacón - Longitudinal - Inferior | Longitud (m) | | | 3x9.86 | | 29.58 |
| | Peso (kg) | | | 3x8.75 | | 26.26 |
| Armadura del tacón - Longitudinal - Izquierda | Longitud (m) | | | 2x9.86 | | 19.72 |
| | Peso (kg) | | | 2x8.75 | | 17.51 |
| Armadura del tacón - Longitudinal - Derecha | Longitud (m) | | | 2x9.86 | | 19.72 |
| | Peso (kg) | | | 2x8.75 | | 17.51 |
| Arranques - Transversal - Izquierda | Longitud (m) | | 34x0.97 | | | 32.98 |
| | Peso (kg) | | 34x0.60 | | | 20.33 |
| Arranques - Transversal - Derecha | Longitud (m) | | | | 51x1.32 | 67.32 |
| | Peso (kg) | | | | 51x2.08 | 106.25 |



Selección de listados

MURO DE CONTENCIÓN

Fecha: 29/06/23

| Referencia: Muro | | B 500 S, Ys=1.15 | | | | Total |
|------------------------------|--------------|------------------|--------|--------|--------|---------|
| Nombre de armado | | Ø8 | Ø10 | Ø12 | Ø16 | |
| Totales | Longitud (m) | 611.32 | 149.26 | 577.82 | 240.72 | |
| | Peso (kg) | 241.24 | 92.02 | 513.00 | 379.93 | 1226.19 |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 672.45 | 164.19 | 635.60 | 264.79 | |
| | Peso (kg) | 265.36 | 101.23 | 564.30 | 417.92 | 1348.81 |

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

| Elemento | B 500 S, Ys=1.15 (kg) | | | | | Hormigón (m³) | |
|------------------|-----------------------|--------|--------|--------|---------|---------------|----------|
| | Ø8 | Ø10 | Ø12 | Ø16 | Total | HA-30, Yc=1.5 | Limpieza |
| Referencia: Muro | 265.37 | 101.22 | 564.30 | 417.92 | 1348.81 | 32.80 | 3.00 |
| Totales | 265.37 | 101.22 | 564.30 | 417.92 | 1348.81 | 32.80 | 3.00 |

[Producido por una versión educativa de CYPE](#)

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| 1. NORMA Y MATERIALES..... | 2 |
| 2. ACCIONES..... | 2 |
| 3. DATOS GENERALES..... | 2 |
| 4. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO..... | 2 |
| 5. SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO..... | 3 |
| 6. GEOMETRÍA..... | 3 |
| 7. ESQUEMA DE LAS FASES..... | 4 |
| 8. CARGAS..... | 4 |
| 9. RESULTADOS DE LAS FASES..... | 4 |
| 10. COMBINACIONES..... | 5 |
| 11. DESCRIPCIÓN DEL ARMADO..... | 6 |
| 12. COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA..... | 7 |
| 13. COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)..... | 11 |
| 14. MEDICIÓN..... | 11 |



1. NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-30, $Y_c=1.5$

Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$

Tipo de ambiente: Clase IIIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

2. ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

3. DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Empuje: Trasdós

Longitud del muro en planta: 10.00 m

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

4. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 %

Porcentaje de empuje pasivo: 100 %

Cota empuje pasivo: 0.50 m

Tensión admisible: 2.00 kp/cm²

Coefficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.58

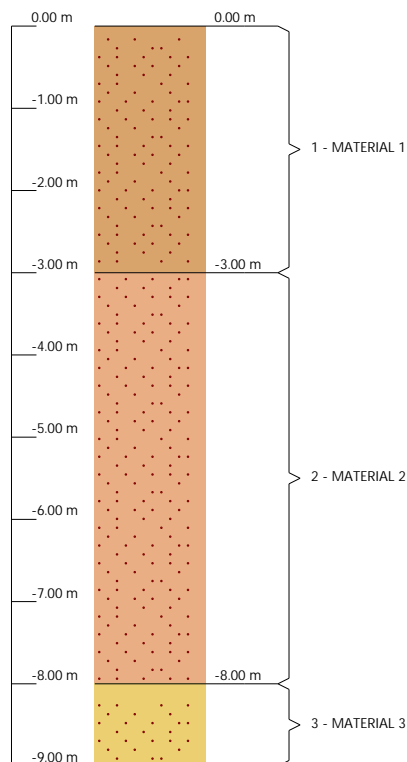


ESTRATOS

| Referencias | Cota superior | Descripción | Coefficientes de empuje |
|----------------|---------------|--|---|
| 1 - MATERIAL 1 | 0.00 m | Densidad aparente: 2.00 kg/dm ³ Densidad sumergida: 0.95 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 18.00 grados Cohesión: 5.00 t/m ² | Activo trasdós: 0.53 Pasivo intradós: 1.89 |
| 2 - MATERIAL 2 | -3.00 m | Densidad aparente: 1.80 kg/dm ³ Densidad sumergida: 0.80 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 17.00 grados Cohesión: 1.00 t/m ² | Activo trasdós: 0.55 Pasivo intradós: 1.83 |
| 3 - MATERIAL 3 | -8.00 m | Densidad aparente: 2.10 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 20.00 grados Cohesión: 10.00 t/m ² | Activo trasdós: 0.49 Pasivo intradós: 2.04 |

Producido por una versión educativa de CYPE

SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



6. GEOMETRÍA

MURO

Altura: 8.59 m
Espesor superior: 25.0 cm
Espesor inferior: 85.0 cm

ZAPATA CORRIDA



Selección de listados

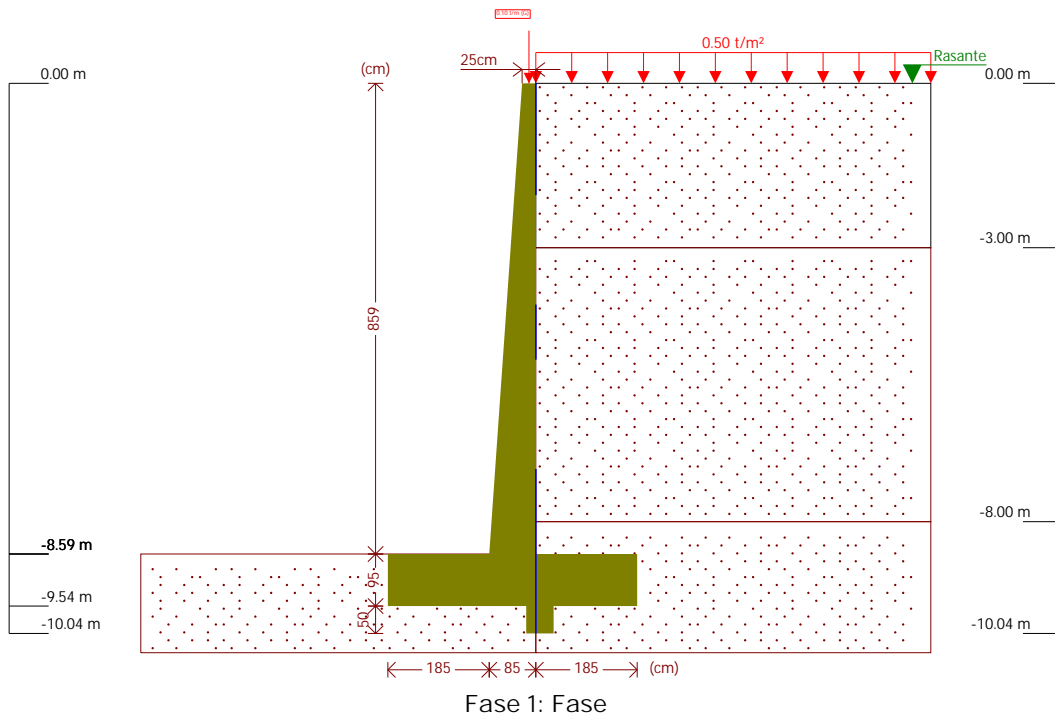
MURO DE CONTENCIÓN

Fecha: 29/06/23

Con puntera y talón
 Canto: 95 cm
 Vuelos intradós / trasdós: 185.0 / 185.0 cm
 Canto del tacón: 50 cm
 Ancho del tacón: 50 cm
 Distancia al eje del muro: 50 cm
 Hormigón de limpieza: 10 cm

7. ESQUEMA DE LAS FASES

Producido por una versión educativa de CYPE



8. CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

| Tipo | Cota | Datos | Fase inicial | Fase final |
|----------|---------------|-----------------------------|--------------|------------|
| Uniforme | En superficie | Valor: 0.5 t/m ² | Fase | Fase |

9. RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

| Cota (m) | Ley de axiles (t/m) | Ley de cortantes (t/m) | Ley de momento flector (t·m/m) | Ley de empujes (t/m ²) | Presión hidrostática (t/m ²) |
|----------|---------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------------------|--|
| 0.00 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.85 | 0.69 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | 0.00 |



Selección de listados

MURO DE CONTENCIÓN

Fecha: 29/06/23

| Cota (m) | Ley de axiles (t/m) | Ley de cortantes (t/m) | Ley de momento flector (t·m/m) | Ley de empujes (t/m ²) | Presión hidrostática (t/m ²) |
|----------|------------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------------------|--|
| -1.71 | 1.42 | 0.00 | -0.04 | 0.00 | 0.00 |
| -2.57 | 2.28 | 0.00 | -0.10 | 0.00 | 0.00 |
| -3.43 | 3.27 | 0.99 | 0.02 | 2.50 | 0.00 |
| -4.29 | 4.39 | 3.50 | 1.79 | 3.35 | 0.00 |
| -5.15 | 5.63 | 6.75 | 5.99 | 4.20 | 0.00 |
| -6.01 | 7.01 | 10.72 | 13.26 | 5.05 | 0.00 |
| -6.87 | 8.51 | 15.43 | 24.22 | 5.89 | 0.00 |
| -7.73 | 10.15 | 20.86 | 39.49 | 6.74 | 0.00 |
| -8.59 | 11.91 | 22.72 | 58.44 | 0.00 | 0.00 |
| Máximos | 11.91 Cota: -8.59 m | 22.72 Cota: -8.00 m | 58.44 Cota: -8.59 m | 7.00 Cota: -7.99 m | 0.00 Cota: 0.00 m |
| Mínimos | 0.10 Cota: 0.00 m | 0.00 Cota: 0.00 m | -0.14 Cota: -3.05 m | 0.00 Cota: 0.00 m | 0.00 Cota: 0.00 m |

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

| Cota (m) | Ley de axiles (t/m) | Ley de cortantes (t/m) | Ley de momento flector (t·m/m) | Ley de empujes (t/m ²) | Presión hidrostática (t/m ²) |
|----------|------------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------------------|--|
| 0.00 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -0.85 | 0.69 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | 0.00 |
| -1.71 | 1.42 | 0.00 | -0.04 | 0.00 | 0.00 |
| -2.57 | 2.28 | 0.00 | -0.10 | 0.00 | 0.00 |
| -3.43 | 3.27 | 0.87 | -0.00 | 2.23 | 0.00 |
| -4.29 | 4.39 | 3.15 | 1.56 | 3.08 | 0.00 |
| -5.15 | 5.63 | 6.16 | 5.36 | 3.92 | 0.00 |
| -6.01 | 7.01 | 9.90 | 12.02 | 4.77 | 0.00 |
| -6.87 | 8.51 | 14.37 | 22.17 | 5.62 | 0.00 |
| -7.73 | 10.15 | 19.56 | 36.43 | 6.47 | 0.00 |
| -8.59 | 11.91 | 21.35 | 54.21 | 0.00 | 0.00 |
| Máximos | 11.91 Cota: -8.59 m | 21.35 Cota: -8.00 m | 54.21 Cota: -8.59 m | 6.72 Cota: -7.99 m | 0.00 Cota: 0.00 m |
| Mínimos | 0.10 Cota: 0.00 m | 0.00 Cota: 0.00 m | -0.14 Cota: -3.05 m | 0.00 Cota: 0.00 m | 0.00 Cota: 0.00 m |

Producido por una versión educativa de CYPE

10. COMBINACIONES

HIPÓTESIS

| |
|-----------------------|
| 1 - Carga permanente |
| 2 - Empuje de tierras |
| 3 - Sobrecarga |



Selección de listados

MURO DE CONTENCIÓN

Fecha: 29/06/23

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

| Combinación | Hipótesis | | |
|-------------|-----------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 1.00 | 1.00 | |
| 2 | 1.35 | 1.00 | |
| 3 | 1.00 | 1.50 | |
| 4 | 1.35 | 1.50 | |
| 5 | 1.00 | 1.00 | 1.50 |
| 6 | 1.35 | 1.00 | 1.50 |
| 7 | 1.00 | 1.50 | 1.50 |
| 8 | 1.35 | 1.50 | 1.50 |

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

| Combinación | Hipótesis | | |
|-------------|-----------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 1.00 | 1.00 | |
| 2 | 1.00 | 1.00 | 0.60 |

Producido por la versión educativa de CYPE

1. DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

| CORONACIÓN | | | | |
|--|---------------------------|------------|--|------------|
| Armadura superior: 2Ø20 | | | | |
| Anclaje intradós / trasdós: 16 / 15 cm | | | | |
| TRAMOS | | | | |
| Núm. | Intradós | | Trasdós | |
| | Vertical | Horizontal | Vertical | Horizontal |
| | Ø10c/30 Solape: 0.25 m | Ø8c/10 | Ø20c/30 Solape: 0.6 m Refuerzo 1: Ø20 h=4.1 m Refuerzo 2: Ø20 h=1.5 m | Ø16c/20 |
| ZAPATA | | | | |
| Armadura | Longitudinal | | Transversal | |
| Superior | Ø16c/20 | | Ø16c/10 Longitud de anclaje en prolongación: 95 cm | |
| Inferior | Ø16c/20 | | Ø16c/10 | |
| Tacón | 7Ø12 | | Ø12c/25 Longitud de anclaje en prolongación: 15 cm | |
| Longitud de pata en arranque: 30 cm | | | | |



12. COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

| Referencia: Muro: MURO DE CONTENCIÓN | | |
|--|---|--|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Comprobación a rasante en arranque muro: Criterio de CYPE | Máximo: 228.95 t/m Calculado: 34.07 t/m | Cumple |
| Espesor mínimo del tramo: Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12) | Mínimo: 20 cm Calculado: 25 cm | Cumple |
| Separación libre mínima armaduras horizontales: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1 - Trasdós: - Intradós: | Mínimo: 3.7 cm Calculado: 18.4 cm Calculado: 9.2 cm | Cumple Cumple |
| Separación máxima armaduras horizontales: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 - Trasdós: - Intradós: | Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 10 cm | Cumple Cumple |
| Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5 - Trasdós (-8.59 m): - Intradós (-8.59 m): | Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00201 Calculado: 0.001 | Cumple Cumple |
| Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical) - Trasdós: - Intradós: | Mínimo: 0.00098 Calculado: 0.00118 Mínimo: 6e-005 Calculado: 0.00059 | Cumple Cumple |
| Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5 - Trasdós (-8.59 m): - Trasdós (-4.49 m): - Trasdós (-7.09 m): | Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00492 Calculado: 0.00185 Calculado: 0.00281 | Cumple Cumple Cumple |
| Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: Norma EHE-08. Artículo 42.3.2 - Trasdós (-8.59 m): - Trasdós (-4.49 m): - Trasdós (-7.09 m): | Mínimo: 0.00184 Calculado: 0.00492 Calculado: 0.00185 Calculado: 0.00281 | Cumple Cumple Cumple |
| Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5 - Intradós (-8.59 m): - Intradós (-4.49 m): - Intradós (-7.09 m): | Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.0003 Calculado: 0.00046 Calculado: 0.00035 | Cumple Cumple Cumple |
| Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: Norma EHE-08. Artículo 42.3.3 - Intradós (-8.59 m): | Mínimo: 2e-005 Calculado: 0.0003 | Cumple |

Producto por una versión educativa de CYPE



Selección de listados

MURO DE CONTENCIÓN

Fecha: 29/06/23

| Referencia: Muro: MURO DE CONTENCIÓN | | |
|--|---|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Intradós (-4.49 m): | Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00046 | Cumple |
| - Intradós (-7.09 m): | Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00035 | Cumple |
| Separación libre mínima armaduras verticales: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1 | Mínimo: 3.7 cm | |
| - Trasdós, vertical: | Calculado: 4.5 cm | Cumple |
| - Intradós, vertical: | Calculado: 28 cm | Cumple |
| Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 | Máximo: 30 cm | |
| - Armadura vertical Trasdós, vertical: | Calculado: 30 cm | Cumple |
| - Armadura vertical Intradós, vertical: | Calculado: 30 cm | Cumple |
| Comprobación a flexión compuesta: Comprobación realizada por unidad de longitud de muro | | Cumple |
| Comprobación a cortante: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1 | Máximo: 40.84 t/m Calculado: 32.33 t/m | Cumple |
| Comprobación de fisuración: Norma EHE-08. Artículo 49.2.3 | Máximo: 0.2 mm Calculado: 0.175 mm | Cumple |
| Longitud de solapes: Norma EHE-08. Artículo 69.5.2 | | |
| - Base trasdós: | Mínimo: 0.57 m Calculado: 0.6 m | Cumple |
| - Base intradós: | Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m | Cumple |
| Comprobación del anclaje del armado base en coronación: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". | | |
| - Trasdós: | Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm | Cumple |
| - Intradós: | Mínimo: 0 cm Calculado: 16 cm | Cumple |
| Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". | Mínimo: 6.2 cm ² Calculado: 6.2 cm ² | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Información adicional: | | |
| - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -8.59 m | | |
| - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -8.59 m | | |
| - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -8.09 m, Md: 71.57 t-m/m, Nd: 10.87 t/m, Vd: 34.07 t/m, Tensión máxima del acero: 3.793 t/cm ² | | |
| - Sección crítica a cortante: Cota: -7.84 m | | |
| - Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -8.59 m, M: 56.75 t-m/m, N: 11.91 t/m | | |



Selección de listados

MURO DE CONTENCIÓN

Fecha: 29/06/23

| Referencia: Zapata corrida: MURO DE CONTENCIÓN | | |
|---|---|--|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Comprobación de estabilidad: Valor introducido por el usuario. <ul style="list-style-type: none">- Coeficiente de seguridad al vuelco:- Coeficiente de seguridad al deslizamiento: | Mínimo: 2 Calculado: 2.07 Mínimo: 1.5 Calculado: 2.89 | Cumple Cumple |
| Canto mínimo: <ul style="list-style-type: none">- Zapata: Norma EHE-08. Artículo 58.8.1 | Mínimo: 25 cm Calculado: 95 cm | Cumple |
| Tensiones sobre el terreno: Valor introducido por el usuario. <ul style="list-style-type: none">- Tensión media:- Tensión máxima: | Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 1.179 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 2.191 kp/cm ² | Cumple Cumple |
| Deflexión en zapata: Comprobación basada en criterios resistentes <ul style="list-style-type: none">- Armado superior trasdós:- Armado inferior trasdós:- Armado inferior intradós:- Momento pésimo en el tacón: | Mínimo: 11.8 cm ² /m Calculado: 20.1 cm ² /m Mínimo: 0 cm ² /m Calculado: 20.1 cm ² /m Mínimo: 12.5 cm ² /m Calculado: 20.1 cm ² /m Mínimo: 0.63 cm ² /m Calculado: 4.52 cm ² /m | Cumple Cumple Cumple Cumple |
| Fuerzo cortante: Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1 <ul style="list-style-type: none">- Trasdós:- Intradós:- En el tacón: | Máximo: 44.84 t/m Calculado: 23.23 t/m Máximo: 44.84 t/m Calculado: 24.5 t/m Máximo: 26.18 t/m Calculado: 25.29 t/m | Cumple Cumple Cumple |
| Longitud de anclaje: Norma EHE-08. Artículo 69.5 <ul style="list-style-type: none">- Arranque trasdós:- Arranque intradós:- Armado inferior trasdós (Patilla):- Armado inferior intradós (Patilla):- Armado superior trasdós (Patilla): | Mínimo: 20.2 cm Calculado: 86.8 cm Mínimo: 17 cm Calculado: 86.8 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm | Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple |

Procedido por una versión educativa de CYPE



Selección de listados

MURO DE CONTENCIÓN

Fecha: 29/06/23

| Referencia: Zapata corrida: MURO DE CONTENCIÓN | | |
|---|-------------------------------------|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado superior intradós: | Mínimo: 23.4 cm Calculado: 95 cm | Cumple |
| - Armadura transversal del tacón: | Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm | Cumple |
| Recubrimiento: - Lateral: Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1 | Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm | Cumple |
| Diámetro mínimo: Norma EHE-08. Artículo 58.8.2. | Mínimo: Ø12 | |
| - Armadura transversal inferior: | Calculado: Ø16 | Cumple |
| - Armadura longitudinal inferior: | Calculado: Ø16 | Cumple |
| - Armadura transversal superior: | Calculado: Ø16 | Cumple |
| - Armadura longitudinal superior: | Calculado: Ø16 | Cumple |
| - Armadura longitudinal del tacón: | Calculado: Ø12 | Cumple |
| - Armadura transversal del tacón: | Calculado: Ø12 | Cumple |
| Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 | Máximo: 30 cm | |
| - Armadura transversal inferior: | Calculado: 10 cm | Cumple |
| - Armadura transversal superior: | Calculado: 10 cm | Cumple |
| - Armadura longitudinal inferior: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armadura longitudinal superior: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado longitudinal rama horizontal tacón: | Calculado: 16.2 cm | Cumple |
| - Armado transversal del tacón: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado longitudinal rama vertical tacón: | Calculado: 21.6 cm | Cumple |
| Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16 | Mínimo: 10 cm | |
| - Armadura transversal inferior: | Calculado: 10 cm | Cumple |
| - Armadura transversal superior: | Calculado: 10 cm | Cumple |
| - Armadura longitudinal inferior: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armadura longitudinal superior: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado longitudinal rama horizontal tacón: | Calculado: 16.2 cm | Cumple |
| - Armado transversal del tacón: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado longitudinal rama vertical tacón: | Calculado: 21.6 cm | Cumple |
| Cuantía geométrica mínima: Norma EHE-08. Artículo 42.3.5 | Mínimo: 0.0009 | |
| - Armadura longitudinal inferior: | Calculado: 0.00105 | Cumple |
| - Armadura longitudinal superior: | Calculado: 0.00105 | Cumple |
| - Armadura transversal inferior: | Calculado: 0.00211 | Cumple |
| - Armadura transversal superior: | Calculado: 0.00211 | Cumple |
| - Armadura longitudinal del tacón: | Calculado: 0.00316 | Cumple |
| - Armadura transversal del tacón: | Calculado: 0.0009 | Cumple |
| Cuantía mecánica mínima: | | |



Selección de listados

MURO DE CONTENCIÓN

Fecha: 29/06/23

| Referencia: Zapata corrida: MURO DE CONTENCIÓN | | |
|--|---------------------------------------|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armadura longitudinal inferior: Norma EHE-08. Artículo 55 | Mínimo: 0.00052 Calculado: 0.00105 | Cumple |
| - Armadura longitudinal superior: Norma EHE-08. Artículo 55 | Mínimo: 0.00052 Calculado: 0.00105 | Cumple |
| - Armadura transversal inferior: Norma EHE-08. Artículo 42.3.2 | Mínimo: 0.0015 Calculado: 0.00211 | Cumple |
| - Armadura transversal superior: Norma EHE-08. Artículo 42.3.2 | Mínimo: 0.00144 Calculado: 0.00211 | Cumple |
| - Armadura longitudinal del tacón: Norma EHE-08. Artículo 55 | Mínimo: 0.00022 Calculado: 0.00316 | Cumple |
| - Armadura transversal del tacón: Norma EHE-08. Artículo 42.3.2 | Mínimo: 0.00018 Calculado: 0.0009 | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |
| Información adicional: | | |
| Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 45.38 t·m/m | | |
| Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 48.03 t·m/m | | |

13. COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

| Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): MURO DE CONTENCIÓN | | |
|--|---------------------------------|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Círculo de deslizamiento pésimo: Combinaciones sin sismo: - Fase: Coordenadas del centro del círculo (-0.31 m ; 0.20 m) - Radio: 10.27 m: Valor introducido por el usuario. | Mínimo: 1.8 Calculado: 3.124 | Cumple |
| Se cumplen todas las comprobaciones | | |

14. MEDICIÓN

| Referencia: Muro | | B 500 S, Ys=1.15 | | | | | Total |
|----------------------------------|--------------|------------------|---------|-----|----------|----------|--------|
| Nombre de armado | | Ø8 | Ø10 | Ø12 | Ø16 | Ø20 | |
| Armado base transversal | Longitud (m) | | 34x8.72 | | | | 296.48 |
| | Peso (kg) | | 34x5.38 | | | | 182.79 |
| Armado longitudinal | Longitud (m) | 87x9.86 | | | | | 857.82 |
| | Peso (kg) | 87x3.89 | | | | | 338.51 |
| Armado base transversal | Longitud (m) | | | | | 34x8.68 | 295.12 |
| | Peso (kg) | | | | | 34x21.41 | 727.81 |
| Armado longitudinal | Longitud (m) | | | | 44x9.86 | | 433.84 |
| | Peso (kg) | | | | 44x15.56 | | 684.74 |
| Armado viga coronación | Longitud (m) | | | | | 2x9.86 | 19.72 |
| | Peso (kg) | | | | | 2x24.32 | 48.63 |
| Armadura inferior - Transversal | Longitud (m) | | | | 100x4.41 | | 441.00 |
| | Peso (kg) | | | | 100x6.96 | | 696.04 |
| Armadura inferior - Longitudinal | Longitud (m) | | | | 23x9.86 | | 226.78 |
| | Peso (kg) | | | | 23x15.56 | | 357.93 |



Selección de listados

MURO DE CONTENCIÓN

Fecha: 29/06/23

| Referencia: Muro | | B 500 S, Ys=1.15 | | | | | Total |
|---|--------------|------------------|---------|---------|----------|----------|---------|
| Nombre de armado | | Ø8 | Ø10 | Ø12 | Ø16 | Ø20 | |
| Armadura superior - Transversal | Longitud (m) | | | | 100x2.73 | | 273.00 |
| | Peso (kg) | | | | 100x4.31 | | 430.88 |
| Armadura superior - Longitudinal | Longitud (m) | | | | 10x9.86 | | 98.60 |
| | Peso (kg) | | | | 10x15.56 | | 155.62 |
| Armadura del tacón - Transversal | Longitud (m) | | | 41x1.54 | | | 63.14 |
| | Peso (kg) | | | 41x1.37 | | | 56.06 |
| Armadura del tacón - Longitudinal - Inferior | Longitud (m) | | | 3x9.86 | | | 29.58 |
| | Peso (kg) | | | 3x8.75 | | | 26.26 |
| Armadura del tacón - Longitudinal - Izquierda | Longitud (m) | | | 2x9.86 | | | 19.72 |
| | Peso (kg) | | | 2x8.75 | | | 17.51 |
| Armadura del tacón - Longitudinal - Derecha | Longitud (m) | | | 2x9.86 | | | 19.72 |
| | Peso (kg) | | | 2x8.75 | | | 17.51 |
| Arranques - Transversal - Izquierda | Longitud (m) | | 34x1.41 | | | | 47.94 |
| | Peso (kg) | | 34x0.87 | | | | 29.56 |
| Arranques - Transversal - Derecha | Longitud (m) | | | | | 34x1.76 | 59.84 |
| | Peso (kg) | | | | | 34x4.34 | 147.57 |
| Arranques - Transversal - Derecha | Longitud (m) | | | | | 33x5.26 | 173.58 |
| | Peso (kg) | | | | | 33x12.97 | 428.08 |
| Arranques - Transversal - Derecha | Longitud (m) | | | | | 66x2.66 | 175.56 |
| | Peso (kg) | | | | | 66x6.56 | 432.96 |
| Totales | Longitud (m) | 857.82 | 344.42 | 132.16 | 1473.22 | 723.82 | 4778.46 |
| | Peso (kg) | 338.51 | 212.35 | 117.34 | 2325.21 | 1785.05 | |
| Total con mermas (00.00%) | Longitud (m) | 943.60 | 378.86 | 145.38 | 1620.54 | 796.20 | 5256.31 |
| | Peso (kg) | 372.36 | 233.59 | 129.07 | 2557.73 | 1963.56 | |

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

| Elemento | B 500 S, Ys=1.15 (kg) | | | | | Hormigón (m³) | | |
|------------------|-----------------------|--------|--------|---------|---------|---------------|---------------|----------|
| | Ø8 | Ø10 | Ø12 | Ø16 | Ø20 | Total | HA-30, Yc=1.5 | Limpieza |
| Referencia: Muro | 372.36 | 233.59 | 129.08 | 2557.73 | 1963.55 | 5256.31 | 92.97 | 4.55 |
| Totales | 372.36 | 233.59 | 129.08 | 2557.73 | 1963.55 | 5256.31 | 92.97 | 4.55 |

ÍNDICE

| | |
|--------------------------------|----|
| 1. NORMA Y MATERIALES..... | 2 |
| 2. GEOMETRÍA..... | 2 |
| 3. TERRENOS..... | 2 |
| 4. ACCIONES..... | 2 |
| 5. MÉTODO DE CÁLCULO..... | 4 |
| 6. RESULTADOS..... | 5 |
| 7. COMBINACIONES..... | 22 |
| 8. DESCRIPCIÓN DEL ARMADO..... | 25 |
| 9. COMPROBACIÓN..... | 25 |
| 10. MEDICIÓN..... | 30 |



1. NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

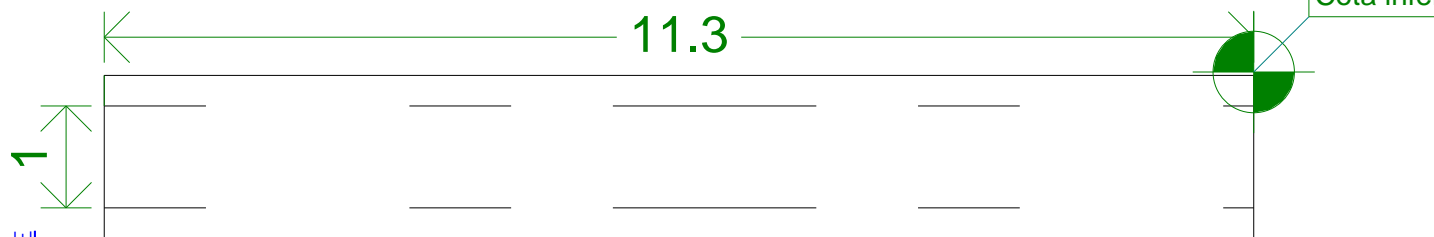
Hormigón: HA-30, $Y_c=1.5$

Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$

Recubrimiento exterior: 3.5 cm

Recubrimiento interior: 3.5 cm

2. GEOMETRÍA



Plano superior módulo: Por gálibo (1.70 m)

MÓDULO

| | |
|----------|----------------------------------|
| Espeores | Hastiales: 30 cm Losas: 30 cm |
|----------|----------------------------------|

3. TERRENOS

Módulo de balasto: 2000.0 t/m³

Tensión admisible base: 20.00 t/m²

Sin relleno

4. ACCIONES

Sin sobrecarga superior

Sin sobrecarga inferior

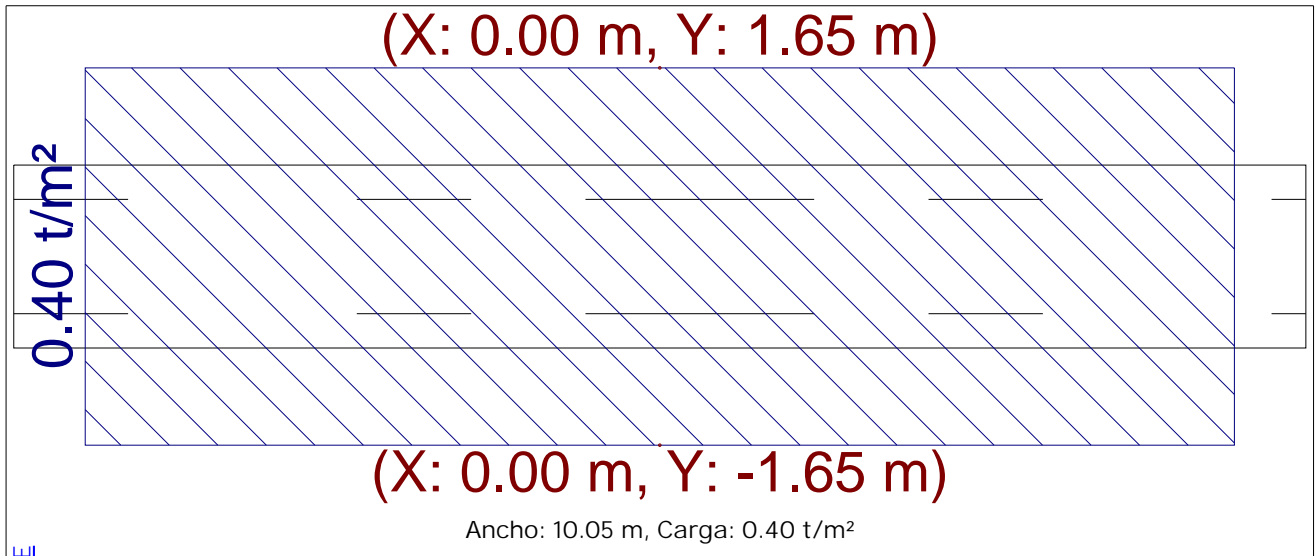
Sin sobrecarga hidráulica

Proyecto de Ingeniería educativa de CYE

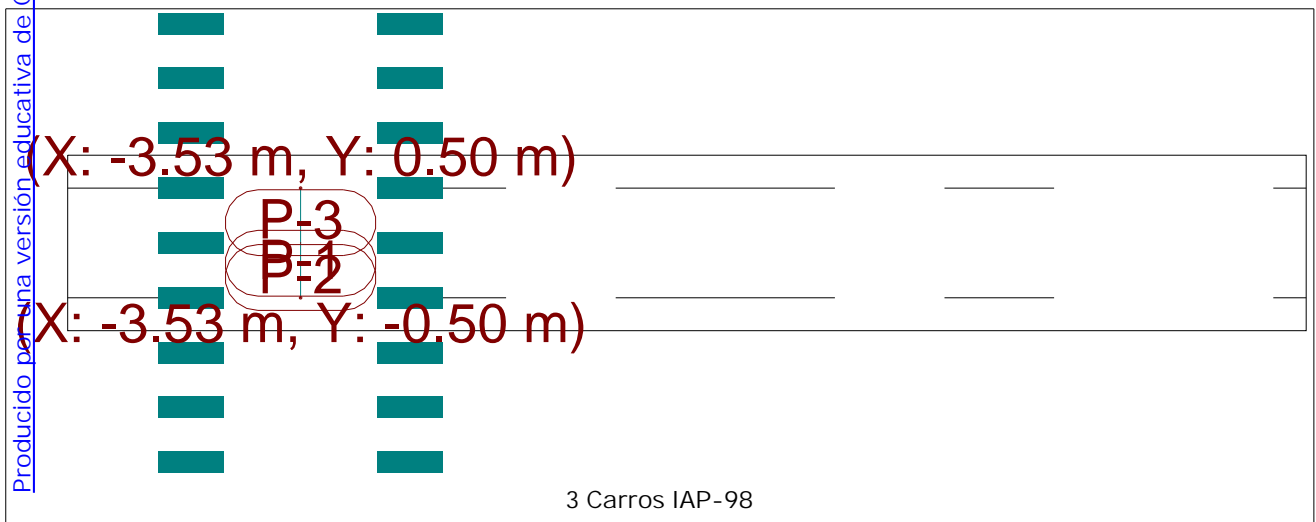


Selección de listados

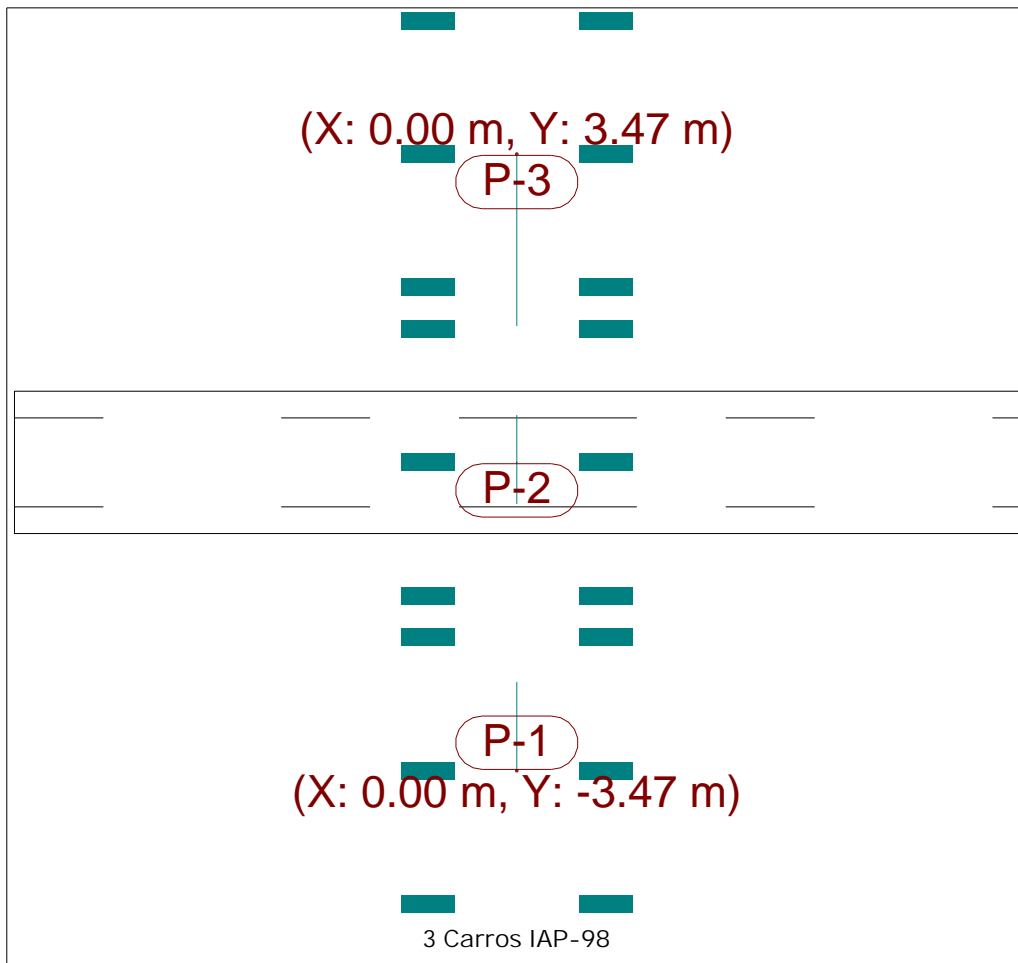
CARGAS EN BANDA



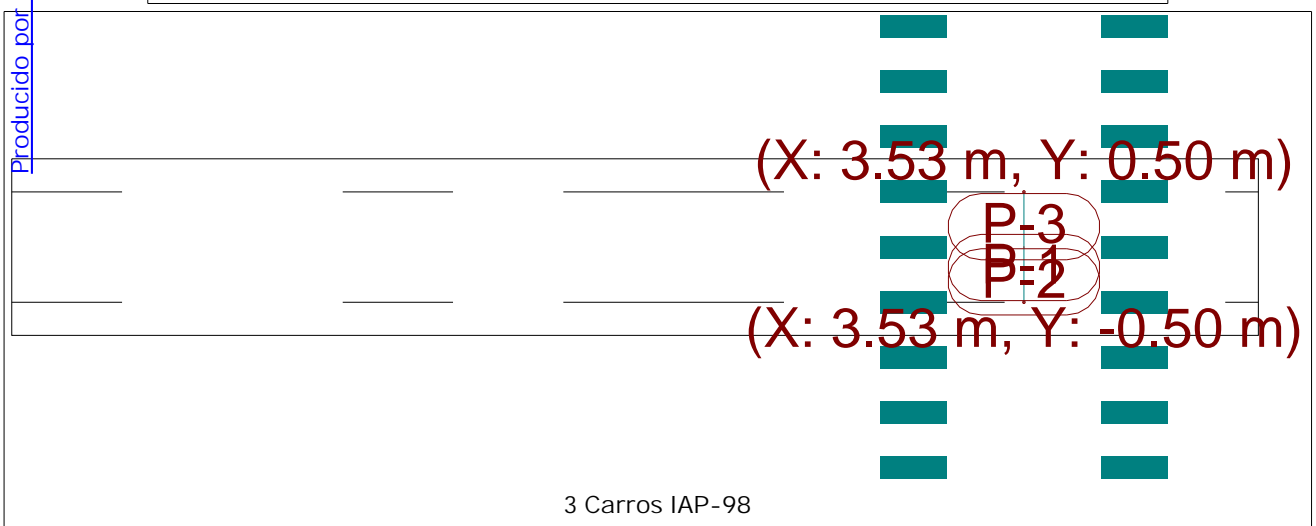
CARROS DE CARGA



Producido por una versión educativa de CYPE



Producido por una versión educativa de CYPE



5. MÉTODO DE CÁLCULO

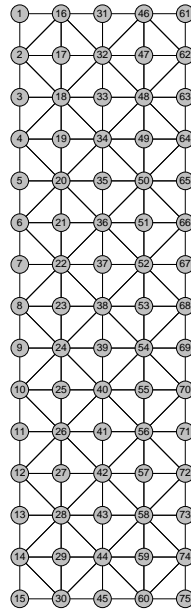
El modelo de cálculo utilizado es por elementos finitos triangulares tipo lámina gruesa tridimensional, que considera la deformación por cortante. Están formados por seis nodos, en los vértices y en los puntos medios de los lados, con seis grados de libertad cada uno. Se realiza un mallado del marco en función de las dimensiones (espesores y luces). En cada nodo se obtienen, mediante un análisis elástico y lineal, ocho esfuerzos con los que se comprueba y dimensiona la sección de hormigón y el armado. A partir de los desplazamientos se comprueba la flecha, tensiones sobre el terreno, despegue de la losa de cimentación, etc.



6. RESULTADOS

Módulo

Hastial izquierdo.



| Abreviatura | Significado | Unidades |
|-------------|------------------|----------|
| Nx | Axil X | t/m |
| Ny | Axil Y | t/m |
| Nxy | Axil XY | t/m |
| Mx | Flector X | t·m/m |
| My | Flector Y | t·m/m |
| Mxy | Flector XY | t·m/m |
| Qx | Cortante X | kp/m |
| Qy | Cortante Y | kp/m |
| Dx | Desplazamiento X | mm |
| Dy | Desplazamiento Y | mm |
| Dz | Desplazamiento Z | mm |
| Gx | Giro X | mRad |
| Gy | Giro Y | mRad |
| Gz | Giro Z | mRad |



Selección de listados

ODT CAMINO PLAYA DE JOVER

Fecha: 29/06/23

PESO PROPIO

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | | Desplazamientos | | | | | |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|-----------------|------|-------|-------|-------|-------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | -3.12 | -0.96 | 0.47 | -0.19 | -0.03 | 0.05 | 73.52 | -290.27 | -0.00 | 0.00 | -2.26 | -0.03 | 0.00 | -0.00 |
| 8 | -3.05 | -0.32 | 0.00 | -0.19 | -0.04 | -0.00 | 120.91 | -0.00 | -0.00 | 0.00 | -2.26 | -0.03 | -0.00 | -0.00 |
| 15 | -3.12 | -0.96 | -0.47 | -0.19 | -0.03 | -0.05 | 73.52 | 290.27 | 0.00 | 0.00 | -2.26 | -0.03 | -0.00 | 0.00 |
| 31 | -1.63 | 0.00 | -0.01 | -0.08 | 0.00 | -0.03 | 93.90 | 9.55 | -0.00 | 0.02 | -2.26 | 0.00 | 0.00 | -0.00 |
| 38 | -1.80 | -0.12 | -0.00 | -0.08 | -0.02 | -0.00 | 60.18 | -0.00 | -0.00 | 0.02 | -2.26 | 0.01 | 0.00 | -0.00 |
| 45 | -1.63 | 0.00 | 0.01 | -0.08 | 0.00 | 0.03 | 93.90 | -9.55 | 0.00 | 0.02 | -2.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 61 | -0.63 | -0.19 | -0.10 | 0.03 | 0.01 | -0.01 | 68.52 | -81.98 | -0.00 | 0.00 | -2.26 | 0.01 | 0.00 | -0.00 |
| 68 | -0.61 | 0.01 | -0.00 | 0.02 | 0.01 | -0.00 | 50.21 | -0.00 | -0.00 | 0.00 | -2.26 | 0.01 | -0.00 | 0.00 |
| 75 | -0.63 | -0.19 | 0.10 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 68.52 | 81.98 | 0.00 | 0.00 | -2.26 | 0.01 | -0.00 | 0.00 |

CARGA EN BANDA 1

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | | Desplazamientos | | | | | |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------------|------|-------|-------|-------|-------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | -0.30 | -0.09 | 0.05 | -0.01 | -0.00 | 0.00 | 4.97 | -31.16 | -0.00 | 0.00 | -0.18 | -0.00 | 0.00 | -0.00 |
| 8 | -0.29 | 0.06 | 0.00 | -0.01 | -0.00 | -0.00 | 4.77 | -0.00 | -0.00 | 0.00 | -0.18 | -0.00 | -0.00 | -0.00 |
| 15 | -0.30 | -0.09 | -0.05 | -0.01 | -0.00 | -0.00 | 4.97 | 31.16 | 0.00 | 0.00 | -0.18 | -0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 31 | -0.18 | -0.00 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | -0.00 | 6.40 | 1.06 | -0.00 | 0.00 | -0.18 | 0.00 | 0.00 | -0.00 |
| 38 | -0.30 | -0.02 | -0.00 | -0.01 | -0.00 | -0.00 | -0.75 | 0.00 | -0.00 | 0.00 | -0.18 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | -0.18 | -0.00 | -0.00 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | 6.40 | -1.06 | 0.00 | 0.00 | -0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 61 | -0.09 | -0.06 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | -0.00 | 13.79 | -4.45 | 0.00 | 0.00 | -0.18 | 0.00 | 0.00 | -0.00 |
| 68 | -0.32 | -0.11 | 0.00 | -0.02 | -0.00 | 0.00 | -6.97 | 0.00 | -0.00 | 0.00 | -0.18 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 75 | -0.09 | -0.06 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 13.79 | 4.45 | -0.00 | 0.00 | -0.18 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |

CARRO 1 POSICIÓN 1

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | | Desplazamientos | | | | | |
|------|-----------|-------|------|-------|-------|-------|--------|---------|-----------------|-------|-------|------|-------|-------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | -1.00 | -0.30 | 0.16 | 0.03 | 0.01 | 0.02 | -49.08 | -108.19 | -0.01 | -0.01 | -0.82 | 0.04 | -0.10 | -0.00 |
| 8 | -0.33 | -0.23 | 0.18 | -0.04 | -0.01 | 0.01 | 25.97 | -60.81 | -0.01 | -0.01 | -0.26 | 0.05 | -0.10 | 0.00 |
| 15 | 0.45 | 0.10 | 0.09 | -0.03 | -0.01 | 0.00 | 19.59 | -38.79 | -0.02 | -0.01 | 0.29 | 0.05 | -0.10 | -0.00 |
| 31 | -0.77 | -0.00 | 0.00 | -0.05 | 0.00 | 0.02 | -73.45 | 10.26 | -0.17 | -0.08 | -0.82 | 0.05 | 0.00 | -0.00 |
| 38 | -0.23 | -0.05 | 0.18 | -0.01 | 0.00 | 0.01 | 17.19 | -7.67 | -0.17 | -0.09 | -0.26 | 0.05 | 0.00 | -0.00 |
| 45 | 0.21 | -0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 48.26 | 2.07 | -0.17 | -0.10 | 0.29 | 0.06 | 0.00 | -0.00 |
| 61 | -0.47 | -0.29 | 0.05 | -0.09 | -0.01 | -0.02 | 24.89 | -16.05 | -0.33 | -0.17 | -0.82 | 0.07 | -0.10 | -0.00 |
| 68 | -0.12 | 0.16 | 0.23 | 0.02 | 0.01 | -0.01 | 34.53 | 62.53 | -0.33 | -0.18 | -0.26 | 0.05 | -0.10 | -0.00 |
| 75 | -0.03 | -0.00 | 0.03 | 0.05 | 0.01 | -0.00 | 23.03 | 4.16 | -0.33 | -0.18 | 0.29 | 0.05 | -0.10 | -0.00 |

Producido por una versión educativa de CYPE



Selección de listados

ODT CAMINO PLAYA DE JOVER

Fecha: 29/06/23

CARRO 1 POSICIÓN 2

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | | Desplazamientos | | | | | |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | -2.80 | -0.82 | 0.44 | -0.08 | 0.00 | 0.05 | -10.50 | -296.56 | -0.03 | 0.00 | -1.72 | -0.03 | -0.20 | -0.00 |
| 8 | -0.94 | -0.78 | -0.15 | -0.05 | -0.01 | 0.02 | 29.79 | 15.09 | -0.03 | 0.00 | -0.60 | -0.01 | -0.20 | -0.00 |
| 15 | 0.78 | 0.17 | 0.13 | 0.05 | 0.01 | 0.01 | -31.86 | -78.35 | -0.03 | -0.00 | 0.51 | 0.01 | -0.20 | -0.00 |
| 31 | -1.94 | -0.00 | 0.05 | -0.15 | 0.00 | 0.01 | 30.02 | 36.43 | -0.35 | 0.03 | -1.72 | -0.00 | 0.00 | -0.00 |
| 38 | -0.46 | -0.19 | -0.16 | -0.04 | 0.01 | 0.00 | 23.78 | -24.97 | -0.35 | 0.01 | -0.60 | 0.00 | 0.00 | -0.01 |
| 45 | 0.40 | -0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | -0.01 | -26.32 | 4.13 | -0.35 | -0.00 | 0.52 | -0.00 | 0.00 | -0.00 |
| 61 | -0.33 | -1.04 | 0.49 | -0.01 | 0.02 | -0.03 | 425.83 | 116.95 | -0.67 | 0.00 | -1.73 | 0.03 | -0.19 | -0.00 |
| 68 | 0.03 | 0.74 | 0.05 | 0.04 | 0.01 | -0.02 | 86.19 | -5.84 | -0.66 | 0.00 | -0.60 | 0.00 | -0.20 | -0.00 |
| 75 | 0.01 | 0.01 | 0.03 | -0.01 | -0.00 | -0.00 | -24.80 | 8.36 | -0.66 | -0.00 | 0.52 | -0.00 | -0.20 | -0.00 |

CARRO 1 POSICIÓN 3

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | | Desplazamientos | | | | | |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|-----------------|------|-------|-------|-------|-------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | -1.79 | -0.49 | 0.28 | -0.15 | -0.02 | 0.03 | 81.37 | -172.80 | -0.01 | 0.01 | -0.90 | -0.07 | -0.10 | -0.00 |
| 8 | -0.62 | -0.54 | -0.33 | -0.02 | -0.00 | 0.01 | 9.78 | 74.36 | -0.01 | 0.01 | -0.33 | -0.06 | -0.10 | -0.00 |
| 15 | 0.33 | 0.07 | 0.04 | 0.08 | 0.02 | 0.01 | -51.48 | -39.54 | -0.02 | 0.01 | 0.22 | -0.05 | -0.10 | 0.00 |
| 31 | -1.08 | -0.00 | 0.06 | -0.06 | 0.00 | -0.03 | 137.14 | 13.36 | -0.18 | 0.10 | -0.90 | -0.05 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | -0.23 | -0.14 | -0.34 | -0.02 | 0.00 | -0.01 | 6.49 | -9.35 | -0.17 | 0.10 | -0.33 | -0.05 | 0.00 | -0.00 |
| 45 | 0.19 | -0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | -0.02 | -74.57 | 2.07 | -0.17 | 0.09 | 0.22 | -0.06 | 0.00 | 0.00 |
| 61 | -0.09 | -0.12 | 0.26 | 0.11 | 0.04 | -0.00 | 214.06 | 96.95 | -0.33 | 0.17 | -0.90 | -0.05 | -0.10 | 0.00 |
| 68 | 0.13 | 0.64 | -0.17 | 0.01 | 0.00 | -0.01 | 20.77 | -61.90 | -0.33 | 0.18 | -0.33 | -0.05 | -0.10 | 0.00 |
| 75 | 0.03 | 0.02 | -0.01 | -0.06 | -0.01 | 0.00 | -47.77 | 4.18 | -0.33 | 0.18 | 0.23 | -0.05 | -0.10 | 0.00 |

CARRO 2 POSICIÓN 1

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | | Desplazamientos | | | | | |
|------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------|------|------|------|------|------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Producido por una versión educativa de CYPE



Selección de listados

ODT CAMINO PLAYA DE JOVER

Fecha: 29/06/23

CARRO 2 POSICIÓN 2

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | Desplazamientos | | | | | | |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-----------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | -1.03 | -0.30 | 0.20 | -0.06 | -0.01 | 0.01 | 48.40 | -117.57 | -0.01 | 0.00 | -0.62 | -0.01 | 0.00 | -0.00 |
| 8 | -1.07 | 1.96 | 0.00 | 0.02 | 0.01 | -0.00 | -81.50 | -0.00 | -0.00 | 0.00 | -0.64 | -0.02 | -0.00 | -0.00 |
| 15 | -1.03 | -0.30 | -0.20 | -0.06 | -0.01 | -0.01 | 48.40 | 117.57 | 0.01 | 0.00 | -0.62 | -0.01 | -0.00 | 0.00 |
| 31 | -0.30 | 0.00 | 0.01 | -0.02 | 0.00 | -0.01 | 38.31 | -2.94 | -0.00 | 0.01 | -0.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | -1.94 | 0.09 | 0.00 | -0.12 | -0.05 | -0.00 | -114.53 | -0.00 | -0.00 | 0.03 | -0.65 | -0.01 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | -0.30 | 0.00 | -0.01 | -0.02 | 0.00 | 0.01 | 38.31 | 2.94 | 0.00 | 0.01 | -0.62 | 0.00 | 0.00 | -0.00 |
| 61 | 0.02 | -0.03 | -0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | 12.33 | -5.37 | 0.01 | 0.00 | -0.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 68 | -2.68 | -2.45 | -0.00 | -0.39 | -0.08 | -0.00 | -297.50 | -0.00 | 0.00 | 0.01 | -0.65 | 0.04 | -0.00 | 0.00 |
| 75 | 0.02 | -0.03 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | -0.00 | 12.33 | 5.37 | -0.01 | 0.00 | -0.62 | 0.00 | -0.00 | -0.00 |

CARRO 2 POSICIÓN 3

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | Desplazamientos | | | | | | |
|------|-----------|------|------|------|------|------|------|-----------------|------|------|------|------|------|------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

CARRO 3 POSICIÓN 1

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | Desplazamientos | | | | | | |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------------|------|-------|-------|------|------|-------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | 0.45 | 0.10 | -0.09 | -0.03 | -0.01 | -0.00 | 19.59 | 38.79 | 0.02 | -0.01 | 0.29 | 0.05 | 0.10 | 0.00 |
| 8 | -0.33 | -0.23 | -0.18 | -0.04 | -0.01 | -0.01 | 25.97 | 60.81 | 0.01 | -0.01 | -0.26 | 0.05 | 0.10 | -0.00 |
| 15 | -1.00 | -0.30 | -0.16 | 0.03 | 0.01 | -0.02 | -49.09 | 108.19 | 0.01 | -0.01 | -0.82 | 0.04 | 0.10 | 0.00 |
| 31 | 0.21 | -0.00 | -0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | 48.26 | -2.07 | 0.17 | -0.10 | 0.29 | 0.06 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | -0.23 | -0.05 | -0.18 | -0.01 | 0.00 | -0.01 | 17.19 | 7.67 | 0.17 | -0.09 | -0.26 | 0.05 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | -0.77 | -0.00 | -0.00 | -0.05 | 0.00 | -0.02 | -73.45 | -10.26 | 0.17 | -0.08 | -0.82 | 0.05 | 0.00 | 0.00 |
| 61 | -0.03 | -0.00 | -0.03 | 0.05 | 0.01 | 0.00 | 23.03 | -4.16 | 0.33 | -0.18 | 0.29 | 0.05 | 0.10 | 0.00 |
| 68 | -0.12 | 0.16 | -0.23 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 34.53 | -62.53 | 0.33 | -0.18 | -0.26 | 0.05 | 0.10 | 0.00 |
| 75 | -0.47 | -0.29 | -0.05 | -0.09 | -0.01 | 0.02 | 24.89 | 16.06 | 0.33 | -0.17 | -0.82 | 0.07 | 0.10 | 0.00 |

Producido por una versión educativa de CYPE



Selección de listados

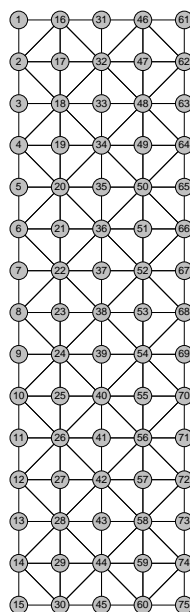
CARRO 3 POSICIÓN 2

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | | Desplazamientos | | | | | |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|-----------------|-------|-------|-------|------|------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | 0.78 | 0.17 | -0.13 | 0.05 | 0.01 | -0.01 | -31.86 | 78.35 | 0.03 | -0.00 | 0.51 | 0.01 | 0.20 | 0.00 |
| 8 | -0.94 | -0.78 | 0.15 | -0.05 | -0.01 | -0.02 | 29.79 | -15.09 | 0.03 | 0.00 | -0.60 | -0.01 | 0.20 | 0.00 |
| 15 | -2.80 | -0.82 | -0.44 | -0.08 | 0.00 | -0.05 | -10.51 | 296.56 | 0.03 | 0.00 | -1.72 | -0.03 | 0.20 | 0.00 |
| 31 | 0.40 | -0.00 | -0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | -26.32 | -4.13 | 0.35 | -0.00 | 0.52 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | -0.46 | -0.19 | 0.16 | -0.04 | 0.01 | -0.00 | 23.78 | 24.97 | 0.35 | 0.01 | -0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| 45 | -1.94 | -0.00 | -0.05 | -0.15 | 0.00 | -0.01 | 30.02 | -36.43 | 0.35 | 0.03 | -1.72 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 61 | 0.01 | 0.01 | -0.03 | -0.01 | -0.00 | 0.00 | -24.80 | -8.36 | 0.66 | -0.00 | 0.52 | -0.00 | 0.20 | 0.00 |
| 68 | 0.03 | 0.74 | -0.05 | 0.04 | 0.01 | 0.02 | 86.19 | 5.84 | 0.66 | 0.00 | -0.60 | 0.00 | 0.20 | 0.00 |
| 75 | -0.33 | -1.04 | -0.49 | -0.01 | 0.02 | 0.03 | 425.83 | -116.95 | 0.67 | 0.00 | -1.73 | 0.03 | 0.19 | 0.00 |

CARRO 3 POSICIÓN 3

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | | Desplazamientos | | | | | |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-----------------|------|-------|-------|------|-------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | 0.33 | 0.07 | -0.04 | 0.08 | 0.02 | -0.01 | -51.48 | 39.54 | 0.02 | 0.01 | 0.22 | -0.05 | 0.10 | -0.00 |
| 8 | -0.62 | -0.54 | 0.33 | -0.02 | -0.00 | -0.01 | 9.78 | -74.36 | 0.01 | 0.01 | -0.33 | -0.06 | 0.10 | 0.00 |
| 15 | -1.79 | -0.49 | -0.28 | -0.15 | -0.02 | -0.03 | 81.37 | 172.80 | 0.01 | 0.01 | -0.90 | -0.07 | 0.10 | 0.00 |
| 31 | 0.19 | -0.00 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | -74.57 | -2.07 | 0.17 | 0.09 | 0.22 | -0.06 | 0.00 | -0.00 |
| 38 | -0.23 | -0.14 | 0.34 | -0.02 | 0.00 | 0.01 | 6.49 | 9.35 | 0.17 | 0.10 | -0.33 | -0.05 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | -1.08 | -0.00 | -0.06 | -0.06 | 0.00 | 0.03 | 137.14 | -13.36 | 0.18 | 0.10 | -0.90 | -0.05 | 0.00 | -0.00 |
| 61 | 0.03 | 0.02 | 0.01 | -0.06 | -0.01 | -0.00 | -47.77 | -4.18 | 0.33 | 0.18 | 0.23 | -0.05 | 0.10 | -0.00 |
| 68 | 0.13 | 0.64 | 0.17 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 20.77 | 61.90 | 0.33 | 0.18 | -0.33 | -0.05 | 0.10 | -0.00 |
| 75 | -0.09 | -0.12 | -0.26 | 0.11 | 0.04 | 0.00 | 214.06 | -96.95 | 0.33 | 0.17 | -0.90 | -0.05 | 0.10 | -0.00 |

Hastial derecho.





Selección de listados

| Abreviatura | Significado | Unidades |
|-------------|------------------|----------|
| Nx | Axil X | t/m |
| Ny | Axil Y | t/m |
| Nxy | Axil XY | t/m |
| Mx | Flector X | t·m/m |
| My | Flector Y | t·m/m |
| Mxy | Flector XY | t·m/m |
| Qx | Cortante X | kp/m |
| Qy | Cortante Y | kp/m |
| Dx | Desplazamiento X | mm |
| Dy | Desplazamiento Y | mm |
| Dz | Desplazamiento Z | mm |
| Gx | Giro X | mRad |
| Gy | Giro Y | mRad |
| Gz | Giro Z | mRad |

PESO PROPIO

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | | Desplazamientos | | | | | |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | -3.12 | -0.96 | 0.47 | -0.19 | -0.03 | 0.05 | 73.52 | -290.27 | 0.00 | -0.00 | -2.26 | 0.03 | -0.00 | -0.00 |
| 8 | -3.05 | -0.32 | -0.00 | -0.19 | -0.04 | -0.00 | 120.91 | -0.00 | 0.00 | -0.00 | -2.26 | 0.03 | 0.00 | -0.00 |
| 15 | -3.12 | -0.96 | -0.47 | -0.19 | -0.03 | -0.05 | 73.52 | 290.27 | -0.00 | -0.00 | -2.26 | 0.03 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | -1.63 | 0.00 | -0.01 | -0.08 | 0.00 | -0.03 | 93.90 | 9.55 | 0.00 | -0.02 | -2.26 | -0.00 | 0.00 | -0.00 |
| 38 | -1.80 | -0.12 | 0.00 | -0.08 | -0.02 | -0.00 | 60.18 | -0.00 | -0.00 | -0.02 | -2.26 | -0.01 | 0.00 | -0.00 |
| 45 | -1.63 | 0.00 | 0.01 | -0.08 | 0.00 | 0.03 | 93.90 | -9.55 | -0.00 | -0.02 | -2.26 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 61 | -0.63 | -0.19 | -0.10 | 0.03 | 0.01 | -0.01 | 68.52 | -81.98 | 0.00 | -0.00 | -2.26 | -0.01 | -0.00 | -0.00 |
| 68 | -0.61 | 0.01 | -0.00 | 0.02 | 0.01 | -0.00 | 50.21 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | -2.26 | -0.01 | -0.00 | 0.00 |
| 75 | -0.63 | -0.19 | 0.10 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 68.52 | 81.98 | -0.00 | -0.00 | -2.26 | -0.01 | 0.00 | 0.00 |

CARGA EN BANDA 1

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | | Desplazamientos | | | | | |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | -0.30 | -0.09 | 0.05 | -0.01 | -0.00 | 0.00 | 4.97 | -31.16 | 0.00 | -0.00 | -0.18 | 0.00 | -0.00 | -0.00 |
| 8 | -0.29 | 0.06 | -0.00 | -0.01 | -0.00 | -0.00 | 4.77 | -0.00 | 0.00 | -0.00 | -0.18 | 0.00 | 0.00 | -0.00 |
| 15 | -0.30 | -0.09 | -0.05 | -0.01 | -0.00 | -0.00 | 4.97 | 31.16 | -0.00 | -0.00 | -0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | -0.18 | -0.00 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | -0.00 | 6.40 | 1.06 | 0.00 | -0.00 | -0.18 | -0.00 | 0.00 | -0.00 |
| 38 | -0.30 | -0.02 | 0.00 | -0.01 | -0.00 | -0.00 | -0.75 | 0.00 | -0.00 | -0.00 | -0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | -0.18 | -0.00 | -0.00 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | 6.40 | -1.06 | -0.00 | -0.00 | -0.18 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 61 | -0.09 | -0.06 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | -0.00 | 13.79 | -4.45 | -0.00 | -0.00 | -0.18 | -0.00 | -0.00 | -0.00 |
| 68 | -0.32 | -0.11 | -0.00 | -0.02 | -0.00 | 0.00 | -6.97 | 0.00 | -0.00 | -0.00 | -0.18 | -0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 75 | -0.09 | -0.06 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 13.79 | 4.45 | 0.00 | -0.00 | -0.18 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |

Producido por una versión educativa de CYPE



Selección de listados

ODT CAMINO PLAYA DE JOVER

Fecha: 29/06/23

CARRO 1 POSICIÓN 1

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | | Desplazamientos | | | | | |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-----------------|-------|-------|------|-------|-------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | 0.33 | 0.07 | -0.04 | 0.08 | 0.02 | -0.01 | -51.48 | 39.54 | -0.02 | -0.01 | 0.22 | 0.05 | -0.10 | -0.00 |
| 8 | -0.62 | -0.54 | 0.33 | -0.02 | -0.00 | -0.01 | 9.78 | -74.36 | -0.01 | -0.01 | -0.33 | 0.06 | -0.10 | 0.00 |
| 15 | -1.79 | -0.49 | -0.28 | -0.15 | -0.02 | -0.03 | 81.37 | 172.80 | -0.01 | -0.01 | -0.90 | 0.07 | -0.10 | 0.00 |
| 31 | 0.19 | -0.00 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | -74.57 | -2.07 | -0.17 | -0.09 | 0.22 | 0.06 | 0.00 | -0.00 |
| 38 | -0.23 | -0.14 | 0.34 | -0.02 | 0.00 | 0.01 | 6.49 | 9.35 | -0.17 | -0.10 | -0.33 | 0.05 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | -1.08 | -0.00 | -0.06 | -0.06 | 0.00 | 0.03 | 137.14 | -13.36 | -0.18 | -0.10 | -0.90 | 0.05 | 0.00 | -0.00 |
| 61 | 0.03 | 0.02 | 0.01 | -0.06 | -0.01 | -0.00 | -47.77 | -4.18 | -0.33 | -0.18 | 0.23 | 0.05 | -0.10 | -0.00 |
| 68 | 0.13 | 0.64 | 0.17 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 20.77 | 61.90 | -0.33 | -0.18 | -0.33 | 0.05 | -0.10 | -0.00 |
| 75 | -0.09 | -0.12 | -0.26 | 0.11 | 0.04 | 0.00 | 214.06 | -96.95 | -0.33 | -0.17 | -0.90 | 0.05 | -0.10 | -0.00 |

CARRO 1 POSICIÓN 2

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | | Desplazamientos | | | | | |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|-----------------|-------|-------|-------|-------|------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | 0.78 | 0.17 | -0.13 | 0.05 | 0.01 | -0.01 | -31.86 | 78.35 | -0.03 | 0.00 | 0.51 | -0.01 | -0.20 | 0.00 |
| 8 | -0.94 | -0.78 | 0.15 | -0.05 | -0.01 | -0.02 | 29.79 | -15.09 | -0.03 | -0.00 | -0.60 | 0.01 | -0.20 | 0.00 |
| 15 | -2.80 | -0.82 | -0.44 | -0.08 | 0.00 | -0.05 | -10.51 | 296.56 | -0.03 | -0.00 | -1.72 | 0.03 | -0.20 | 0.00 |
| 31 | 0.40 | -0.00 | -0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | -26.32 | -4.13 | -0.35 | 0.00 | 0.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | -0.46 | -0.19 | 0.16 | -0.04 | 0.01 | -0.00 | 23.78 | 24.97 | -0.35 | -0.01 | -0.60 | -0.00 | 0.00 | 0.01 |
| 45 | -1.94 | -0.00 | -0.05 | -0.15 | 0.00 | -0.01 | 30.02 | -36.43 | -0.35 | -0.03 | -1.72 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 61 | 0.01 | 0.01 | -0.03 | -0.01 | -0.00 | 0.00 | -24.80 | -8.36 | -0.66 | 0.00 | 0.52 | 0.00 | -0.20 | 0.00 |
| 68 | 0.03 | 0.74 | -0.05 | 0.04 | 0.01 | 0.02 | 86.19 | 5.84 | -0.66 | -0.00 | -0.60 | -0.00 | -0.20 | 0.00 |
| 75 | -0.33 | -1.04 | -0.49 | -0.01 | 0.02 | 0.03 | 425.83 | -116.95 | -0.67 | -0.00 | -1.73 | -0.03 | -0.19 | 0.00 |

CARRO 1 POSICIÓN 3

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | | Desplazamientos | | | | | |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-----------------|------|-------|-------|-------|-------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | 0.45 | 0.10 | -0.09 | -0.03 | -0.01 | -0.00 | 19.59 | 38.79 | -0.02 | 0.01 | 0.29 | -0.05 | -0.10 | 0.00 |
| 8 | -0.33 | -0.23 | -0.18 | -0.04 | -0.01 | -0.01 | 25.97 | 60.81 | -0.01 | 0.01 | -0.26 | -0.05 | -0.10 | -0.00 |
| 15 | -1.00 | -0.30 | -0.16 | 0.03 | 0.01 | -0.02 | -49.09 | 108.19 | -0.01 | 0.01 | -0.82 | -0.04 | -0.10 | 0.00 |
| 31 | 0.21 | -0.00 | -0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | 48.26 | -2.07 | -0.17 | 0.10 | 0.29 | -0.06 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | -0.23 | -0.05 | -0.18 | -0.01 | 0.00 | -0.01 | 17.19 | 7.67 | -0.17 | 0.09 | -0.26 | -0.05 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | -0.77 | -0.00 | -0.00 | -0.05 | 0.00 | -0.02 | -73.45 | -10.26 | -0.17 | 0.08 | -0.82 | -0.05 | 0.00 | 0.00 |
| 61 | -0.03 | -0.00 | -0.03 | 0.05 | 0.01 | 0.00 | 23.03 | -4.16 | -0.33 | 0.18 | 0.29 | -0.05 | -0.10 | 0.00 |
| 68 | -0.12 | 0.16 | -0.23 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 34.53 | -62.53 | -0.33 | 0.18 | -0.26 | -0.05 | -0.10 | 0.00 |
| 75 | -0.47 | -0.29 | -0.05 | -0.09 | -0.01 | 0.02 | 24.89 | 16.06 | -0.33 | 0.17 | -0.82 | -0.07 | -0.10 | 0.00 |

Producido por una versión educativa de CYPE



Selección de listados

ODT CAMINO PLAYA DE JOVER

Fecha: 29/06/23

CARRO 2 POSICIÓN 1

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | | Desplazamientos | | | | | |
|------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------|------|------|------|------|------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

CARRO 2 POSICIÓN 2

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | | Desplazamientos | | | | | |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | -1.03 | -0.30 | 0.20 | -0.06 | -0.01 | 0.01 | 48.40 | -117.57 | 0.01 | -0.00 | -0.62 | 0.01 | -0.00 | -0.00 |
| 8 | -1.07 | 1.96 | -0.00 | 0.02 | 0.01 | -0.00 | -81.50 | -0.00 | 0.00 | -0.00 | -0.64 | 0.02 | 0.00 | -0.00 |
| 15 | -1.03 | -0.30 | -0.20 | -0.06 | -0.01 | -0.01 | 48.40 | 117.57 | -0.01 | -0.00 | -0.62 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | -0.30 | 0.00 | 0.01 | -0.02 | 0.00 | -0.01 | 38.31 | -2.94 | 0.00 | -0.01 | -0.62 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | -1.94 | 0.09 | -0.00 | -0.12 | -0.05 | -0.00 | -114.53 | -0.00 | -0.00 | -0.03 | -0.65 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | -0.30 | 0.00 | -0.01 | -0.02 | 0.00 | 0.01 | 38.31 | 2.94 | -0.00 | -0.01 | -0.62 | -0.00 | 0.00 | -0.00 |
| 61 | 0.02 | -0.03 | -0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | 12.33 | -5.37 | -0.01 | -0.00 | -0.62 | -0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 68 | -2.68 | -2.45 | 0.00 | -0.39 | -0.08 | 0.00 | -297.50 | 0.00 | -0.00 | -0.01 | -0.65 | -0.04 | -0.00 | -0.00 |
| 75 | 0.02 | -0.03 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | -0.00 | 12.33 | 5.37 | 0.01 | -0.00 | -0.62 | -0.00 | 0.00 | -0.00 |

CARRO 2 POSICIÓN 3

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | | Desplazamientos | | | | | |
|------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------|------|------|------|------|------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Producido por una versión educativa de CYPE



Selección de listados

CARRO 3 POSICIÓN 1

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | Desplazamientos | | | | | | |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------------|------|-------|-------|------|------|-------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | -1.79 | -0.49 | 0.28 | -0.15 | -0.02 | 0.03 | 81.37 | -172.80 | 0.01 | -0.01 | -0.90 | 0.07 | 0.10 | -0.00 |
| 8 | -0.62 | -0.54 | -0.33 | -0.02 | -0.00 | 0.01 | 9.78 | 74.36 | 0.01 | -0.01 | -0.33 | 0.06 | 0.10 | -0.00 |
| 15 | 0.33 | 0.07 | 0.04 | 0.08 | 0.02 | 0.01 | -51.48 | -39.54 | 0.02 | -0.01 | 0.22 | 0.05 | 0.10 | 0.00 |
| 31 | -1.08 | -0.00 | 0.06 | -0.06 | 0.00 | -0.03 | 137.14 | 13.36 | 0.18 | -0.10 | -0.90 | 0.05 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | -0.23 | -0.14 | -0.34 | -0.02 | 0.00 | -0.01 | 6.49 | -9.35 | 0.17 | -0.10 | -0.33 | 0.05 | 0.00 | -0.00 |
| 45 | 0.19 | -0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | -0.02 | -74.57 | 2.07 | 0.17 | -0.09 | 0.22 | 0.06 | 0.00 | 0.00 |
| 61 | -0.09 | -0.12 | 0.26 | 0.11 | 0.04 | -0.00 | 214.06 | 96.95 | 0.33 | -0.17 | -0.90 | 0.05 | 0.10 | 0.00 |
| 68 | 0.13 | 0.64 | -0.17 | 0.01 | 0.00 | -0.01 | 20.77 | -61.90 | 0.33 | -0.18 | -0.33 | 0.05 | 0.10 | 0.00 |
| 75 | 0.03 | 0.02 | -0.01 | -0.06 | -0.01 | 0.00 | -47.77 | 4.18 | 0.33 | -0.18 | 0.23 | 0.05 | 0.10 | 0.00 |

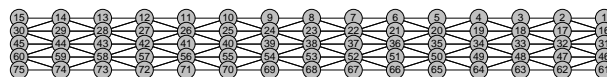
CARRO 3 POSICIÓN 2

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | Desplazamientos | | | | | | |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------------|------|-------|-------|-------|------|-------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | -2.80 | -0.82 | 0.44 | -0.08 | 0.00 | 0.05 | -10.51 | -296.56 | 0.03 | -0.00 | -1.72 | 0.03 | 0.20 | -0.00 |
| 8 | -0.94 | -0.78 | -0.15 | -0.05 | -0.01 | 0.02 | 29.79 | 15.09 | 0.03 | -0.00 | -0.60 | 0.01 | 0.20 | -0.00 |
| 15 | 0.78 | 0.17 | 0.13 | 0.05 | 0.01 | 0.01 | -31.86 | -78.35 | 0.03 | 0.00 | 0.51 | -0.01 | 0.20 | -0.00 |
| 31 | -1.94 | -0.00 | 0.05 | -0.15 | 0.00 | 0.01 | 30.02 | 36.43 | 0.35 | -0.03 | -1.72 | 0.00 | 0.00 | -0.00 |
| 38 | -0.46 | -0.19 | -0.16 | -0.04 | 0.01 | 0.00 | 23.78 | -24.97 | 0.35 | -0.01 | -0.60 | -0.00 | 0.00 | -0.01 |
| 45 | 0.40 | -0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | -0.01 | -26.32 | 4.13 | 0.35 | 0.00 | 0.52 | 0.00 | 0.00 | -0.00 |
| 61 | -0.33 | -1.04 | 0.49 | -0.01 | 0.02 | -0.03 | 425.83 | 116.95 | 0.67 | -0.00 | -1.73 | -0.03 | 0.19 | -0.00 |
| 68 | 0.03 | 0.74 | 0.05 | 0.04 | 0.01 | -0.02 | 86.19 | -5.84 | 0.66 | -0.00 | -0.60 | -0.00 | 0.20 | -0.00 |
| 75 | 0.01 | 0.01 | 0.03 | -0.01 | -0.00 | -0.00 | -24.80 | 8.36 | 0.66 | 0.00 | 0.52 | 0.00 | 0.20 | -0.00 |

CARRO 3 POSICIÓN 3

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | Desplazamientos | | | | | | |
|------|-----------|-------|------|-------|-------|-------|--------|-----------------|------|------|-------|-------|------|-------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | -1.00 | -0.30 | 0.16 | 0.03 | 0.01 | 0.02 | -49.08 | -108.19 | 0.01 | 0.01 | -0.82 | -0.04 | 0.10 | -0.00 |
| 8 | -0.33 | -0.23 | 0.18 | -0.04 | -0.01 | 0.01 | 25.97 | -60.81 | 0.01 | 0.01 | -0.26 | -0.05 | 0.10 | 0.00 |
| 15 | 0.45 | 0.10 | 0.09 | -0.03 | -0.01 | 0.00 | 19.59 | -38.79 | 0.02 | 0.01 | 0.29 | -0.05 | 0.10 | -0.00 |
| 31 | -0.77 | -0.00 | 0.00 | -0.05 | 0.00 | 0.02 | -73.45 | 10.26 | 0.17 | 0.08 | -0.82 | -0.05 | 0.00 | -0.00 |
| 38 | -0.23 | -0.05 | 0.18 | -0.01 | 0.00 | 0.01 | 17.19 | -7.67 | 0.17 | 0.09 | -0.26 | -0.05 | 0.00 | -0.00 |
| 45 | 0.21 | -0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 48.26 | 2.07 | 0.17 | 0.10 | 0.29 | -0.06 | 0.00 | -0.00 |
| 61 | -0.47 | -0.29 | 0.05 | -0.09 | -0.01 | -0.02 | 24.89 | -16.06 | 0.33 | 0.17 | -0.82 | -0.07 | 0.10 | -0.00 |
| 68 | -0.12 | 0.16 | 0.23 | 0.02 | 0.01 | -0.01 | 34.53 | 62.53 | 0.33 | 0.18 | -0.26 | -0.05 | 0.10 | -0.00 |
| 75 | -0.03 | -0.00 | 0.03 | 0.05 | 0.01 | -0.00 | 23.03 | 4.16 | 0.33 | 0.18 | 0.29 | -0.05 | 0.10 | -0.00 |

Losa superior.



Producido por una versión educativa de CYPE



Selección de listados

ODT CAMINO PLAYA DE JOVER

Fecha: 29/06/23

| Abreviatura | Significado | Unidades |
|-------------|------------------|----------|
| Nx | Axil X | t/m |
| Ny | Axil Y | t/m |
| Nxy | Axil XY | t/m |
| Mx | Flector X | t·m/m |
| My | Flector Y | t·m/m |
| Mxy | Flector XY | t·m/m |
| Qx | Cortante X | kp/m |
| Qy | Cortante Y | kp/m |
| Dx | Desplazamiento X | mm |
| Dy | Desplazamiento Y | mm |
| Dz | Desplazamiento Z | mm |
| Gx | Giro X | mRad |
| Gy | Giro Y | mRad |
| Gz | Giro Z | mRad |

PESO PROPIO

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | | Desplazamientos | | | | | |
|------|-----------|------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | 0.19 | 0.04 | 0.06 | 0.00 | -0.07 | -0.02 | -118.23 | 391.28 | 0.00 | -0.00 | -2.26 | 0.01 | -0.00 | 0.00 |
| 8 | 0.15 | 0.03 | 0.00 | -0.00 | -0.07 | -0.00 | -0.00 | 384.02 | -0.00 | -0.00 | -2.27 | 0.01 | -0.00 | 0.00 |
| 15 | 0.19 | 0.04 | -0.06 | 0.00 | -0.07 | 0.02 | 118.23 | 391.29 | -0.00 | -0.00 | -2.26 | 0.01 | 0.00 | -0.00 |
| 31 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | -0.03 | -0.20 | 0.00 | 31.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.27 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 38 | 0.14 | 0.07 | -0.00 | -0.04 | -0.15 | -0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.00 | -0.00 | -2.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | -0.01 | 0.00 | -0.00 | -0.03 | -0.20 | -0.00 | -31.83 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | -2.27 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 61 | 0.19 | 0.04 | -0.06 | 0.00 | -0.07 | 0.02 | -118.23 | -391.29 | 0.00 | 0.00 | -2.26 | -0.01 | -0.00 | -0.00 |
| 68 | 0.15 | 0.03 | -0.00 | -0.00 | -0.07 | 0.00 | -0.00 | -384.03 | -0.00 | 0.00 | -2.27 | -0.01 | -0.00 | 0.00 |
| 75 | 0.19 | 0.04 | 0.06 | 0.00 | -0.07 | -0.02 | 118.23 | -391.29 | -0.00 | 0.00 | -2.26 | -0.01 | 0.00 | 0.00 |

CARGA EN BANDA 1

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | | Desplazamientos | | | | | |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | 0.04 | 0.01 | -0.00 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | -23.09 | 62.95 | -0.00 | 0.00 | -0.18 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 8 | -0.05 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | -0.00 | -0.00 | 206.57 | -0.00 | -0.00 | -0.18 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 15 | 0.04 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | -0.00 | 23.09 | 62.95 | 0.00 | 0.00 | -0.18 | 0.00 | 0.00 | -0.00 |
| 31 | -0.00 | 0.03 | 0.00 | -0.00 | -0.03 | 0.00 | -1.70 | 0.00 | -0.00 | 0.00 | -0.18 | 0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 38 | -0.05 | -0.00 | -0.00 | -0.02 | -0.05 | -0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.00 | -0.00 | -0.18 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | -0.00 | 0.03 | -0.00 | -0.00 | -0.03 | -0.00 | 1.70 | -0.00 | 0.00 | -0.00 | -0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 61 | 0.04 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | -0.00 | -23.09 | -62.95 | -0.00 | -0.00 | -0.18 | -0.00 | -0.00 | -0.00 |
| 68 | -0.05 | -0.01 | -0.00 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | -0.00 | -206.57 | -0.00 | 0.00 | -0.18 | -0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 75 | 0.04 | 0.01 | -0.00 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | 23.09 | -62.95 | 0.00 | -0.00 | -0.18 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |



Selección de listados

ODT CAMINO PLAYA DE JOVER

Fecha: 29/06/23

CARRO 1 POSICIÓN 1

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | Desplazamientos | | | | | | |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-----------------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | 0.00 | -0.00 | 0.02 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | -0.14 | 47.97 | -0.34 | -0.19 | 0.28 | 0.05 | -0.10 | -0.00 |
| 8 | 0.35 | 0.03 | 0.24 | 0.02 | 0.05 | 0.01 | -107.74 | 133.78 | -0.35 | -0.19 | -0.27 | 0.05 | -0.10 | -0.00 |
| 15 | 0.26 | 0.03 | 0.07 | 0.06 | 0.15 | -0.01 | 79.08 | 457.71 | -0.35 | -0.18 | -0.83 | 0.07 | -0.10 | -0.00 |
| 31 | -0.00 | -0.04 | -0.00 | -0.00 | 0.01 | -0.01 | 0.81 | 42.18 | -0.35 | -0.19 | 0.26 | 0.05 | -0.10 | 0.00 |
| 38 | 0.54 | 0.03 | 0.23 | 0.00 | -0.02 | 0.01 | 10.65 | 95.64 | -0.35 | -0.19 | -0.30 | 0.06 | -0.10 | 0.00 |
| 45 | 0.00 | 0.28 | -0.01 | 0.00 | -0.15 | 0.09 | 85.64 | 370.64 | -0.35 | -0.18 | -0.87 | 0.07 | -0.10 | 0.00 |
| 61 | -0.00 | -0.04 | 0.00 | -0.01 | -0.02 | 0.00 | -6.08 | 44.48 | -0.35 | -0.19 | 0.23 | 0.05 | -0.10 | -0.00 |
| 68 | 0.76 | 0.02 | 0.22 | -0.01 | -0.09 | -0.00 | 107.25 | 123.55 | -0.35 | -0.19 | -0.33 | 0.05 | -0.10 | -0.00 |
| 75 | 0.11 | 0.10 | -0.04 | -0.05 | -0.33 | 0.06 | -278.78 | -65.32 | -0.35 | -0.18 | -0.90 | 0.05 | -0.10 | -0.00 |

CARRO 1 POSICIÓN 2

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | Desplazamientos | | | | | | |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | 0.00 | -0.04 | 0.02 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | -6.25 | 3.47 | -0.69 | -0.00 | 0.52 | -0.00 | -0.20 | -0.00 |
| 8 | 1.17 | 0.05 | 0.04 | 0.00 | -0.05 | 0.02 | 6.38 | 5.89 | -0.69 | -0.00 | -0.60 | 0.00 | -0.20 | -0.00 |
| 15 | 0.73 | 0.24 | 0.11 | 0.10 | -0.22 | -0.23 | 263.21 | 514.72 | -0.69 | 0.00 | -1.73 | 0.03 | -0.19 | -0.00 |
| 31 | -0.01 | -0.09 | 0.00 | -0.00 | 0.01 | -0.00 | 1.63 | 0.00 | -0.69 | 0.00 | 0.52 | -0.00 | -0.20 | 0.00 |
| 38 | 1.11 | 0.07 | -0.00 | 0.00 | -0.05 | -0.00 | 36.80 | -0.00 | -0.69 | 0.00 | -0.60 | -0.00 | -0.20 | 0.00 |
| 45 | -0.02 | 0.92 | -0.00 | -0.11 | -0.43 | -0.00 | 332.40 | -0.00 | -0.69 | -0.00 | -1.74 | 0.00 | -0.19 | 0.00 |
| 61 | 0.00 | -0.04 | -0.02 | 0.00 | 0.01 | -0.00 | -6.25 | -3.47 | -0.69 | 0.00 | 0.52 | 0.00 | -0.20 | 0.00 |
| 68 | 1.17 | 0.05 | -0.04 | 0.00 | -0.05 | -0.02 | 6.38 | -5.89 | -0.69 | 0.00 | -0.60 | -0.00 | -0.20 | 0.00 |
| 75 | 0.73 | 0.24 | -0.11 | 0.10 | -0.22 | 0.23 | 263.22 | -514.73 | -0.69 | -0.00 | -1.73 | -0.03 | -0.19 | 0.00 |

CARRO 1 POSICIÓN 3

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | Desplazamientos | | | | | | |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-----------------|-------|------|-------|-------|-------|------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | -0.00 | -0.04 | -0.00 | -0.01 | -0.02 | -0.00 | -6.08 | -44.48 | -0.35 | 0.19 | 0.23 | -0.05 | -0.10 | 0.00 |
| 8 | 0.76 | 0.02 | -0.22 | -0.01 | -0.09 | 0.00 | 107.26 | -123.55 | -0.35 | 0.19 | -0.33 | -0.05 | -0.10 | 0.00 |
| 15 | 0.11 | 0.10 | 0.04 | -0.05 | -0.33 | -0.06 | -278.78 | 65.32 | -0.35 | 0.18 | -0.90 | -0.05 | -0.10 | 0.00 |
| 31 | -0.00 | -0.04 | 0.00 | -0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.81 | -42.18 | -0.35 | 0.19 | 0.26 | -0.05 | -0.10 | 0.00 |
| 38 | 0.54 | 0.03 | -0.23 | 0.00 | -0.02 | -0.01 | 10.65 | -95.64 | -0.35 | 0.19 | -0.30 | -0.06 | -0.10 | 0.00 |
| 45 | 0.00 | 0.28 | 0.01 | 0.00 | -0.15 | -0.09 | 85.65 | -370.64 | -0.35 | 0.18 | -0.87 | -0.07 | -0.10 | 0.00 |
| 61 | 0.00 | -0.00 | -0.02 | 0.01 | 0.03 | -0.00 | -0.14 | -47.97 | -0.34 | 0.19 | 0.28 | -0.05 | -0.10 | 0.00 |
| 68 | 0.35 | 0.03 | -0.24 | 0.02 | 0.05 | -0.01 | -107.74 | -133.79 | -0.35 | 0.19 | -0.27 | -0.05 | -0.10 | 0.00 |
| 75 | 0.26 | 0.03 | -0.07 | 0.06 | 0.15 | 0.01 | 79.08 | -457.71 | -0.35 | 0.18 | -0.83 | -0.07 | -0.10 | 0.00 |

Producido por una versión educativa de CYPE



Selección de listados

CARRO 2 POSICIÓN 1

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | | Desplazamientos | | | | | |
|------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------|------|------|------|------|------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

CARRO 2 POSICIÓN 2

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | | Desplazamientos | | | | | |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | 0.03 | 0.00 | -0.01 | -0.00 | -0.02 | -0.00 | -4.02 | 6.66 | -0.01 | -0.00 | -0.62 | 0.00 | -0.00 | -0.00 |
| 8 | -2.50 | -0.28 | -0.00 | 0.10 | 0.15 | -0.00 | -0.01 | 2550.24 | -0.00 | 0.00 | -0.66 | 0.04 | -0.00 | 0.00 |
| 15 | 0.03 | 0.00 | 0.01 | -0.00 | -0.02 | 0.00 | 4.02 | 6.66 | 0.01 | -0.00 | -0.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | -0.00 | 0.00 | -0.00 | -0.00 | -0.03 | 0.00 | 1.36 | -0.00 | -0.01 | 0.00 | -0.62 | -0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 38 | -2.43 | 0.69 | 0.00 | 0.15 | -0.39 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | -0.00 | -0.00 | -0.67 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | -0.00 | 0.00 | -0.00 | -0.00 | -0.03 | 0.00 | -1.36 | 0.00 | 0.01 | -0.00 | -0.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 61 | 0.03 | 0.00 | 0.01 | -0.00 | -0.02 | 0.00 | -4.02 | -6.66 | -0.01 | 0.00 | -0.62 | -0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 68 | -2.50 | -0.28 | 0.00 | 0.10 | 0.15 | 0.00 | -0.00 | -2550.27 | -0.00 | -0.00 | -0.66 | -0.04 | -0.00 | -0.00 |
| 75 | 0.03 | 0.00 | -0.01 | -0.00 | -0.02 | -0.00 | 4.02 | -6.66 | 0.01 | 0.00 | -0.62 | -0.00 | 0.00 | -0.00 |

CARRO 2 POSICIÓN 3

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | | Desplazamientos | | | | | |
|------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------|------|------|------|------|------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 61 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 68 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Producido por una versión educativa de CYPE



Selección de listados

ODT CAMINO PLAYA DE JOVER

Fecha: 29/06/23

CARRO 3 POSICIÓN 1

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | | Desplazamientos | | | | | |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|--------|-----------------|-------|-------|------|------|------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | 0.26 | 0.03 | -0.07 | 0.06 | 0.15 | 0.01 | -79.08 | 457.70 | 0.35 | -0.18 | -0.83 | 0.07 | 0.10 | 0.00 |
| 8 | 0.35 | 0.03 | -0.24 | 0.02 | 0.05 | -0.01 | 107.73 | 133.79 | 0.35 | -0.19 | -0.27 | 0.05 | 0.10 | 0.00 |
| 15 | 0.00 | -0.00 | -0.02 | 0.01 | 0.03 | -0.00 | 0.14 | 47.97 | 0.34 | -0.19 | 0.28 | 0.05 | 0.10 | 0.00 |
| 31 | 0.00 | 0.28 | 0.01 | 0.00 | -0.15 | -0.09 | -85.65 | 370.63 | 0.35 | -0.18 | -0.87 | 0.07 | 0.10 | 0.00 |
| 38 | 0.54 | 0.03 | -0.23 | 0.00 | -0.02 | -0.01 | -10.65 | 95.64 | 0.35 | -0.19 | -0.30 | 0.06 | 0.10 | 0.00 |
| 45 | -0.00 | -0.04 | 0.00 | -0.00 | 0.01 | 0.01 | -0.82 | 42.18 | 0.35 | -0.19 | 0.26 | 0.05 | 0.10 | 0.00 |
| 61 | 0.11 | 0.10 | 0.04 | -0.05 | -0.33 | -0.06 | 278.78 | -65.32 | 0.35 | -0.18 | -0.90 | 0.05 | 0.10 | 0.00 |
| 68 | 0.76 | 0.02 | -0.22 | -0.01 | -0.09 | 0.00 | -107.25 | 123.55 | 0.35 | -0.19 | -0.33 | 0.05 | 0.10 | 0.00 |
| 75 | -0.00 | -0.04 | -0.00 | -0.01 | -0.02 | -0.00 | 6.08 | 44.48 | 0.35 | -0.19 | 0.23 | 0.05 | 0.10 | 0.00 |

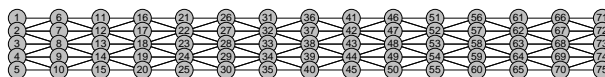
CARRO 3 POSICIÓN 2

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | | Desplazamientos | | | | | |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|-----------------|-------|-------|-------|------|-------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | 0.73 | 0.24 | -0.11 | 0.10 | -0.22 | 0.23 | -263.21 | 514.71 | 0.69 | 0.00 | -1.73 | 0.03 | 0.19 | 0.00 |
| 8 | 1.17 | 0.05 | -0.04 | 0.00 | -0.05 | -0.02 | -6.38 | 5.90 | 0.69 | -0.00 | -0.60 | 0.00 | 0.20 | 0.00 |
| 15 | 0.00 | -0.04 | -0.02 | 0.00 | 0.01 | -0.00 | 6.25 | 3.47 | 0.69 | -0.00 | 0.52 | -0.00 | 0.20 | 0.00 |
| 31 | -0.02 | 0.92 | 0.00 | -0.11 | -0.43 | 0.00 | -332.40 | -0.00 | 0.69 | -0.00 | -1.74 | 0.00 | 0.19 | 0.00 |
| 38 | 1.11 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | -0.05 | 0.00 | -36.80 | -0.00 | 0.69 | -0.00 | -0.60 | -0.00 | 0.20 | 0.00 |
| 45 | -0.01 | -0.09 | 0.00 | -0.00 | 0.01 | 0.00 | -1.63 | -0.00 | 0.69 | -0.00 | 0.52 | 0.00 | 0.20 | 0.00 |
| 61 | 0.73 | 0.24 | 0.11 | 0.10 | -0.22 | -0.23 | -263.22 | -514.73 | 0.69 | -0.00 | -1.73 | -0.03 | 0.19 | -0.00 |
| 68 | 1.17 | 0.05 | 0.04 | 0.00 | -0.05 | 0.02 | -6.38 | -5.89 | 0.69 | 0.00 | -0.60 | -0.00 | 0.20 | -0.00 |
| 75 | 0.00 | -0.04 | 0.02 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 6.25 | -3.47 | 0.69 | 0.00 | 0.52 | 0.00 | 0.20 | -0.00 |

CARRO 3 POSICIÓN 3

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | | Desplazamientos | | | | | |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|-----------------|------|-------|-------|------|-------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | 0.11 | 0.10 | -0.04 | -0.05 | -0.33 | 0.06 | 278.78 | 65.32 | 0.35 | 0.18 | -0.90 | -0.05 | 0.10 | -0.00 |
| 8 | 0.76 | 0.02 | 0.22 | -0.01 | -0.09 | -0.00 | -107.26 | -123.55 | 0.35 | 0.19 | -0.33 | -0.05 | 0.10 | -0.00 |
| 15 | -0.00 | -0.04 | 0.00 | -0.01 | -0.02 | 0.00 | 6.08 | -44.48 | 0.35 | 0.19 | 0.23 | -0.05 | 0.10 | -0.00 |
| 31 | 0.00 | 0.28 | -0.01 | 0.00 | -0.15 | 0.09 | -85.65 | -370.63 | 0.35 | 0.18 | -0.87 | -0.07 | 0.10 | 0.00 |
| 38 | 0.54 | 0.03 | 0.23 | 0.00 | -0.02 | 0.01 | -10.65 | -95.64 | 0.35 | 0.19 | -0.30 | -0.06 | 0.10 | 0.00 |
| 45 | -0.00 | -0.04 | -0.00 | -0.00 | 0.01 | -0.01 | -0.81 | -42.18 | 0.35 | 0.19 | 0.26 | -0.05 | 0.10 | 0.00 |
| 61 | 0.26 | 0.03 | 0.07 | 0.06 | 0.15 | -0.01 | -79.08 | -457.71 | 0.35 | 0.18 | -0.83 | -0.07 | 0.10 | -0.00 |
| 68 | 0.35 | 0.03 | 0.24 | 0.02 | 0.05 | 0.01 | 107.73 | -133.79 | 0.35 | 0.19 | -0.27 | -0.05 | 0.10 | -0.00 |
| 75 | 0.00 | -0.00 | 0.02 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 0.14 | -47.97 | 0.34 | 0.19 | 0.28 | -0.05 | 0.10 | -0.00 |

Losa inferior.



Producido por una versión educativa de CYPE



Selección de listados

ODT CAMINO PLAYA DE JOVER

Fecha: 29/06/23

| Abreviatura | Significado | Unidades |
|-------------|------------------|----------|
| Nx | Axil X | t/m |
| Ny | Axil Y | t/m |
| Nxy | Axil XY | t/m |
| Mx | Flector X | t·m/m |
| My | Flector Y | t·m/m |
| Mxy | Flector XY | t·m/m |
| Qx | Cortante X | kp/m |
| Qy | Cortante Y | kp/m |
| Dx | Desplazamiento X | mm |
| Dy | Desplazamiento Y | mm |
| Dz | Desplazamiento Z | mm |
| Gx | Giro X | mRad |
| Gy | Giro Y | mRad |
| Gz | Giro Z | mRad |

PESO PROPIO

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | | Desplazamientos | | | | | |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|----------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | 0.74 | -0.18 | -0.23 | -0.09 | -0.01 | -0.05 | -383.54 | -1903.39 | -0.00 | -0.00 | -2.25 | -0.03 | 0.00 | -0.00 |
| 3 | -0.04 | -0.31 | -0.00 | 0.14 | 0.67 | 0.00 | 90.43 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | -2.24 | -0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 5 | 0.74 | -0.18 | 0.23 | -0.09 | -0.01 | 0.05 | -383.54 | 1903.42 | -0.00 | 0.00 | -2.25 | 0.03 | 0.00 | 0.00 |
| 36 | 0.35 | -0.18 | -0.00 | -0.05 | 0.03 | 0.00 | -0.01 | -1953.95 | 0.00 | -0.00 | -2.25 | -0.03 | -0.00 | -0.00 |
| 38 | 0.33 | -0.06 | -0.00 | 0.14 | 0.44 | -0.00 | 0.00 | -0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 40 | 0.35 | -0.18 | 0.00 | -0.05 | 0.03 | 0.00 | -0.00 | 1953.96 | -0.00 | 0.00 | -2.25 | 0.03 | 0.00 | -0.00 |
| 71 | 0.74 | -0.18 | 0.23 | -0.09 | -0.01 | 0.05 | 383.53 | -1903.42 | 0.00 | -0.00 | -2.25 | -0.03 | -0.00 | 0.00 |
| 73 | -0.04 | -0.31 | 0.00 | 0.14 | 0.67 | -0.00 | -90.43 | -0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.24 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 75 | 0.74 | -0.18 | -0.23 | -0.09 | -0.01 | -0.05 | 383.53 | 1903.42 | 0.00 | 0.00 | -2.25 | 0.03 | -0.00 | -0.00 |

CARGA EN BANDA 1

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | | Desplazamientos | | | | | |
|------|-----------|-------|-------|-------|------|-------|--------|---------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | 0.07 | -0.02 | -0.03 | -0.01 | 0.00 | -0.01 | -40.98 | -184.06 | -0.00 | -0.00 | -0.18 | -0.00 | 0.00 | -0.00 |
| 3 | -0.00 | -0.04 | -0.00 | 0.01 | 0.07 | 0.00 | 10.08 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | -0.18 | -0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 5 | 0.07 | -0.02 | 0.03 | -0.01 | 0.00 | 0.01 | -40.98 | 184.06 | -0.00 | 0.00 | -0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 36 | 0.13 | -0.01 | -0.00 | -0.00 | 0.01 | 0.00 | -0.00 | -187.54 | 0.00 | -0.00 | -0.18 | -0.00 | -0.00 | -0.00 |
| 38 | 0.13 | 0.00 | -0.00 | 0.01 | 0.05 | -0.00 | 0.00 | -0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 40 | 0.13 | -0.01 | 0.00 | -0.00 | 0.01 | 0.00 | -0.00 | 187.54 | -0.00 | 0.00 | -0.18 | 0.00 | 0.00 | -0.00 |
| 71 | 0.07 | -0.02 | 0.03 | -0.01 | 0.00 | 0.01 | 40.98 | -184.06 | 0.00 | -0.00 | -0.18 | -0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 73 | -0.00 | -0.04 | 0.00 | 0.01 | 0.07 | -0.00 | -10.08 | -0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.18 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 75 | 0.07 | -0.02 | -0.03 | -0.01 | 0.00 | -0.01 | 40.98 | 184.06 | 0.00 | 0.00 | -0.18 | 0.00 | -0.00 | -0.00 |

Producido por una versión educativa de CYPE



Selección de listados

ODT CAMINO PLAYA DE JOVER

Fecha: 29/06/23

CARRO 1 POSICIÓN 1

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | | Desplazamientos | | | | | |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|-----------------|-------|-------|------|-------|-------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | 0.23 | -0.01 | -0.11 | 0.02 | 0.19 | -0.02 | -156.30 | -477.86 | 0.00 | -0.00 | -0.83 | 0.04 | -0.10 | -0.00 |
| 3 | -0.02 | -0.14 | -0.02 | 0.06 | 0.31 | 0.08 | 44.06 | 361.65 | 0.00 | -0.00 | -0.85 | 0.07 | -0.10 | 0.00 |
| 5 | 0.42 | -0.12 | 0.11 | -0.08 | -0.16 | 0.04 | -200.36 | 1209.94 | 0.00 | -0.00 | -0.89 | 0.07 | -0.10 | 0.00 |
| 36 | -0.21 | -0.04 | -0.19 | 0.01 | 0.07 | -0.00 | -99.30 | -172.17 | -0.00 | 0.00 | -0.27 | 0.05 | -0.10 | 0.00 |
| 38 | -0.31 | -0.03 | -0.22 | 0.03 | 0.07 | 0.01 | -37.96 | 93.64 | 0.00 | 0.00 | -0.30 | 0.06 | -0.10 | 0.00 |
| 40 | -0.42 | -0.03 | -0.28 | -0.02 | -0.06 | 0.01 | 154.20 | 442.99 | 0.00 | 0.00 | -0.32 | 0.06 | -0.10 | 0.00 |
| 71 | -0.07 | 0.00 | -0.05 | 0.01 | 0.03 | -0.01 | -42.92 | 279.24 | -0.00 | -0.00 | 0.28 | 0.05 | -0.10 | -0.00 |
| 73 | 0.01 | 0.05 | 0.00 | -0.02 | -0.07 | -0.01 | 9.88 | 35.71 | -0.00 | -0.00 | 0.26 | 0.05 | -0.10 | 0.00 |
| 75 | -0.06 | 0.05 | 0.02 | 0.00 | -0.02 | 0.01 | -45.82 | -176.69 | -0.00 | -0.00 | 0.23 | 0.05 | -0.10 | -0.00 |

CARRO 1 POSICIÓN 2

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | | Desplazamientos | | | | | |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|----------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | 0.69 | -0.09 | -0.23 | -0.05 | 0.07 | -0.06 | -368.43 | -1698.14 | 0.00 | -0.00 | -1.72 | -0.03 | -0.20 | -0.00 |
| 3 | -0.04 | -0.24 | -0.00 | 0.13 | 0.67 | 0.00 | 95.74 | -0.00 | 0.00 | -0.00 | -1.70 | -0.00 | -0.20 | 0.00 |
| 5 | 0.69 | -0.09 | 0.23 | -0.05 | 0.07 | 0.06 | -368.43 | 1698.16 | 0.00 | 0.00 | -1.72 | 0.03 | -0.20 | 0.00 |
| 36 | -0.62 | -0.07 | 0.09 | -0.01 | 0.03 | -0.02 | 47.67 | -617.39 | 0.00 | -0.00 | -0.59 | -0.01 | -0.20 | -0.00 |
| 38 | -0.61 | -0.06 | -0.00 | 0.05 | 0.15 | -0.00 | -82.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.59 | -0.00 | -0.20 | 0.00 |
| 40 | -0.62 | -0.07 | -0.09 | -0.01 | 0.03 | 0.02 | 47.67 | 617.39 | 0.00 | 0.00 | -0.59 | 0.01 | -0.20 | 0.00 |
| 71 | -0.13 | 0.05 | -0.07 | 0.02 | 0.02 | -0.02 | -88.75 | 456.14 | -0.00 | 0.00 | 0.51 | 0.01 | -0.20 | -0.00 |
| 73 | 0.01 | 0.09 | -0.00 | -0.03 | -0.14 | 0.00 | 19.77 | 0.00 | -0.00 | -0.00 | 0.51 | 0.00 | -0.20 | 0.00 |
| 75 | -0.13 | 0.05 | 0.07 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | -88.75 | -456.14 | -0.00 | -0.00 | 0.51 | -0.01 | -0.20 | 0.00 |

CARRO 1 POSICIÓN 3

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | | Desplazamientos | | | | | |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|----------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | 0.42 | -0.12 | -0.11 | -0.08 | -0.16 | -0.04 | -200.36 | -1209.93 | 0.00 | 0.00 | -0.89 | -0.07 | -0.10 | -0.00 |
| 3 | -0.02 | -0.14 | 0.02 | 0.06 | 0.31 | -0.08 | 44.06 | -361.65 | 0.00 | 0.00 | -0.85 | -0.07 | -0.10 | 0.00 |
| 5 | 0.23 | -0.01 | 0.11 | 0.02 | 0.19 | 0.02 | -156.30 | 477.87 | 0.00 | 0.00 | -0.83 | -0.04 | -0.10 | 0.00 |
| 36 | -0.42 | -0.03 | 0.28 | -0.02 | -0.06 | -0.01 | 154.20 | -442.98 | 0.00 | -0.00 | -0.32 | -0.06 | -0.10 | -0.00 |
| 38 | -0.31 | -0.03 | 0.22 | 0.03 | 0.07 | -0.01 | -37.96 | -93.64 | 0.00 | -0.00 | -0.30 | -0.06 | -0.10 | 0.00 |
| 40 | -0.21 | -0.04 | 0.19 | 0.01 | 0.07 | 0.00 | -99.30 | 172.17 | -0.00 | -0.00 | -0.27 | -0.05 | -0.10 | -0.00 |
| 71 | -0.06 | 0.05 | -0.02 | 0.00 | -0.02 | -0.01 | -45.82 | 176.69 | -0.00 | 0.00 | 0.23 | -0.05 | -0.10 | 0.00 |
| 73 | 0.01 | 0.05 | -0.00 | -0.02 | -0.07 | 0.01 | 9.88 | -35.71 | -0.00 | 0.00 | 0.26 | -0.05 | -0.10 | 0.00 |
| 75 | -0.07 | 0.00 | 0.05 | 0.01 | 0.03 | 0.01 | -42.92 | -279.24 | -0.00 | 0.00 | 0.28 | -0.05 | -0.10 | 0.00 |

Producido por una versión educativa de CYPE



Selección de listados

CARRO 2 POSICIÓN 1

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | | Desplazamientos | | | | | |
|------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------|------|------|------|------|------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

CARRO 2 POSICIÓN 2

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | | Desplazamientos | | | | | |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | 0.25 | -0.12 | -0.12 | -0.03 | -0.01 | -0.02 | -148.09 | -637.98 | -0.01 | -0.00 | -0.62 | -0.01 | 0.00 | -0.00 |
| 3 | -0.02 | -0.25 | 0.00 | 0.05 | 0.22 | 0.00 | 35.82 | -0.00 | -0.01 | -0.00 | -0.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | 0.25 | -0.12 | 0.12 | -0.03 | -0.01 | 0.02 | -148.08 | 637.99 | -0.01 | 0.00 | -0.62 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| 36 | 2.40 | 0.09 | -0.00 | -0.01 | 0.11 | 0.00 | -0.00 | -654.36 | -0.00 | -0.00 | -0.64 | -0.02 | -0.00 | -0.00 |
| 38 | 2.35 | 0.22 | 0.00 | 0.06 | 0.25 | -0.00 | 0.00 | -0.00 | -0.00 | 0.00 | -0.64 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 40 | 2.40 | 0.09 | -0.00 | -0.01 | 0.11 | 0.00 | -0.00 | 654.36 | -0.00 | 0.00 | -0.64 | 0.02 | 0.00 | -0.00 |
| 71 | 0.25 | -0.12 | 0.12 | -0.03 | -0.01 | 0.02 | 148.08 | -637.99 | 0.01 | -0.00 | -0.62 | -0.01 | -0.00 | 0.00 |
| 73 | -0.02 | -0.25 | 0.00 | 0.05 | 0.22 | -0.00 | -35.82 | -0.00 | 0.01 | -0.00 | -0.62 | -0.00 | -0.00 | 0.00 |
| 75 | 0.25 | -0.12 | -0.12 | -0.03 | -0.01 | -0.02 | 148.08 | 637.99 | 0.01 | 0.00 | -0.62 | 0.01 | -0.00 | -0.00 |

CARRO 2 POSICIÓN 3

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | | Desplazamientos | | | | | |
|------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------|------|------|------|------|------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 3 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Producido por una versión educativa de CYPE



Selección de listados

ODT CAMINO PLAYA DE JOVER

Fecha: 29/06/23

CARRO 3 POSICIÓN 1

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | | Desplazamientos | | | | | |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|-----------------|-------|-------|------|------|-------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | -0.07 | 0.00 | 0.05 | 0.01 | 0.03 | 0.01 | 42.92 | 279.24 | 0.00 | -0.00 | 0.28 | 0.05 | 0.10 | 0.00 |
| 3 | 0.01 | 0.05 | -0.00 | -0.02 | -0.07 | 0.01 | -9.88 | 35.71 | 0.00 | -0.00 | 0.26 | 0.05 | 0.10 | 0.00 |
| 5 | -0.06 | 0.05 | -0.02 | 0.00 | -0.02 | -0.01 | 45.82 | -176.69 | 0.00 | -0.00 | 0.23 | 0.05 | 0.10 | 0.00 |
| 36 | -0.21 | -0.04 | 0.19 | 0.01 | 0.07 | 0.00 | 99.30 | -172.17 | 0.00 | 0.00 | -0.27 | 0.05 | 0.10 | -0.00 |
| 38 | -0.31 | -0.03 | 0.22 | 0.03 | 0.07 | -0.01 | 37.96 | 93.64 | -0.00 | 0.00 | -0.30 | 0.06 | 0.10 | 0.00 |
| 40 | -0.42 | -0.03 | 0.28 | -0.02 | -0.06 | -0.01 | -154.20 | 442.99 | -0.00 | 0.00 | -0.32 | 0.06 | 0.10 | -0.00 |
| 71 | 0.23 | -0.01 | 0.11 | 0.02 | 0.19 | 0.02 | 156.30 | -477.87 | -0.00 | -0.00 | -0.83 | 0.04 | 0.10 | 0.00 |
| 73 | -0.02 | -0.14 | 0.02 | 0.06 | 0.31 | -0.08 | -44.06 | 361.65 | -0.00 | -0.00 | -0.85 | 0.07 | 0.10 | 0.00 |
| 75 | 0.42 | -0.12 | -0.11 | -0.08 | -0.16 | -0.04 | 200.35 | 1209.95 | -0.00 | -0.00 | -0.89 | 0.07 | 0.10 | -0.00 |

CARRO 3 POSICIÓN 2

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | | Desplazamientos | | | | | |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|----------|-----------------|-------|-------|-------|------|-------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | -0.13 | 0.05 | 0.07 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 88.75 | 456.13 | 0.00 | 0.00 | 0.51 | 0.01 | 0.20 | 0.00 |
| 3 | 0.01 | 0.09 | -0.00 | -0.03 | -0.14 | 0.00 | -19.77 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.51 | 0.00 | 0.20 | 0.00 |
| 5 | -0.13 | 0.05 | -0.07 | 0.02 | 0.02 | -0.02 | 88.75 | -456.13 | 0.00 | -0.00 | 0.51 | -0.01 | 0.20 | -0.00 |
| 36 | -0.62 | -0.07 | -0.09 | -0.01 | 0.03 | 0.02 | -47.67 | -617.38 | -0.00 | -0.00 | -0.59 | -0.01 | 0.20 | 0.00 |
| 38 | -0.61 | -0.06 | -0.00 | 0.05 | 0.15 | -0.00 | 82.62 | -0.00 | -0.00 | -0.00 | -0.59 | 0.00 | 0.20 | 0.00 |
| 40 | -0.62 | -0.07 | 0.09 | -0.01 | 0.03 | -0.02 | -47.67 | 617.39 | -0.00 | 0.00 | -0.59 | 0.01 | 0.20 | -0.00 |
| 71 | 0.69 | -0.09 | 0.23 | -0.05 | 0.07 | 0.06 | 368.42 | -1698.16 | -0.00 | -0.00 | -1.72 | -0.03 | 0.20 | 0.00 |
| 73 | -0.04 | -0.24 | 0.00 | 0.13 | 0.67 | -0.00 | -95.74 | -0.00 | -0.00 | 0.00 | -1.70 | -0.00 | 0.20 | 0.00 |
| 75 | 0.69 | -0.09 | -0.23 | -0.05 | 0.07 | -0.06 | 368.42 | 1698.16 | -0.00 | 0.00 | -1.72 | 0.03 | 0.20 | -0.00 |

CARRO 3 POSICIÓN 3

| Nudo | Esfuerzos | | | | | | | | Desplazamientos | | | | | |
|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|----------|-----------------|-------|-------|-------|------|-------|
| | Nx | Ny | Nxy | Mx | My | Mxy | Qx | Qy | Dx | Dy | Dz | Gx | Gy | Gz |
| 1 | -0.06 | 0.05 | 0.02 | 0.00 | -0.02 | 0.01 | 45.82 | 176.69 | 0.00 | 0.00 | 0.23 | -0.05 | 0.10 | -0.00 |
| 3 | 0.01 | 0.05 | 0.00 | -0.02 | -0.07 | -0.01 | -9.88 | -35.71 | 0.00 | 0.00 | 0.26 | -0.05 | 0.10 | 0.00 |
| 5 | -0.07 | 0.00 | -0.05 | 0.01 | 0.03 | -0.01 | 42.92 | -279.24 | 0.00 | 0.00 | 0.28 | -0.05 | 0.10 | -0.00 |
| 36 | -0.42 | -0.03 | -0.28 | -0.02 | -0.06 | 0.01 | -154.20 | -442.98 | -0.00 | -0.00 | -0.32 | -0.06 | 0.10 | 0.00 |
| 38 | -0.31 | -0.03 | -0.22 | 0.03 | 0.07 | 0.01 | 37.96 | -93.64 | -0.00 | -0.00 | -0.30 | -0.06 | 0.10 | 0.00 |
| 40 | -0.21 | -0.04 | -0.19 | 0.01 | 0.07 | -0.00 | 99.30 | 172.17 | 0.00 | -0.00 | -0.27 | -0.05 | 0.10 | 0.00 |
| 71 | 0.42 | -0.12 | 0.11 | -0.08 | -0.16 | 0.04 | 200.35 | -1209.94 | -0.00 | 0.00 | -0.89 | -0.07 | 0.10 | 0.00 |
| 73 | -0.02 | -0.14 | -0.02 | 0.06 | 0.31 | 0.08 | -44.06 | -361.65 | -0.00 | 0.00 | -0.85 | -0.07 | 0.10 | 0.00 |
| 75 | 0.23 | -0.01 | -0.11 | 0.02 | 0.19 | -0.02 | 156.30 | 477.87 | -0.00 | 0.00 | -0.83 | -0.04 | 0.10 | -0.00 |

Producido por una versión educativa de CYPE



7. COMBINACIONES

HIPÓTESIS

| |
|-------------------------|
| 1 - Peso propio |
| 2 - Carga en banda 1 |
| 3 - Carro 1 posición 1 |
| 4 - Carro 1 posición 2 |
| 5 - Carro 1 posición 3 |
| 6 - Carro 2 posición 1 |
| 7 - Carro 2 posición 2 |
| 8 - Carro 2 posición 3 |
| 9 - Carro 3 posición 1 |
| 10 - Carro 3 posición 2 |
| 11 - Carro 3 posición 3 |



Selección de listados

ODT CAMINO PLAYA DE JOVER

Fecha: 29/06/23

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

| Combinación | Hipótesis | | | | | | | | | | |
|-------------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | 1.00 | | | | | | | | | | |
| 2 | 1.35 | | | | | | | | | | |
| 3 | 1.00 | 1.50 | | | | | | | | | |
| 4 | 1.35 | 1.50 | | | | | | | | | |
| 5 | 1.00 | | 1.50 | | | | | | | | |
| 6 | 1.35 | | 1.50 | | | | | | | | |
| 7 | 1.00 | 1.50 | 1.50 | | | | | | | | |
| 8 | 1.35 | 1.50 | 1.50 | | | | | | | | |
| 9 | 1.00 | | | 1.50 | | | | | | | |
| 10 | 1.35 | | | 1.50 | | | | | | | |
| 11 | 1.00 | 1.50 | | 1.50 | | | | | | | |
| 12 | 1.35 | 1.50 | | 1.50 | | | | | | | |
| 13 | 1.00 | | | | 1.50 | | | | | | |
| 14 | 1.35 | | | | 1.50 | | | | | | |
| 15 | 1.00 | 1.50 | | | 1.50 | | | | | | |
| 16 | 1.35 | 1.50 | | | 1.50 | | | | | | |
| 17 | 1.00 | | | | | 1.50 | | | | | |
| 18 | 1.35 | | | | | 1.50 | | | | | |
| 19 | 1.00 | 1.50 | | | | 1.50 | | | | | |
| 20 | 1.35 | 1.50 | | | | 1.50 | | | | | |
| 21 | 1.00 | | | | | | 1.50 | | | | |
| 22 | 1.35 | | | | | | 1.50 | | | | |
| 23 | 1.00 | 1.50 | | | | | 1.50 | | | | |
| 24 | 1.35 | 1.50 | | | | | 1.50 | | | | |
| 25 | 1.00 | | | | | | | 1.50 | | | |
| 26 | 1.35 | | | | | | | 1.50 | | | |
| 27 | 1.00 | 1.50 | | | | | | 1.50 | | | |
| 28 | 1.35 | 1.50 | | | | | | 1.50 | | | |
| 29 | 1.00 | | | | | | | | 1.50 | | |
| 30 | 1.35 | | | | | | | | 1.50 | | |
| 31 | 1.00 | 1.50 | | | | | | | 1.50 | | |
| 32 | 1.35 | 1.50 | | | | | | | 1.50 | | |
| 33 | 1.00 | | | | | | | | | 1.50 | |
| 34 | 1.35 | | | | | | | | | 1.50 | |
| 35 | 1.00 | 1.50 | | | | | | | | 1.50 | |
| 36 | 1.35 | 1.50 | | | | | | | | 1.50 | |
| 37 | 1.00 | | | | | | | | | | 1.50 |
| 38 | 1.35 | | | | | | | | | | 1.50 |
| 39 | 1.00 | 1.50 | | | | | | | | | 1.50 |

Producido por una versión educativa de CYPE



Selección de listados

| Combinación | Hipótesis | | | | | | | | | | |
|-------------|-----------|------|---|---|---|---|---|---|---|----|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 40 | 1.35 | 1.50 | | | | | | | | | 1.50 |

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

| Combinación | Hipótesis | | | | | | | | | | |
|-------------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | 1.00 | | | | | | | | | | |
| 2 | 1.00 | 1.00 | | | | | | | | | |
| 3 | 1.00 | | 1.00 | | | | | | | | |
| 4 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | | | | | | | |
| 5 | 1.00 | | | 1.00 | | | | | | | |
| 6 | 1.00 | 1.00 | | 1.00 | | | | | | | |
| 7 | 1.00 | | | | 1.00 | | | | | | |
| 8 | 1.00 | 1.00 | | | 1.00 | | | | | | |
| 9 | 1.00 | | | | | 1.00 | | | | | |
| 10 | 1.00 | 1.00 | | | | 1.00 | | | | | |
| 11 | 1.00 | | | | | | 1.00 | | | | |
| 12 | 1.00 | 1.00 | | | | | 1.00 | | | | |
| 13 | 1.00 | | | | | | | 1.00 | | | |
| 14 | 1.00 | 1.00 | | | | | | 1.00 | | | |
| 15 | 1.00 | | | | | | | | 1.00 | | |
| 16 | 1.00 | 1.00 | | | | | | | 1.00 | | |
| 17 | 1.00 | | | | | | | | | 1.00 | |
| 18 | 1.00 | 1.00 | | | | | | | | 1.00 | |
| 19 | 1.00 | | | | | | | | | | 1.00 |
| 20 | 1.00 | 1.00 | | | | | | | | | 1.00 |

Producido por una versión educativa de CYPE



8. DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

MÓDULO

| Paño | Posición | Dirección | Armado base |
|-------------------|----------|--|--|
| Losa superior | Superior | Longitudinal | Ø10c/30, patilla=25cm |
| | | Transversal Perpendicular hastial derecho | Ø10c/30, patilla=8cm |
| | Inferior | Longitudinal | Ø12c/30, patilla=30cm |
| | | Transversal Perpendicular hastial derecho | Ø10c/15, patilla= - cm |
| Losa inferior | Inferior | Longitudinal | Ø12c/30, patilla=30cm |
| | | Transversal Perpendicular hastial derecho | Ø12c/30, patilla=9cm |
| | Superior | Longitudinal | Ø12c/30, patilla=30cm |
| | | Transversal Perpendicular hastial derecho | Ø12c/20, patilla= - cm |
| Hastial izquierdo | Trasdós | Vertical | Ø12c/25, patilla=19cm - Espera=0.42 m - Longitud patilla en arranque=19 cm |
| | | Horizontal | Ø12c/20, patilla=43cm |
| | Intradós | Vertical | Ø12c/25, patilla=9cm - Espera=0.42 m - Longitud patilla en arranque=9 cm |
| | | Horizontal | Ø20c/25, patilla=73cm |
| Hastial derecho | Trasdós | Vertical | Ø12c/25, patilla=19cm - Espera=0.42 m - Longitud patilla en arranque=19 cm |
| | | Horizontal | Ø12c/20, patilla=43cm |
| | Intradós | Vertical | Ø12c/25, patilla=9cm - Espera=0.42 m - Longitud patilla en arranque=9 cm |
| | | Horizontal | Ø20c/25, patilla=73cm |

Producido por una versión educativa de CYPE

9. COMPROBACIÓN

| Referencia: Módulo | | |
|-------------------------------------|----------------------|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| Losa superior: | | |
| - Armado (Longitudinal): | | |
| - Cuantía mínima superior: | Cumplimiento al 100% | Cumple |
| - Cuantía mínima inferior: | Cumplimiento al 100% | Cumple |
| - Flexocompresión momento positivo: | Cumplimiento al 100% | Cumple |
| - Flexocompresión momento negativo: | Cumplimiento al 100% | Cumple |
| - Armado (Transversal): | | |



Selección de listados

ODT CAMINO PLAYA DE JOVER

Fecha: 29/06/23

| Referencia: Módulo | | |
|--|-------------------------------------|-----------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Cuantía mínima superior: | Cumplimiento al 100% | Cumple |
| - Cuantía mínima inferior: | Cumplimiento al 100% | Cumple |
| - Flexocompresión momento positivo: | Cumplimiento al 100% | Cumple |
| - Flexocompresión momento negativo: | Cumplimiento al 100% | Cumple |
| - Cortante máximo: | Cumplimiento al 100% | Cumple |
| - Desplazamiento máximo. Perpendicular al plano del paño: | Máximo: 50 mm Calculado: 4.18 mm | Cumple |
| - Distorsión angular máxima: | Mínimo: 150 Calculado: 4283 | Cumple |
| - Flecha relativa: | Mínimo: 250 | |
| - Longitudinal: | Calculado: 2699 | Cumple |
| - Transversal: | Calculado: 238 | No cumple |
| - Esbeltez mecánica: | Máximo: 100 Calculado: 18 | Cumple |
| - Longitud de anclaje: Norma EHE-08. Artículo 69.5 | | |
| - Armado base transversal exterior: | Mínimo: 19 cm Calculado: 8 cm | No cumple |
| - Armado base transversal interior: | Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm | Cumple |
| - Armado base longitudinal exterior: | Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado base longitudinal interior: | Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm | Cumple |
| - Separación mínima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1 | Mínimo: 3 cm | |
| - Armado base transversal exterior: | Calculado: 29 cm | Cumple |
| - Armado base transversal interior: | Calculado: 14 cm | Cumple |
| - Armado base longitudinal exterior: | Calculado: 29 cm | Cumple |
| - Armado base longitudinal interior: | Calculado: 28 cm | Cumple |
| - Armado exterior - interior: | Calculado: 18 cm | Cumple |
| - Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 | Máximo: 30 cm | |
| - Armado base transversal exterior: | Calculado: 30 cm | Cumple |
| - Armado base transversal interior: | Calculado: 15 cm | Cumple |
| - Armado base longitudinal exterior: | Calculado: 30 cm | Cumple |
| - Armado base longitudinal interior: | Calculado: 30 cm | Cumple |
| Losa inferior: | | |
| - Armado (Longitudinal): | | |
| - Cuantía mínima superior: | Cumplimiento al 100% | Cumple |
| - Cuantía mínima inferior: | Cumplimiento al 100% | Cumple |
| - Flexocompresión momento positivo: | Cumplimiento al 100% | Cumple |



Selección de listados

ODT CAMINO PLAYA DE JOVER

Fecha: 29/06/23

| Referencia: Módulo | | |
|--|-------------------------------------|-----------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Flexocompresión momento negativo: | Cumplimiento al 100% | Cumple |
| - Armado (Transversal): | | |
| - Cuantía mínima superior: | Cumplimiento al 100% | Cumple |
| - Cuantía mínima inferior: | Cumplimiento al 100% | Cumple |
| - Flexocompresión momento positivo: | Cumplimiento al 100% | Cumple |
| - Flexocompresión momento negativo: | Cumplimiento al 100% | Cumple |
| - Cortante máximo: | Cumplimiento al 100% | Cumple |
| - Desplazamiento máximo. Perpendicular al plano del paño: | Máximo: 50 mm Calculado: 4.14 mm | Cumple |
| - Distorsión angular máxima: | Mínimo: 150 Calculado: 4762 | Cumple |
| - Flecha relativa: | Mínimo: 250 | |
| - Longitudinal: | Calculado: 241 | No cumple |
| - Transversal: | Calculado: 2724 | Cumple |
| - Esbeltez mecánica: | Máximo: 100 Calculado: 18 | Cumple |
| - Longitud de anclaje: Norma EHE-08. Artículo 69.5 | | |
| - Armado base transversal exterior: | Mínimo: 18 cm Calculado: 9 cm | No cumple |
| - Armado base transversal interior: | Mínimo: 16 cm Calculado: 0 cm | No cumple |
| - Armado base longitudinal exterior: | Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm | Cumple |
| - Armado base longitudinal interior: | Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm | Cumple |
| - Separación mínima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1 | Mínimo: 3 cm | |
| - Armado base transversal exterior: | Calculado: 28 cm | Cumple |
| - Armado base transversal interior: | Calculado: 18 cm | Cumple |
| - Armado base longitudinal exterior: | Calculado: 28 cm | Cumple |
| - Armado base longitudinal interior: | Calculado: 28 cm | Cumple |
| - Armado exterior - interior: | Calculado: 18 cm | Cumple |
| - Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 | Máximo: 30 cm | |
| - Armado base transversal exterior: | Calculado: 30 cm | Cumple |
| - Armado base transversal interior: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado base longitudinal exterior: | Calculado: 30 cm | Cumple |
| - Armado base longitudinal interior: | Calculado: 30 cm | Cumple |
| Hastial izquierdo: | | |
| - Armado (Vertical): | | |
| - Cuantía mínima interior: | Cumplimiento al 100% | Cumple |

Producido por una versión educativa de CYPE



Selección de listados

ODT CAMINO PLAYA DE JOVER

Fecha: 29/06/23

| Referencia: Módulo | | |
|--|-------------------------------------|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Cuantía mínima exterior: | Cumplimiento al 100% | Cumple |
| - Flexocompresión momento positivo: | Cumplimiento al 100% | Cumple |
| - Flexocompresión momento negativo: | Cumplimiento al 100% | Cumple |
| - Armado (Horizontal): | | |
| - Cuantía mínima interior: | Cumplimiento al 100% | Cumple |
| - Cuantía mínima exterior: | Cumplimiento al 100% | Cumple |
| - Flexocompresión momento positivo: | Cumplimiento al 100% | Cumple |
| - Flexocompresión momento negativo: | Cumplimiento al 100% | Cumple |
| - Cortante máximo: | Cumplimiento al 100% | Cumple |
| - Desplazamiento máximo. Perpendicular al plano del paño: | Máximo: 50 mm Calculado: 0.18 mm | Cumple |
| - Distorsión angular máxima: | Mínimo: 150 Calculado: 4518 | Cumple |
| - Flecha relativa: | Mínimo: 250 | |
| - Vertical: | Calculado: 61220 | Cumple |
| - Horizontal: | Calculado: 17336 | Cumple |
| - Esbeltez mecánica: | Máximo: 100 Calculado: 43 | Cumple |
| - Longitud de anclaje: Norma EHE-08. Artículo 69.5 | | |
| - Armado base vertical exterior: | Mínimo: 18 cm Calculado: 18 cm | Cumple |
| - Armado base vertical interior: | Mínimo: 9 cm Calculado: 9 cm | Cumple |
| - Espera armado base exterior: | Mínimo: 18 cm Calculado: 18 cm | Cumple |
| - Espera armado base interior: | Mínimo: 9 cm Calculado: 9 cm | Cumple |
| - Armado base horizontal exterior: | Mínimo: 43 cm Calculado: 43 cm | Cumple |
| - Armado base horizontal interior: | Mínimo: 73 cm Calculado: 73 cm | Cumple |
| - Longitud de solapes: Norma EHE-08. Artículo 69.5.2 | Mínimo: 42 cm | |
| - Espera armado base exterior: | Calculado: 42 cm | Cumple |
| - Espera armado base interior: | Calculado: 42 cm | Cumple |
| - Separación mínima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1 | Mínimo: 3 cm | |
| - Armado base vertical exterior: | Calculado: 23 cm | Cumple |
| - Armado base vertical interior: | Calculado: 23 cm | Cumple |
| - Armado base horizontal exterior: | Calculado: 18 cm | Cumple |
| - Armado base horizontal interior: | Calculado: 23 cm | Cumple |

Producido por una versión educativa de CYPE



Selección de listados

ODT CAMINO PLAYA DE JOVER

Fecha: 29/06/23

| Referencia: Módulo | | |
|--|-------------------------------------|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Armado exterior - interior: | Calculado: 17 cm | Cumple |
| - Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 | Máximo: 30 cm | |
| - Armado base vertical exterior: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado base vertical interior: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado base horizontal exterior: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado base horizontal interior: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| Hastial derecho: | | |
| - Armado (Vertical): | | |
| - Cuantía mínima interior: | Cumplimiento al 100% | Cumple |
| - Cuantía mínima exterior: | Cumplimiento al 100% | Cumple |
| - Flexocompresión momento positivo: | Cumplimiento al 100% | Cumple |
| - Flexocompresión momento negativo: | Cumplimiento al 100% | Cumple |
| - Armado (Horizontal): | | |
| - Cuantía mínima interior: | Cumplimiento al 100% | Cumple |
| - Cuantía mínima exterior: | Cumplimiento al 100% | Cumple |
| - Flexocompresión momento positivo: | Cumplimiento al 100% | Cumple |
| - Flexocompresión momento negativo: | Cumplimiento al 100% | Cumple |
| - Cortante máximo: | Cumplimiento al 100% | Cumple |
| - Desplazamiento máximo. Perpendicular al plano del paño: | Máximo: 50 mm Calculado: 0.18 mm | Cumple |
| - Distorsión angular máxima: | Mínimo: 150 Calculado: 4518 | Cumple |
| - Flecha relativa: | Mínimo: 250 | |
| - Vertical: | Calculado: 61220 | Cumple |
| - Horizontal: | Calculado: 17336 | Cumple |
| - Esbeltez mecánica: | Máximo: 100 Calculado: 43 | Cumple |
| - Longitud de anclaje: Norma EHE-08. Artículo 69.5 | | |
| - Armado base vertical exterior: | Mínimo: 18 cm Calculado: 18 cm | Cumple |
| - Armado base vertical interior: | Mínimo: 9 cm Calculado: 9 cm | Cumple |
| - Espera armado base exterior: | Mínimo: 18 cm Calculado: 18 cm | Cumple |
| - Espera armado base interior: | Mínimo: 9 cm Calculado: 9 cm | Cumple |
| - Armado base horizontal exterior: | Mínimo: 43 cm Calculado: 43 cm | Cumple |
| - Armado base horizontal interior: | Mínimo: 73 cm Calculado: 73 cm | Cumple |

Producido por una versión educativa de CYPE



Selección de listados

ODT CAMINO PLAYA DE JOVER

Fecha: 29/06/23

| Referencia: Módulo | | |
|--|--|--------|
| Comprobación | Valores | Estado |
| - Longitud de solapes: Norma EHE-08. Artículo 69.5.2 | Mínimo: 42 cm | |
| - Espera armado base exterior: | Calculado: 42 cm | Cumple |
| - Espera armado base interior: | Calculado: 42 cm | Cumple |
| - Separación mínima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 69.4.1 | Mínimo: 3 cm | |
| - Armado base vertical exterior: | Calculado: 23 cm | Cumple |
| - Armado base vertical interior: | Calculado: 23 cm | Cumple |
| - Armado base horizontal exterior: | Calculado: 18 cm | Cumple |
| - Armado base horizontal interior: | Calculado: 23 cm | Cumple |
| - Armado exterior - interior: | Calculado: 17 cm | Cumple |
| - Separación máxima entre barras: Norma EHE-08. Artículo 42.3.1 | Máximo: 30 cm | |
| - Armado base vertical exterior: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado base vertical interior: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| - Armado base horizontal exterior: | Calculado: 20 cm | Cumple |
| - Armado base horizontal interior: | Calculado: 25 cm | Cumple |
| Terreno: | | |
| - Despegue: | Cumplimiento al 100% | Cumple |
| - Tensión admisible: | Máximo: 20 t/m ² Calculado: 8.29577 t/m ² | Cumple |
| Hay comprobaciones que no se cumplen | | |

10. MEDICIÓN

| Referencia: Módulo | | B 500 S, Ys=1.15 | | | Total |
|--|--------------|------------------|---------|-----|--------|
| Nombre de armado | | Ø10 | Ø12 | Ø20 | |
| Armado losa superior - Interior - Transversal | Longitud (m) | 75x1.48 | | | 111.00 |
| | Peso (kg) | 75x0.91 | | | 68.44 |
| Armado losa superior - Exterior - Transversal | Longitud (m) | 38x1.63 | | | 61.94 |
| | Peso (kg) | 38x1.00 | | | 38.19 |
| Armado losa superior - Interior - Longitudinal | Longitud (m) | | 4x11.82 | | 47.28 |
| | Peso (kg) | | 4x10.49 | | 41.98 |
| Armado losa superior - Exterior - Longitudinal | Longitud (m) | 5x11.76 | | | 58.80 |
| | Peso (kg) | 5x7.25 | | | 36.25 |
| Armado losa inferior - Exterior - Transversal | Longitud (m) | | 57x1.48 | | 84.36 |
| | Peso (kg) | | 57x1.31 | | 74.90 |
| Armado losa inferior - Interior - Transversal | Longitud (m) | | 38x1.65 | | 62.70 |
| | Peso (kg) | | 38x1.46 | | 55.67 |
| Armado losa inferior - Exterior - Longitudinal | Longitud (m) | | 4x11.82 | | 47.28 |
| | Peso (kg) | | 4x10.49 | | 41.98 |
| Armado losa inferior - Interior - Longitudinal | Longitud (m) | | 5x11.82 | | 59.10 |
| | Peso (kg) | | 5x10.49 | | 52.47 |



Selección de listados

ODT CAMINO PLAYA DE JOVER

Fecha: 29/06/23

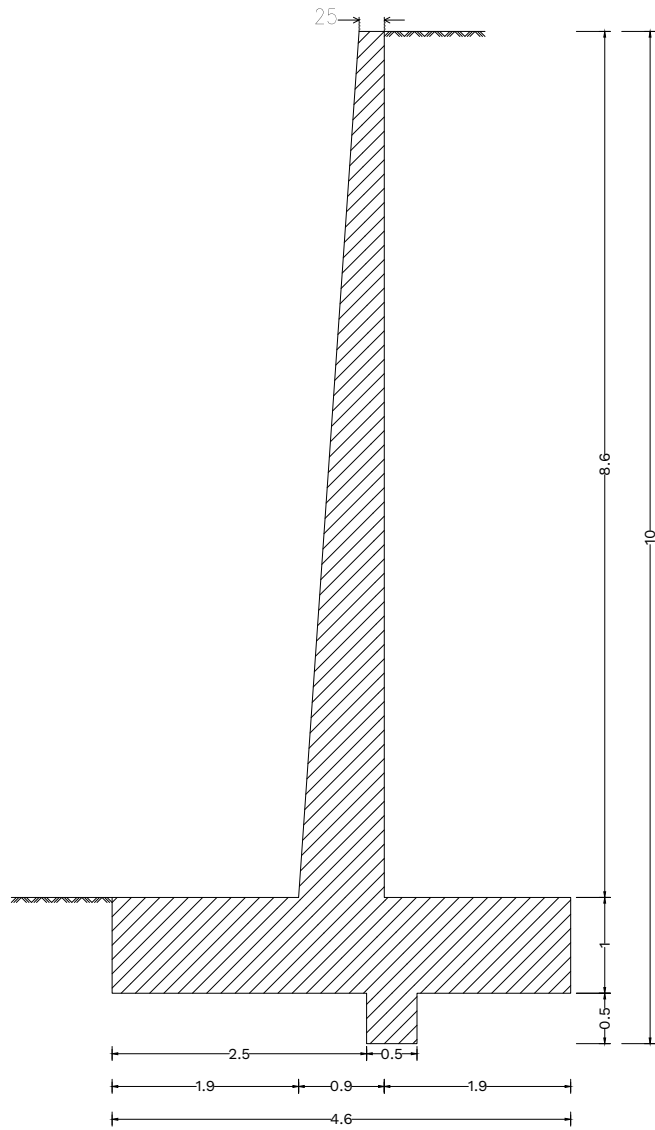
| Referencia: Módulo | | B 500 S, Ys=1.15 | | | Total |
|---|--------------|------------------|----------|----------|---------|
| Nombre de armado | | Ø10 | Ø12 | Ø20 | |
| Armado hastial izquierdo - Exterior - Horizontal | Longitud (m) | | 19x12.08 | | 229.52 |
| | Peso (kg) | | 19x10.73 | | 203.78 |
| Armado hastial izquierdo - Interior - Horizontal | Longitud (m) | | | 13x12.67 | 164.71 |
| | Peso (kg) | | | 13x31.25 | 406.20 |
| Armado hastial derecho - Exterior - Horizontal | Longitud (m) | | 19x12.08 | | 229.52 |
| | Peso (kg) | | 19x10.73 | | 203.78 |
| Armado hastial derecho - Interior - Horizontal | Longitud (m) | | | 13x12.67 | 164.71 |
| | Peso (kg) | | | 13x31.25 | 406.20 |
| Armado hastial izquierdo - Exterior - Vertical | Longitud (m) | | 45x3.63 | | 163.35 |
| | Peso (kg) | | 45x3.22 | | 145.03 |
| Armado hastial izquierdo - Exterior - Vertical - Espera | Longitud (m) | | 45x0.84 | | 37.80 |
| | Peso (kg) | | 45x0.75 | | 33.56 |
| Armado hastial izquierdo - Interior - Vertical | Longitud (m) | | 45x3.54 | | 159.30 |
| | Peso (kg) | | 45x3.14 | | 141.43 |
| Armado hastial izquierdo - Interior - Vertical - Espera | Longitud (m) | | 45x0.75 | | 33.75 |
| | Peso (kg) | | 45x0.67 | | 29.96 |
| Armado hastial derecho - Exterior - Vertical | Longitud (m) | | 45x3.63 | | 163.35 |
| | Peso (kg) | | 45x3.22 | | 145.03 |
| Armado hastial derecho - Exterior - Vertical - Espera | Longitud (m) | | 45x0.84 | | 37.80 |
| | Peso (kg) | | 45x0.75 | | 33.56 |
| Armado hastial derecho - Interior - Vertical | Longitud (m) | | 45x3.54 | | 159.30 |
| | Peso (kg) | | 45x3.14 | | 141.43 |
| Armado hastial derecho - Interior - Vertical - Espera | Longitud (m) | | 45x0.75 | | 33.75 |
| | Peso (kg) | | 45x0.67 | | 29.96 |
| Totales | Longitud (m) | 231.74 | 1548.16 | 329.42 | |
| | Peso (kg) | 142.88 | 1374.52 | 812.40 | 2329.80 |
| Total con mermas (10.00%) | Longitud (m) | 254.91 | 1702.98 | 362.36 | |
| | Peso (kg) | 157.17 | 1511.97 | 893.64 | 2562.78 |

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

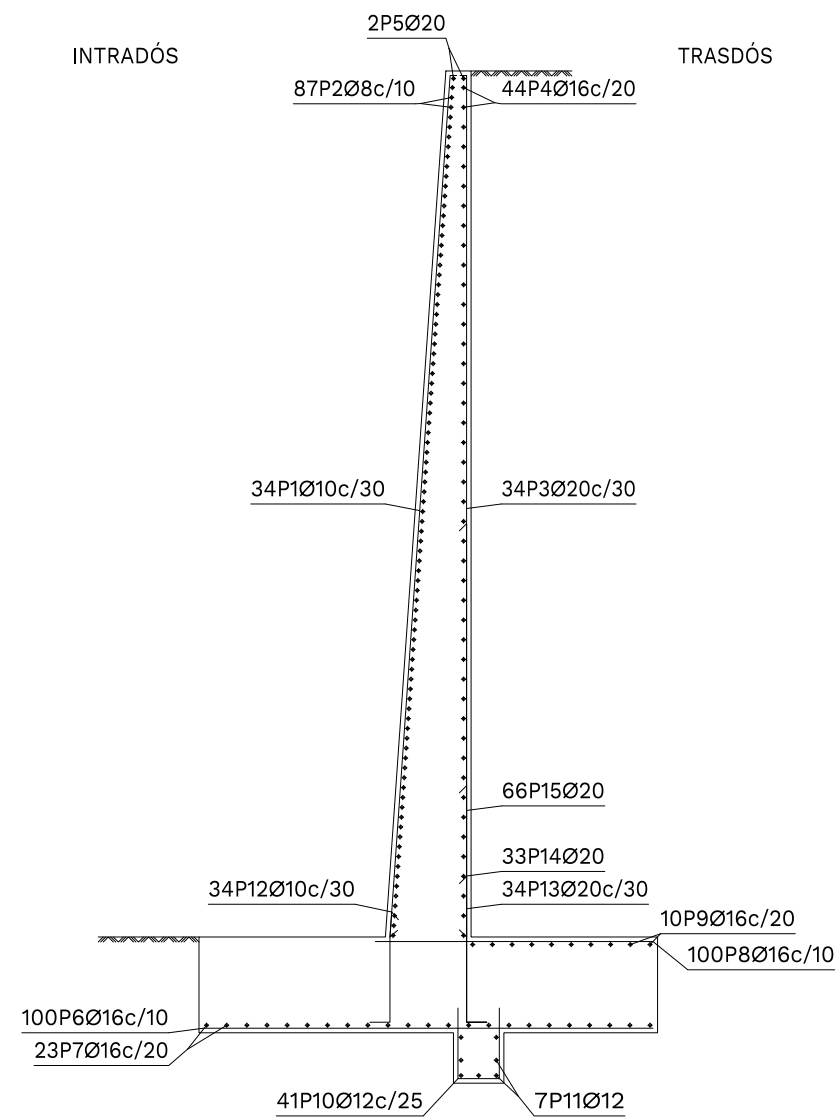
| Elemento | B 500 S, Ys=1.15 (kg) | | | | Hormigón (m³) |
|--------------------|-----------------------|---------|--------|---------|---------------|
| | Ø10 | Ø12 | Ø20 | Total | HA-30, Yc=1.5 |
| Referencia: Módulo | 157.17 | 1511.97 | 893.64 | 2562.78 | 32.54 |
| Totales | 157.17 | 1511.97 | 893.64 | 2562.78 | 32.54 |

MURO - 8.539 m

Geometría



Muro Armadura



| Muro | | | | | | | | |
|------------------|------|-------------|------------|------------|--------------------------------|-----------|---------|---------|
| POSICIÓN | Ø mm | NÚM. PIEZAS | LONGITUD m | FORMA L=cm | LONGITUD TOTAL m | PESO kg/m | PESO kp | |
| 1 | 10 | 34 | 8.72 | 856 | 296.34 | 0.62 | 182.70 | |
| 2 | 8 | 87 | 9.86 | 986 | 857.82 | 0.39 | 338.51 | |
| 3 | 20 | 34 | 8.68 | 15 853 | 295.12 | 2.47 | 727.81 | |
| 4 | 16 | 44 | 9.86 | 986 | 433.84 | 1.58 | 684.74 | |
| 5 | 20 | 2 | 9.86 | 986 | 19.72 | 2.47 | 48.63 | |
| 6 | 16 | 100 | 4.41 | 441 | 441.00 | 1.58 | 696.04 | |
| 7 | 16 | 23 | 9.86 | 986 | 226.78 | 1.58 | 357.93 | |
| 8 | 16 | 100 | 2.73 | 273 | 273.00 | 1.58 | 430.88 | |
| 9 | 16 | 10 | 9.86 | 986 | 98.60 | 1.58 | 155.62 | |
| 10 | 12 | 41 | 1.54 | 59 35 59 | 62.98 | 0.89 | 55.91 | |
| 11 | 12 | 7 | 9.86 | 986 | 69.02 | 0.89 | 61.28 | |
| 12 | 10 | 34 | 1.41 | 25 86 30 | 48.00 | 0.62 | 29.59 | |
| 13 | 20 | 34 | 1.76 | 30 146 | 59.77 | 2.47 | 147.41 | |
| 14 | 20 | 33 | 5.26 | 30 496 | 173.51 | 2.47 | 427.91 | |
| 15 | 20 | 66 | 2.66 | 30 236 | 175.43 | 2.47 | 432.63 | |
| | | | | | Ø8 | 857.82 | 0.39 | 338.51 |
| | | | | | Ø10 | 344.34 | 0.62 | 212.29 |
| | | | | | Ø12 | 132.00 | 0.89 | 117.19 |
| | | | | | Ø16 | 1473.22 | 1.58 | 2325.21 |
| | | | | | Ø20 | 723.55 | 2.47 | 1784.39 |
| B 500 S, Ys=1.15 | | | | | Peso total | 4777.59 | | |
| | | | | | Peso total con mermas (10.00%) | 5255.35 | | |



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Proyecto de ejecución, mejora y
acondicionamiento del Camino Playa de Jover,
T.M. de San Cristóbal de La Laguna

Autor del proyecto
ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ

Firma

Fecha
02/2023

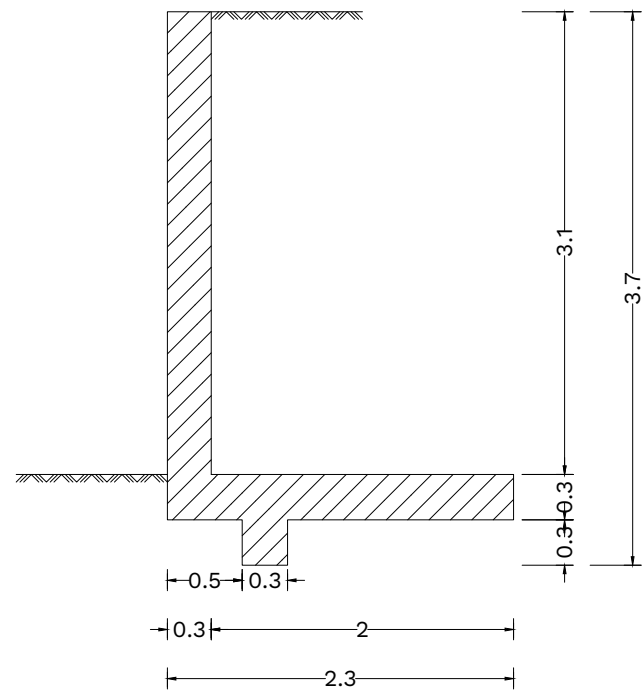
Designación del plano
ESTRUCTURAS

Escala
1:75

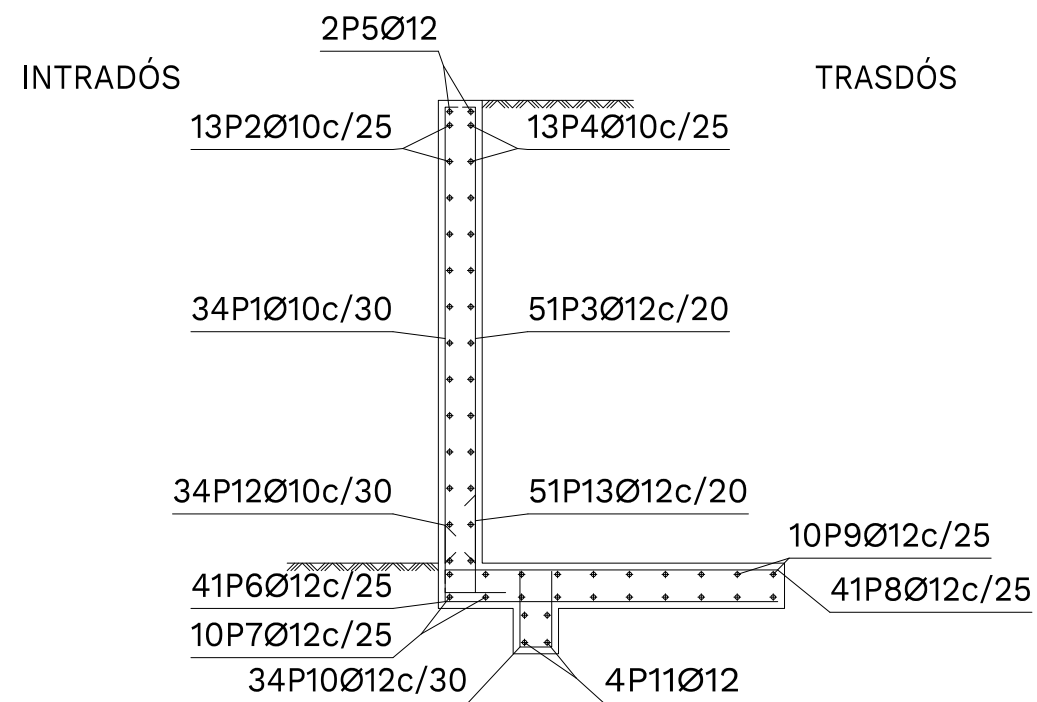
Nº plano
EM-1

SECCIÓN DE MURO 3.059 m

Geometría



Muro Armadura



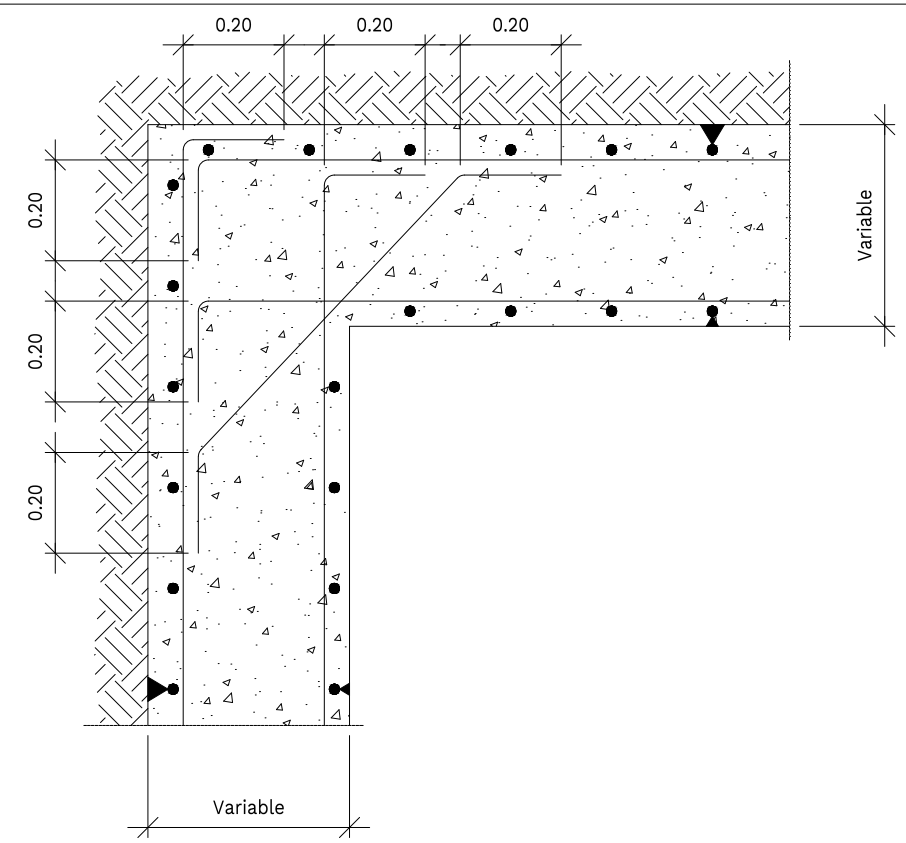
ESCALA: 1/50

| Muro | | | | | | | | |
|------------------|------|-------------|------------|------------|--------------------------------|-----------|---------|--------|
| POSICIÓN | Ø mm | NÚM. PIEZAS | LONGITUD m | FORMA L=cm | LONGITUD TOTAL m | PESO kg/m | PESO kp | |
| 1 | 10 | 34 | 3.21 | 20 301 | 108.97 | 0.62 | 67.18 | |
| 2 | 10 | 13 | 9.86 | 986 | 128.18 | 0.62 | 79.03 | |
| 3 | 12 | 51 | 3.19 | 19 300 | 162.89 | 0.89 | 144.62 | |
| 4 | 10 | 13 | 9.86 | 986 | 128.18 | 0.62 | 79.03 | |
| 5 | 12 | 2 | 9.86 | 986 | 19.72 | 0.89 | 17.51 | |
| 6 | 12 | 41 | 2.29 | 15 214 | 94.05 | 0.89 | 83.50 | |
| 7 | 12 | 10 | 9.86 | 986 | 98.60 | 0.89 | 87.54 | |
| 8 | 12 | 41 | 2.29 | 15 214 | 94.05 | 0.89 | 83.50 | |
| 9 | 12 | 10 | 9.86 | 986 | 98.60 | 0.89 | 87.54 | |
| 10 | 12 | 34 | 0.94 | 39 15 39 | 31.82 | 0.89 | 28.25 | |
| 11 | 12 | 4 | 9.86 | 986 | 39.44 | 0.89 | 35.02 | |
| 12 | 10 | 34 | 0.77 | 30 47 | 26.21 | 0.62 | 16.16 | |
| 13 | 12 | 51 | 0.97 | 30 67 | 49.47 | 0.89 | 43.92 | |
| | | | | | Ø10 | 391.54 | 0.62 | 241.40 |
| | | | | | Ø12 | 688.64 | 0.89 | 611.40 |
| B 500 S, Ys=1.15 | | | | | Peso total | | 852.80 | |
| | | | | | Peso total con mermas (10.00%) | | 938.08 | |

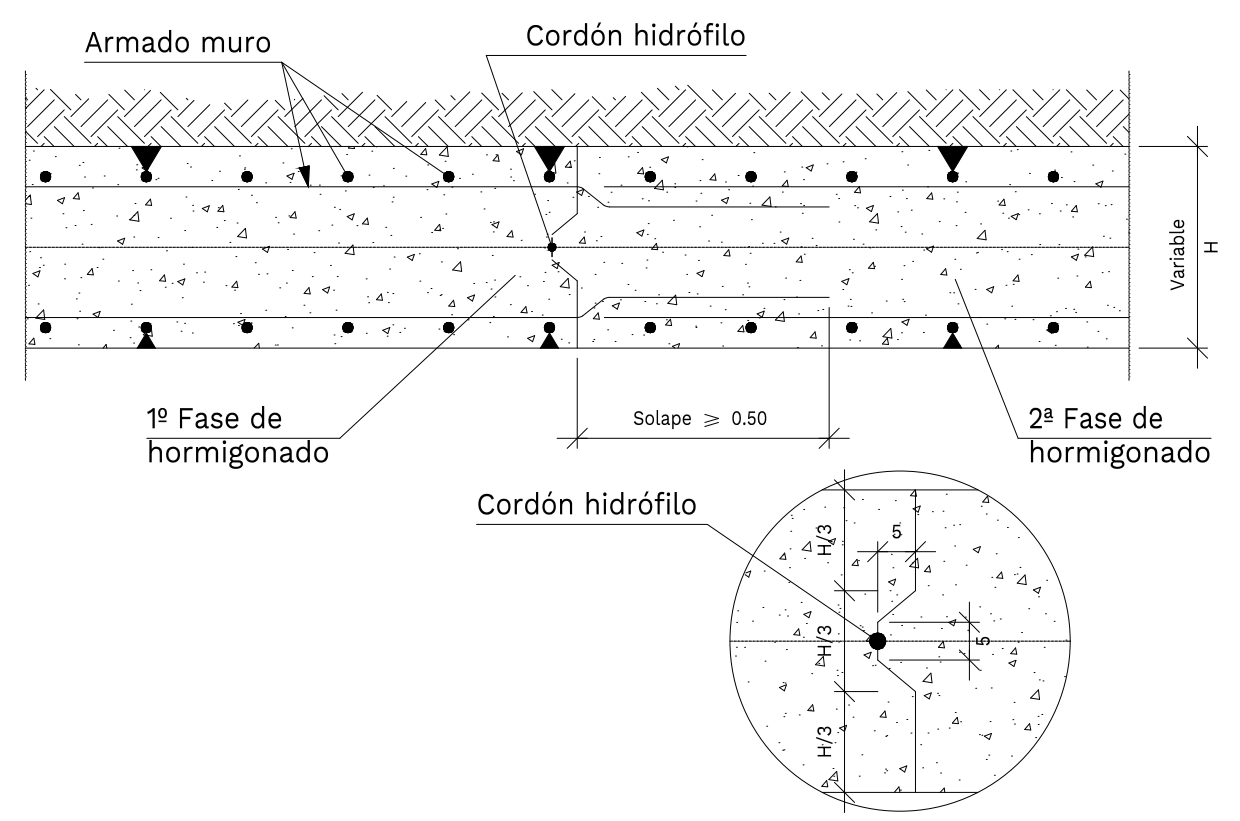
MURO DE CONTENCIÓN
 Norma: EHE-08 (España)
 Hormigón: HA-30, Yc=1.5
 Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15
 Tipo de ambiente: Clase IIIa
 Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
 Tamaño máximo del árido: 30 mm
 Escala: 1:100

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|-------|------------------|--------------------------------------|---------------|------------------|
| | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna | Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna | Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ | Firma | Fecha 02/2023 | Designación del plano ESTRUCTURAS | Escala S/E | Nº plano EM-2 |
| | | | | | | | | |

Detalle de las armaduras horizontales, en encuentro en esquina.



Junta de hormigonado. Vertical en muro.



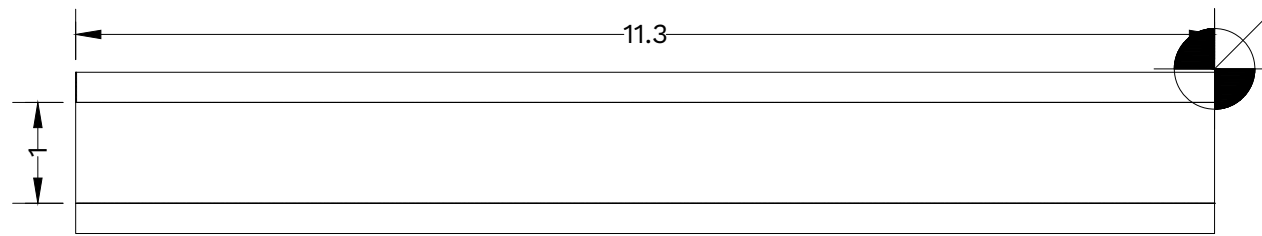
DETALLES CONSTRUCTIVOS DE MUROS

| | | | | | | | | |
|--|--|--|---|--------------|--------------------------|--|------------------------|---------------------------|
| | <p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna</p> | <p>Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna</p> | <p>Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ</p> | <p>Firma</p> | <p>Fecha 02/2023</p> | <p>Designación del plano ESTRUCTURAS</p> | <p>Escala 1:75</p> | <p>Nº plano EDC-1</p> |
|--|--|--|---|--------------|--------------------------|--|------------------------|---------------------------|

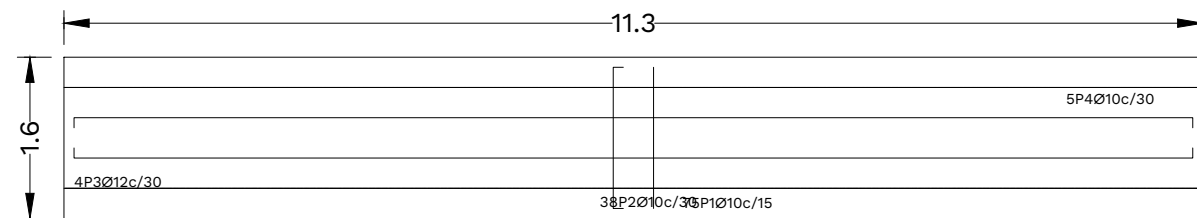
Vista en planta

ODT PK 1+120 m

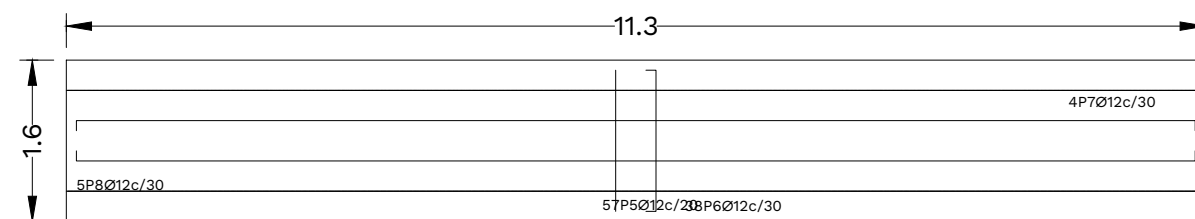
X: 5.65 m, Y: 0.83 m
Cota superior: 3.50 m
Cota inferior: 0.00 m



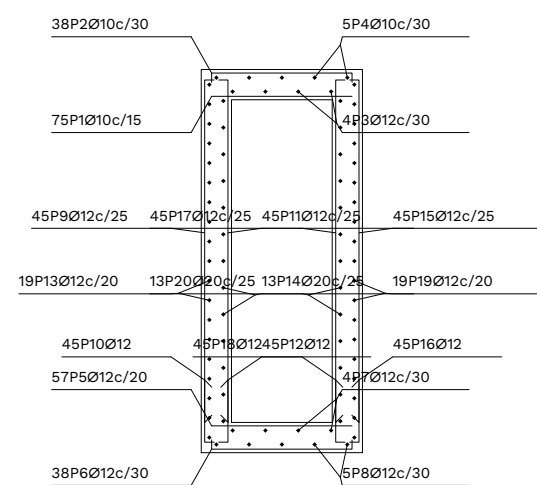
Módulo
Losa superior



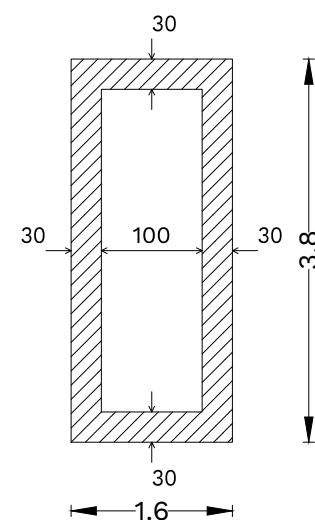
Módulo
Losa inferior



Módulo
Sección



Módulo 1



| Módulo | | | | | | | | |
|------------------|------|-------------|------------|------------|------------------|--------------------------------|---------|---------|
| POSICIÓN | Ø mm | NÚM. PIEZAS | LONGITUD m | FORMA L=cm | LONGITUD TOTAL m | PESO kg/m | PESO kp | |
| 1 | 10 | 75 | 1.48 | 148 | 111.15 | 0.62 | 68.53 | |
| 2 | 10 | 38 | 1.63 | 147 | 62.02 | 0.62 | 38.24 | |
| 3 | 12 | 4 | 11.82 | 1122 | 47.27 | 0.89 | 41.97 | |
| 4 | 10 | 5 | 11.76 | 1122 | 58.78 | 0.62 | 36.24 | |
| 5 | 12 | 57 | 1.48 | 148 | 84.47 | 0.89 | 75.00 | |
| 6 | 12 | 38 | 1.65 | 147 | 62.70 | 0.89 | 55.67 | |
| 7 | 12 | 4 | 11.82 | 1122 | 47.27 | 0.89 | 41.97 | |
| 8 | 12 | 5 | 11.82 | 1122 | 59.09 | 0.89 | 52.46 | |
| 9 | 12 | 45 | 3.63 | 345 | 163.35 | 0.89 | 145.03 | |
| 10 | 12 | 45 | 0.84 | 66 | 37.80 | 0.89 | 33.56 | |
| 11 | 12 | 45 | 3.54 | 345 | 159.08 | 0.89 | 141.23 | |
| 12 | 12 | 45 | 0.75 | 66 | 33.53 | 0.89 | 29.76 | |
| 13 | 12 | 19 | 12.08 | 1122 | 229.48 | 0.89 | 203.74 | |
| 14 | 20 | 13 | 12.67 | 1121 | 164.71 | 2.47 | 406.20 | |
| 15 | 12 | 45 | 3.63 | 345 | 163.35 | 0.89 | 145.03 | |
| 16 | 12 | 45 | 0.84 | 66 | 37.80 | 0.89 | 33.56 | |
| 17 | 12 | 45 | 3.54 | 345 | 159.08 | 0.89 | 141.23 | |
| 18 | 12 | 45 | 0.75 | 66 | 33.53 | 0.89 | 29.76 | |
| 19 | 12 | 19 | 12.08 | 1122 | 229.48 | 0.89 | 203.74 | |
| 20 | 20 | 13 | 12.67 | 1121 | 164.71 | 2.47 | 406.20 | |
| | | | | | Ø10 | 231.95 | 0.62 | 143.01 |
| | | | | | Ø12 | 1547.26 | 0.89 | 1373.71 |
| | | | | | Ø20 | 329.42 | 2.47 | 812.40 |
| B 500 S, Ys=1.15 | | | | | | Peso total | 2329.12 | |
| | | | | | | Peso total con mermas (10.00%) | 2562.03 | |



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Proyecto de ejecución, mejora y
acondicionamiento del Camino Playa de Jover,
T.M. de San Cristóbal de La Laguna

Autor del proyecto
ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ

Firma

Fecha
02/2023

Designación del plano
ESTRUCTURAS

Escala
1:75

Nº plano
EODT-1

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover

T.M. de San Cristóbal de La Laguna

ANEJO 11. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Alberto González González

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

Julio de 2023

ÍNDICE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA
3. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL
4. SEÑALIZACIÓN VERTICAL
5. ESTUDIO DE VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO
6. PROGRAMAS DE CÁLCULO UTILIZADOS
7. LISTADOS DE COMPROBACIÓN DE VISIBILIDAD
8. PLANOS

SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

1. INTRODUCCIÓN

Este anejo forma parte del Proyecto de Ejecución, Mejora y Acondicionamiento del Camino Playa de Jover, ubicado en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna, en la Isla de Tenerife.

El objetivo de este anejo es la descripción de las actuaciones relativas a la señalización, horizontal y vertical, el balizamiento y los sistemas de contención.

2. NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

- Norma 8.1-I.C. Señalización vertical (Instrucción de carreteras).
- Norma 8.2-I.C. Marcas viales (Instrucción de Carreteras).
- Artículo 700 – Marcas viales, del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

3. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

3.1. Tipología de marcas viales

Las marcas viales que serán utilizadas en el vial se ajustan a los tipos expuestos a continuación:

| TIPO DE MARCA | | | | ANCHO [M] | LONGITUD PINTADA/ESPACIO [m] |
|---------------|-----------------------------------|-------------|--------------|------------------------|------------------------------|
| M-1.3 | Separación de carriles normales | Discontinua | Longitudinal | 0,10 | 2/5,5 |
| M-1.12 | Borde de calzada | Discontinua | Longitudinal | 0,15 | 1/2 |
| M-2.2 | Separación de sentidos en calzada | Continua | Longitudinal | 0,10 | |
| M-2.6 | Borde de calzada | Continua | Longitudinal | 0,10 | |
| M-4.1 | Línea de detención STOP | Continua | Transversal | 0,40 | |
| M-5.2 | Flechas de dirección | Flecha | | Apartado 3.5, 8.1-I.C. | |

Tabla 1. Tipología marcas viales.

En el plano del proyecto se definen las plantas generales de la señalización utilizada en el vial, así como sus dimensiones.

3.2. Materiales

Para establecer las características de los materiales a utilizar y el método de aplicación de las diferentes marcas viales, se siguen los criterios establecidos en el artículo 700 - Marcas Viales del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). En términos generales, se utilizarán marcas viales permanentes tipo 2 (diseñadas específicamente para mantener la reflectividad en condiciones de sequedad, humedad y lluvia) que no generen sonido (P-RR).

De acuerdo con los criterios del apartado 700.3.2, se utilizarán pinturas, termoplásticos, plásticos en frío, materiales de postmezclado o microesferas de vidrio premezcladas, presentados en forma de sistemas de señalización vial horizontal, o marcas viales prefabricadas que cumplan con las especificaciones detalladas en los siguientes apartados del artículo 700. La selección del material más adecuado para cada aplicación se realiza teniendo en cuenta la durabilidad de este, basada en el desgaste y la compatibilidad del material base con la superficie de apoyo.

Aplicando las consideraciones del apartado 700.3.4 y siguientes, se obtienen factores de desgaste de 11 y 10 para el eje y las líneas de borde, respectivamente, lo que corresponde a una clase de durabilidad P5. La naturaleza del material y el método de aplicación se llevarán a cabo considerando la Tabla 700.10, teniendo en cuenta que el pavimento es de mezcla bituminosa.

Por lo tanto, para las marcas que se van a instalar, se seleccionan los termoplásticos de aplicación en caliente aplicados por pulverización, entre los productos de larga duración aplicados por pulverización o marcas viales prefabricadas. La reflectividad de las marcas viales se logrará mediante la incorporación de microesferas de vidrio a los materiales mencionados anteriormente, ya sea mediante premezclado y/o postmezclado.

Por último, para determinar la dosificación del material se establece la siguiente tabla que indica unos valores en función de su método de aplicación:

| DOSIFICACIÓN ESTANDAR DE LOS MATERIALES SEGÚN EL METODO DE APLICACIÓN | | | |
|---|----------------------|---------------|------------------------|
| MATERIALES SELECCIONADOS | METODO DE APLICACIÓN | DOSIFICACIÓN | |
| | | MATERIAL BASE | MICROESFERAS DE VIDRIO |
| PINTURAS | PULVERIZACIÓN | 720 | 480 |
| TERMOPLÁSTICOS EN CALIENTE | PULVERIZACIÓN | 3000 | 500 |
| TERMOPLÁSTICOS EN CALIENTE | EXTRUSIÓN | 5000 | 500 |
| TERMOPLÁSTICOS EN CALIENTE | ZAPATÓN | 5000 | 500 |
| PLÁSTICOS EN FRÍO DOS COMPONENTES | PULVERIZACIÓN | 1200 | 500 |
| PLÁSTICOS EN FRÍO DOS COMPONENTES | EXTRUSIÓN | 300 | 500 |
| PLÁSTICOS EN FRÍO DOS COMPONENTES | ZAPATÓN | 3000 | 500 |
| CINTA PREFABRICADA | AUTOMÁTICO O MANUAL | - | - |

Tabla 2. Dosificación de materiales.

3.2.1. Pintura

Se ha previsto que todas las marcas horizontales listadas en el apartado anterior serán de color Blanco.

4. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

4.1. Introducción

En los planos se incluyen todas las señales proyectadas en el vial, adoptando la nomenclatura establecida en el Catálogo de Señales de Circulación, publicado por la Dirección de Carreteras del Ministerio de Fomento en marzo de 1992.

4.2. Tipos de señales

4.2.1. Señales de advertencia de peligro

- P-17 Estrechamiento de la calzada

4.2.2. Señales de reglamentación

- R-2 Detención obligatoria

4.2.3. Señales de prohibición o restricción

- R-301 Velocidad máxima

4.2.4. Señales de orientación

- S-320 Lugares de interés por carretera convencional

4.3. Características de los elementos de señalización vertical

Las señales deberán poseer unas dimensiones asociadas con la posibilidad de verlas desde el vehículo en movimiento, correspondientes además al tipo de carretera que se proyecte, en nuestro caso una carretera convencional con arcén, estas dimensiones se muestran en la siguiente tabla.

| TRIANGULAR [LADO] | CIRCULAR [DIÁMETRO] | OCTOGONAL | CUADRADA | RECTANGULAR [BASE X ALTURA] |
|----------------------|------------------------|-----------|----------|--------------------------------|
| 1350 mm | 950 mm | 900 mm | 900 mm | 900-2400 X 900-2100 mm |

Tabla 3. Dimensiones de señalización.

4.3.1. Colores

Cada señalización usará los correspondientes a su señal de código.

4.3.2. Retro reflectancia

Todos los elementos de una señal, cartel o panel complementario cuyo destino sea el de ser visto desde un vehículo en movimiento, excepto los de color negro o azul oscuro, deberán ser retro reflexivos en su propio color.

El nivel de retrorreflexión que se considera más apropiado para todas las señales en función del tipo de vía y de la naturaleza del entorno, con el fin de garantizar su visibilidad tanto de día como de noche es el Nivel RA2.

4.3.3. Criterios de implantación

- Posición longitudinal

Las señales de advertencia de peligro se colocarán, en general, entre 150 y 250 m antes de la sección donde se pueda encontrar el peligro que anuncien.

Las señales de reglamentación se situarán, normalmente, en la sección donde empiece su aplicación, reiterándose a intervalos correspondientes a un tiempo de recorrido del orden de un minuto, y especialmente después de una entrada o convergencia.

Como mínimo, las señales se distanciarán entre sí 50 m para dar tiempo al conductor a percibir las, analizarlas, decidir y actuar en consecuencia.

- Posición transversal

Las señales se colocarán en el margen derecho de la plataforma, e incluso en el margen izquierdo, si el tráfico pudiera obstruir la visibilidad de las situadas a la derecha.

Las señales y carteles situados en los márgenes de la plataforma se colocarán de forma que su borde más próximo diste al menos:

- 2,5 m del borde exterior de la calzada, o 1,5 m donde no hubiera arcén, que se podrán reducir a 1 m previa justificación.
- 0,5 m del borde exterior del arcén.

Se evitará que unas señales o carteles laterales perturben la visibilidad de otros, o que lo hagan otros elementos situados cerca del borde de la plataforma.

- Altura

La diferencia de cota entre el borde inferior de la señal o cartel y el borde de la calzada situado en correspondencia con aquéllos serán de 1.5 m.

Se recomienda que la altura del borde inferior de un panel direccional permanente, medida desde la prolongación del borde exterior de la calzada, se superior o igual a 1 m., debiendo colocarse a mayor altura siempre que sea necesario por problemas de visibilidad de estos.

- Orientación

Las señales o carteles situados en los márgenes de la plataforma (excepto los carteles flecha) se girarán ligeramente

hacia afuera, con un ángulo de 3° respecto de la normal a la línea que una el borde de la calzada frente a ellos, con el punto del mismo borde situado 150 m antes. Los paneles direccionales permanentes se colocarán aproximadamente perpendiculares a la visual del conductor.

4.3.1. Cimentación y soporte de la señalización vertical

La cimentación y los soportes de los carteles y señales verticales quedan definidos en los planos detalle correspondientes.

5. ESTUDIO DE VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO

Aplicando el apartado 3.2.3 de la Norma 3.1-I.C, se determinan las longitudes requeridas para las marcas al inicio y fin de la zona de prohibición de adelantamiento.

La prohibición de adelantar se aplica en carreteras de doble sentido de circulación con una calzada de dos carriles cuando existen razones de seguridad u ordenación del tráfico que lo justifiquen. La visibilidad de la vía es un factor clave para realizar una maniobra de adelantamiento de manera segura, y los conductores deben confiar en la señalización clara y creíble.

Una vez identificado el factor crítico, la visibilidad, es necesario determinar cómo medirla y los criterios para permitir o restringir el adelantamiento. A continuación, se analizan ambos aspectos:

Según la norma 3.1-IC, la visibilidad de adelantamiento se define como la distancia disponible, medida a lo largo del eje que separa los dos sentidos de circulación, desde la posición del vehículo que adelanta hasta la posición del vehículo en sentido contrario que pueda ser avistado y permanecer visible hasta que se complete la maniobra de adelantamiento.

La norma también establece que, para determinar la posición del vehículo en sentido contrario, se considerará de manera simplificada que es visible cuando se puede trazar una línea de visión despejada desde el punto de vista del vehículo que adelanta hasta un punto del vehículo en sentido contrario, ubicado a una altura de 1,10 metros y a una distancia de 1,50 metros del eje central que separa los dos sentidos de circulación.

El punto de vista del conductor se fija, para el cálculo, a una altura de 1,10 metros sobre la calzada y a una distancia de 1,50 metros desde el borde izquierdo de cada carril, en el interior de este y en la dirección de la marcha.

Con esta definición, se ha realizado un análisis de las distancias existentes utilizando el software CIVIL 3D. Estas distancias se miden a lo largo del eje que separa los dos sentidos de circulación y se obtendrá teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

- Inicio de prohibición de adelantamiento, valores menores que los de la distancia Da1 indicadas en la Tabla 3.2:

| | |
|-----------|----|
| Vp (km/h) | 40 |
| Da1 (m) | 50 |

Tabla 4. Tabla 3.2 de la 3.1-IC.

- Fin de prohibición de adelantamiento, valores de la distancia Da2 indicados en la tabla 3.3

| | |
|-----------|-----|
| Vp (km/h) | 40 |
| Da2 (m) | 150 |

Tabla 5. Tabla 3.3 de la 3.1-IC.

- Cuando entre dos prohibiciones de adelantamiento quede un tramo de marca vial discontinua de longitud inferior a la indicada en la Tabla 3.3., se unirán ambas prohibiciones, de modo que no se permitirá adelantar en tramos de longitud inferior a la distancia Da2.

Con el programa de cálculo utilizado se ha analizado el eje del vial, este recordemos posee una sola calzada con dos carriles en sentidos opuesto, así mismo, se estudió para una velocidad de proyecto de 40 km/h. Debido a la naturaleza del trazado, no será posible la posibilidad de adelantamiento durante todo su recorrido, es por ello por lo que delimitaremos las zonas en la que si que puedan realizar adelantamiento de manera segura.

El programa de cálculo ha arrojado 4 zonas es las que existe una distancia de visibilidad mayor a la mínima, sin embargo, son zonas que no superan las distancias establecidas en la tabla 3.3 de la Norma 3.1-IC, es por ello que el trazado mantendrá una prohibición de adelantamiento a lo largo de todo su desarrollo, a pesar de que pueda sonar contraproducente, esto beneficia la capacidad, nivel de servicio y seguridad del vial.

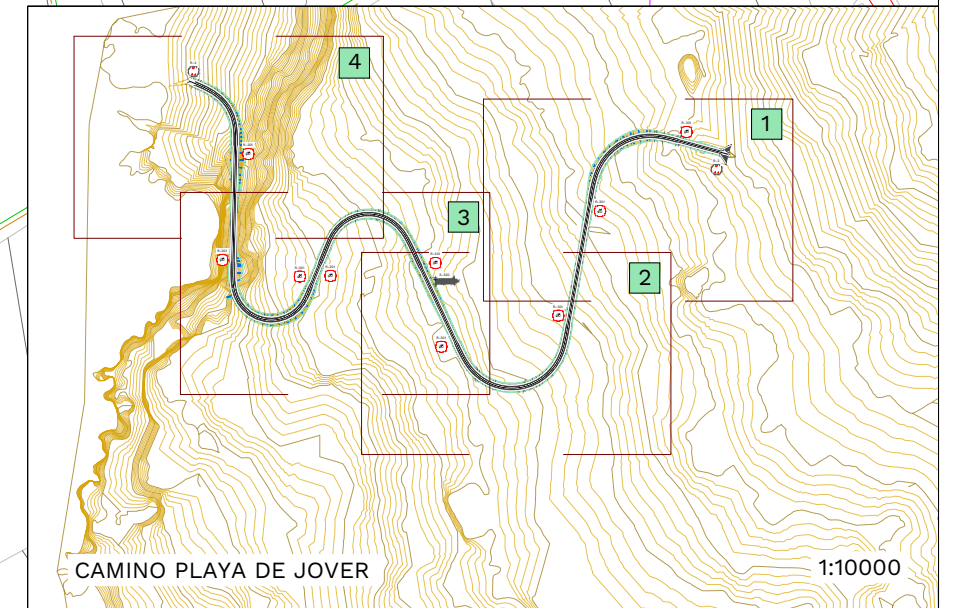
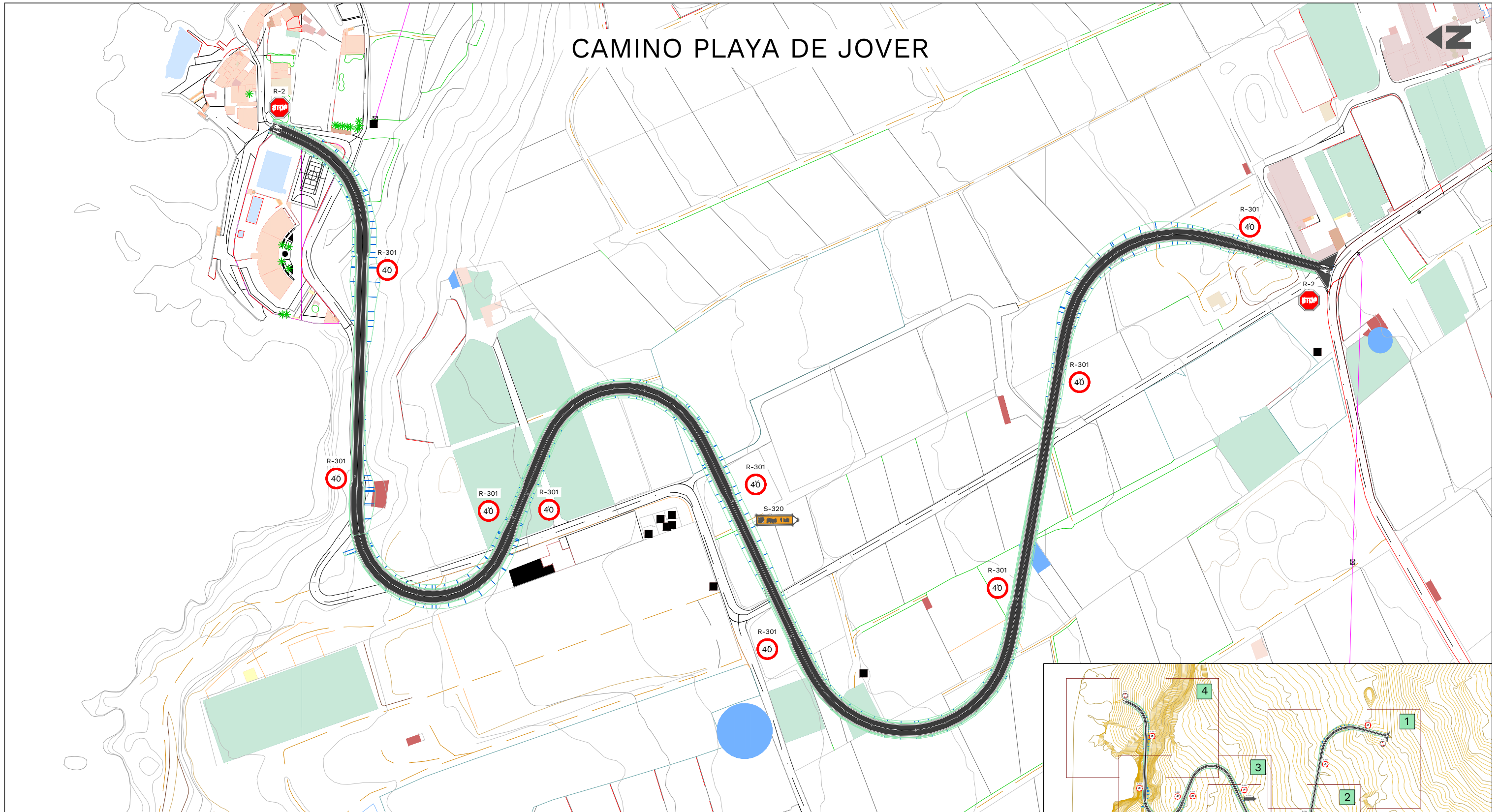
6. PROGRAMAS DE CÁLCULO UTILIZADOS

El programa de cálculo utilizado para las comprobaciones realizadas anteriormente fue el AUTODESK CIVIL 3D 2023.

7. LISTADO DE COMPROBACIÓN DE VISIBILIDAD

8. PLANOS

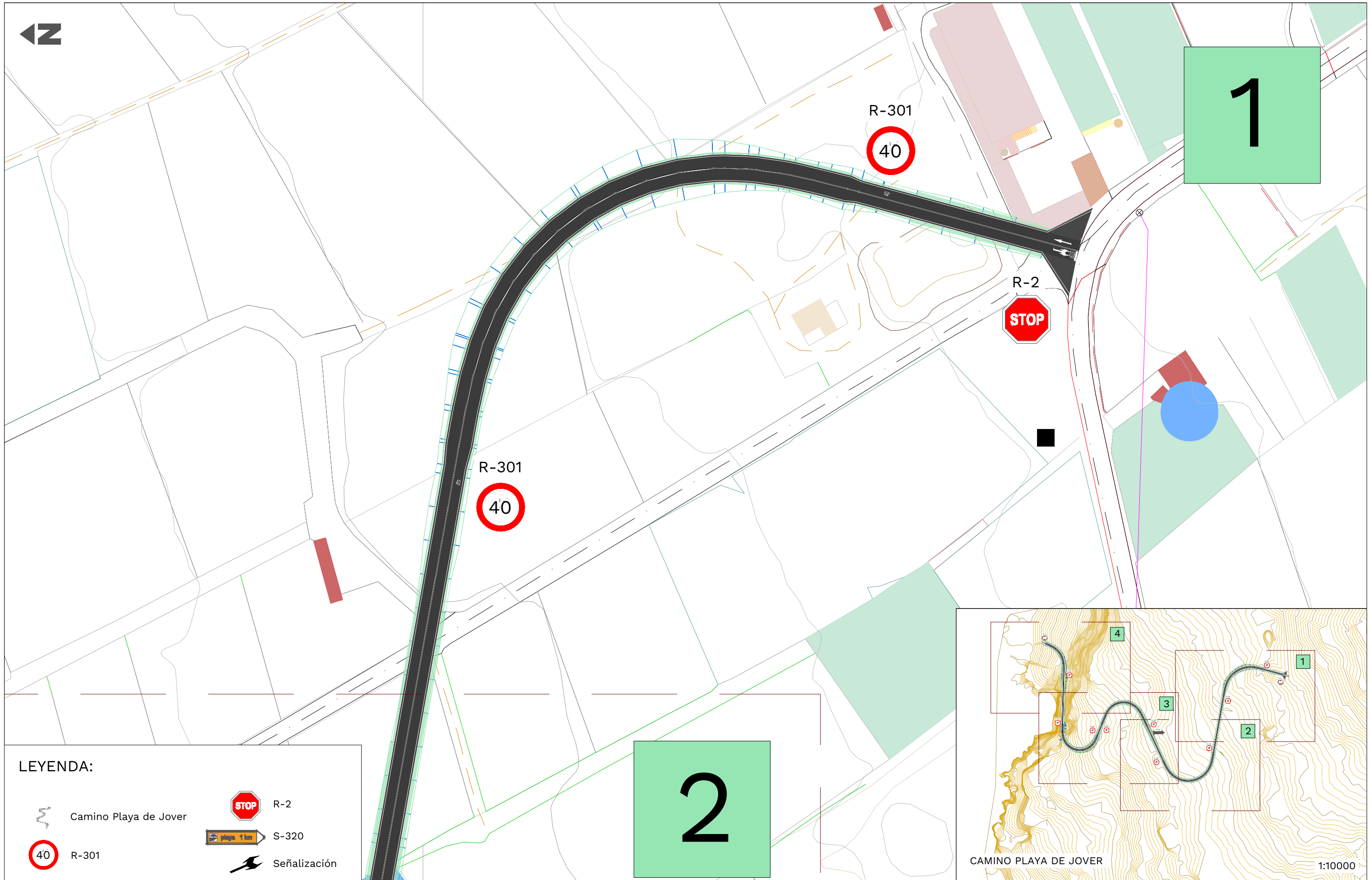
CAMINO PLAYA DE JOVER



LEYENDA:

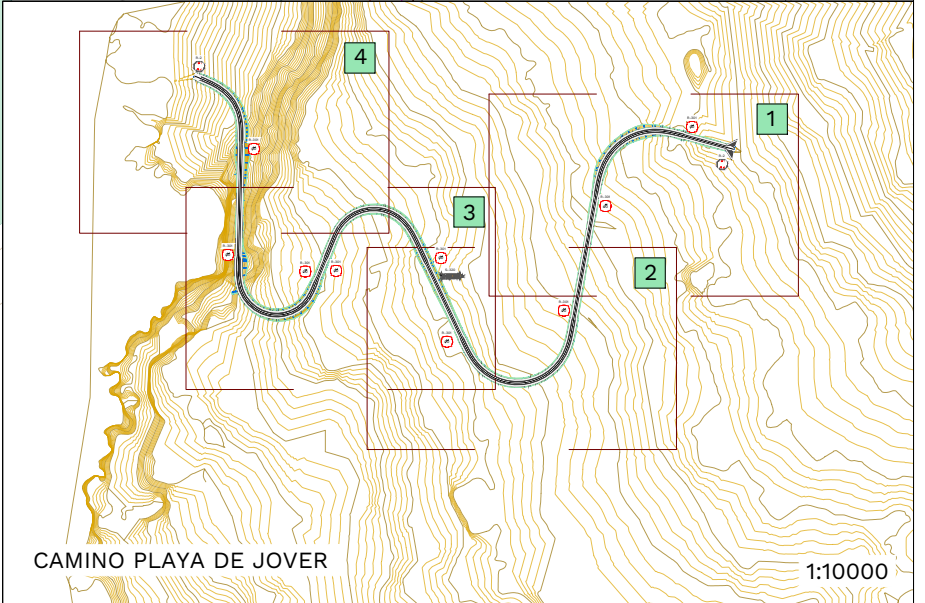
| | | | |
|--|-----------------------|--|-------|
| | Camino Playa de Jover | | R-2 |
| | R-301 | | S-320 |
| | Señalización | | |


| | | | | | | | | |
|--|---|---|--------------------|-------|---------|-----------------------|--------|----------|
| | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA | Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna | Autor del proyecto | Firma | Fecha | Designación del plano | Escala | Nº plano |
| | Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna | ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ | | | 02/2023 | SEÑALIZACIÓN | 1:2500 | S-1 |

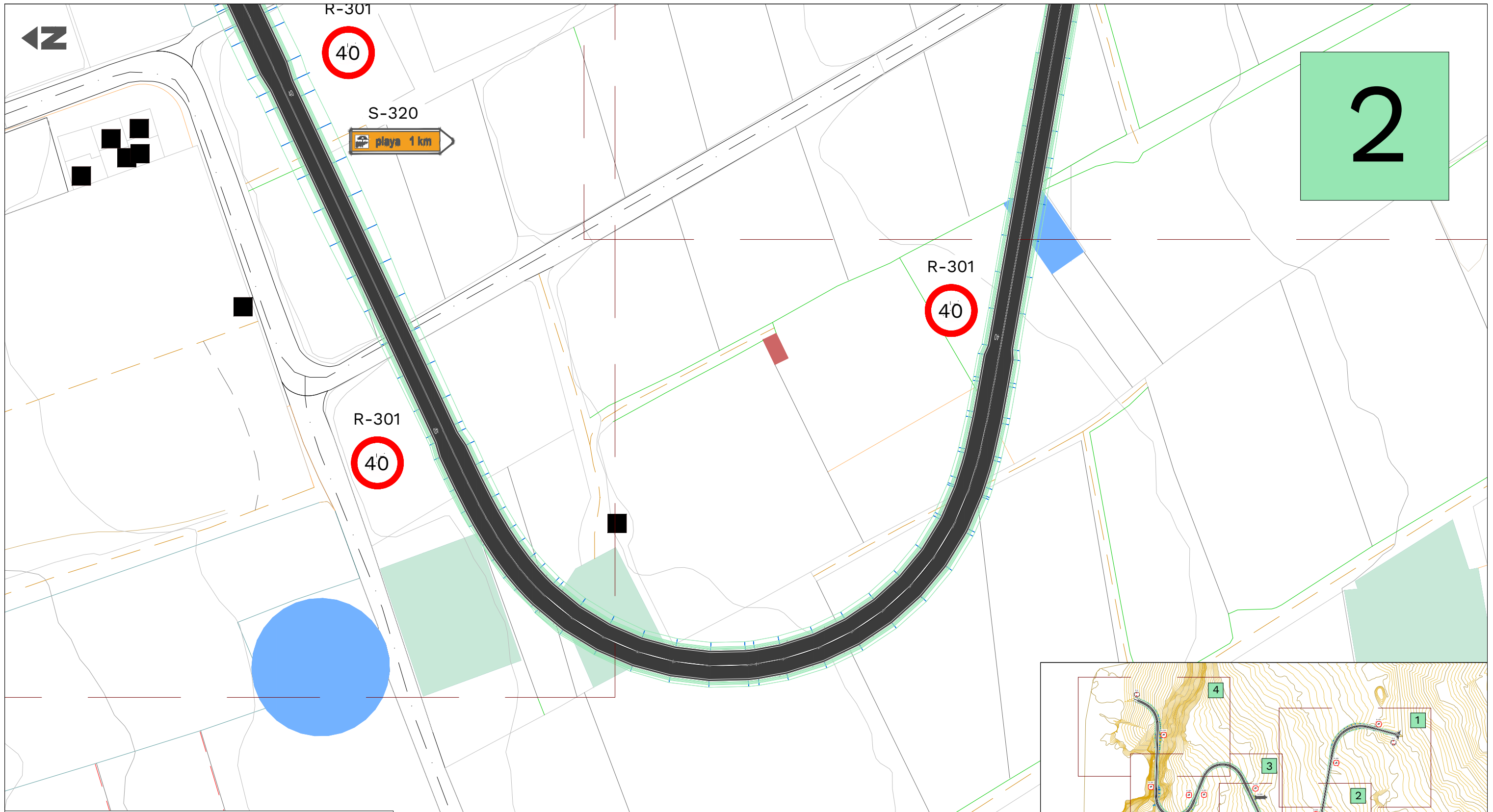


LEYENDA:

-  Camino Playa de Jover
-  R-2
-  R-301
-  S-320
-  Señalización

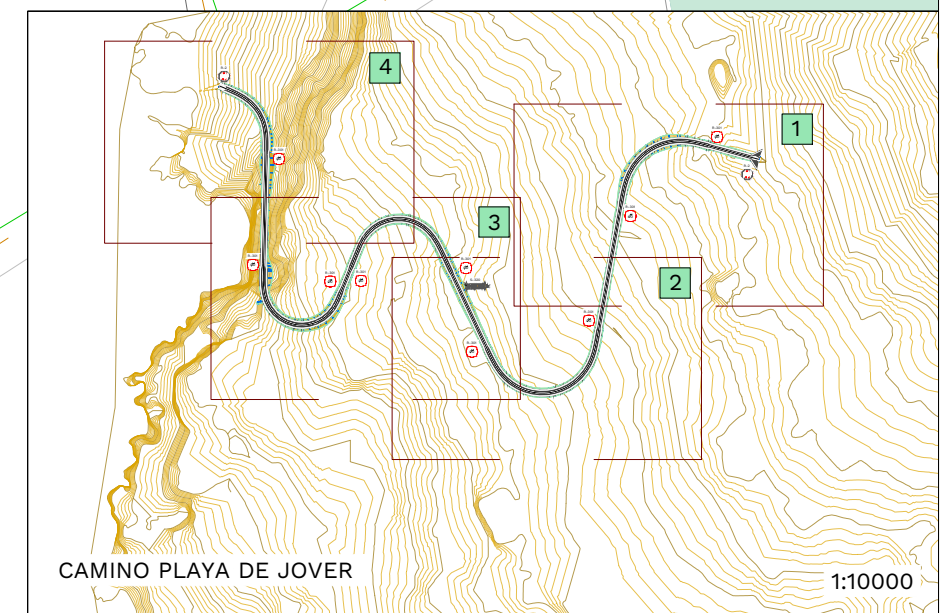



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|-------|------------------|--|------------------|-------------------|
|  | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna | Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna | Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ | Firma | Fecha 02/2023 | Designación del plano SEÑALIZACIÓN | Escala 1:1000 | Nº plano S-1.1 |
|---|---|---|---|-------|------------------|--|------------------|-------------------|



LEYENDA:

-  Camino Playa de Jover
-  R-2
-  R-301
-  S-320
-  Señalización



| | | | | | | | | |
|---|--|--|---|--------------|--------------------------|--|--------------------------|---------------------------|
|  | <p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna</p> | <p>Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna</p> | <p>Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ</p> | <p>Firma</p> | <p>Fecha 02/2023</p> | <p>Designación del plano SEÑALIZACIÓN</p> | <p>Escala 1:1000</p> | <p>Nº plano S-1.2</p> |
|---|--|--|---|--------------|--------------------------|--|--------------------------|---------------------------|



3

R-301



R-301



R-301



R-301



S-320



LEYENDA:



Camino Playa de Jover



R-2



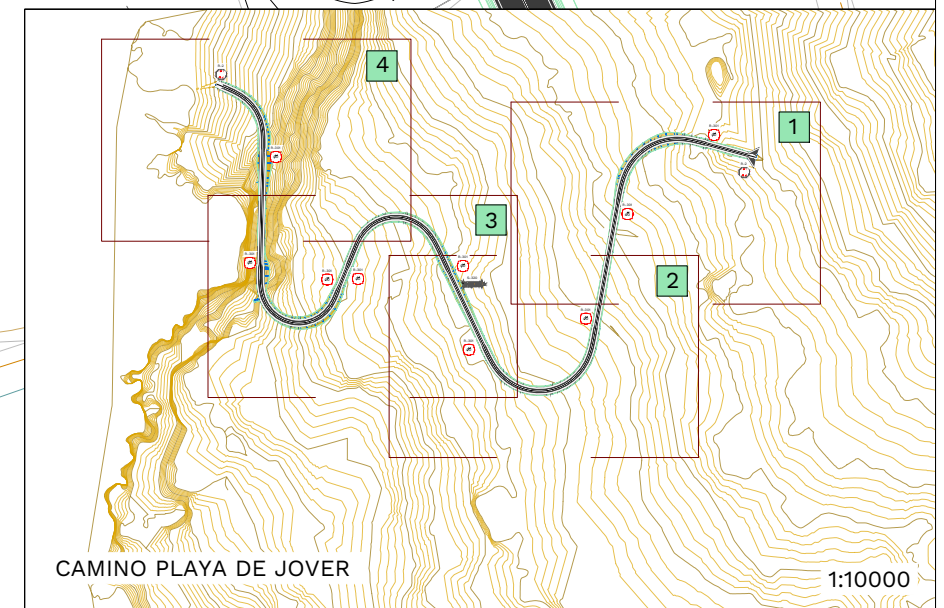
R-301



S-320



Señalización



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
 Grado en Ingeniería Civil
 Universidad de La Laguna

Proyecto de ejecución, mejora y
 acondicionamiento del Camino Playa de Jover,
 T.M. de San Cristóbal de La Laguna

Autor del proyecto

ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ

Firma

Fecha

02/2023

Designación del plano

SEÑALIZACIÓN

Escala

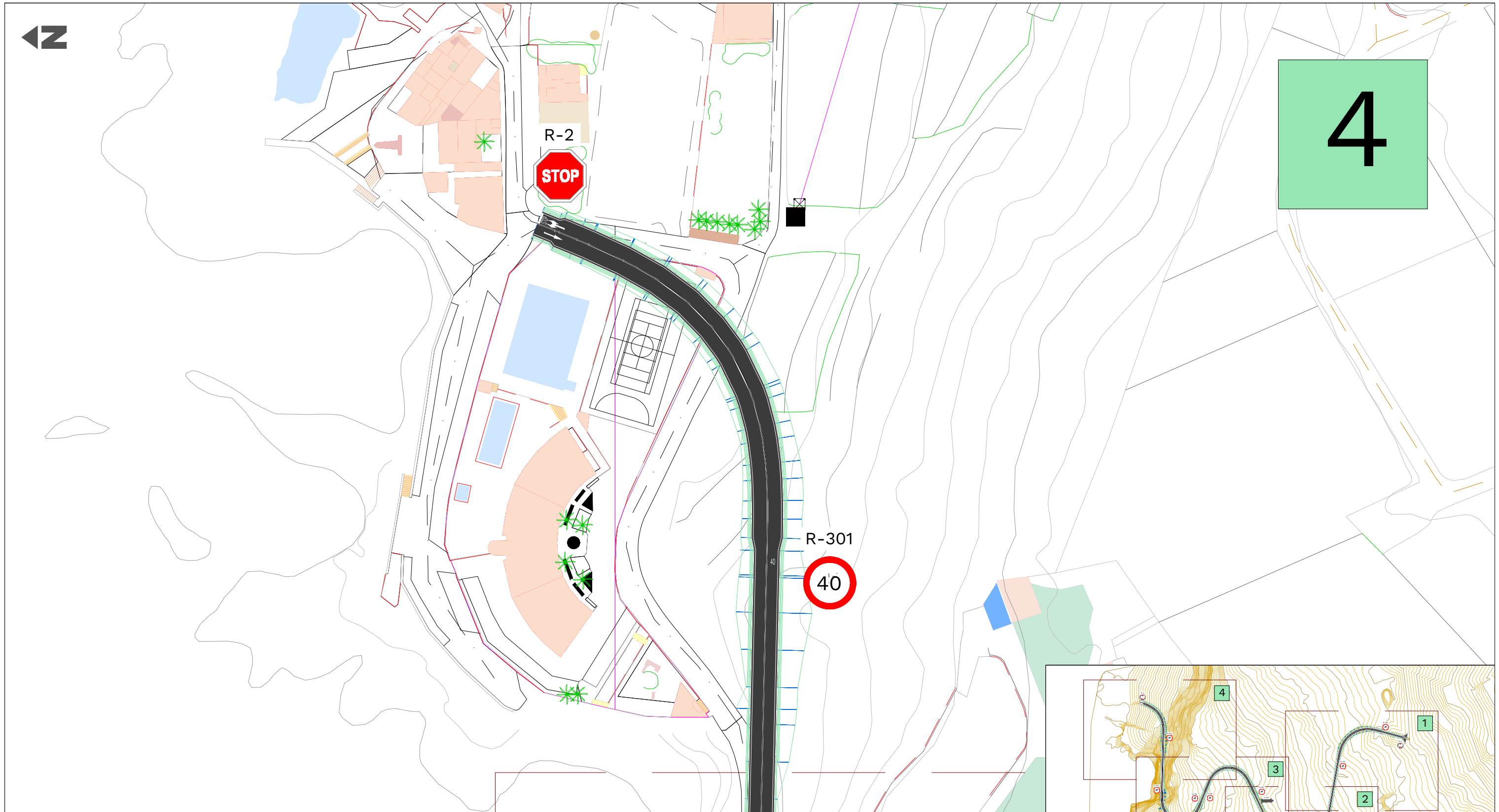
1:1000

Nº plano

S-1.2

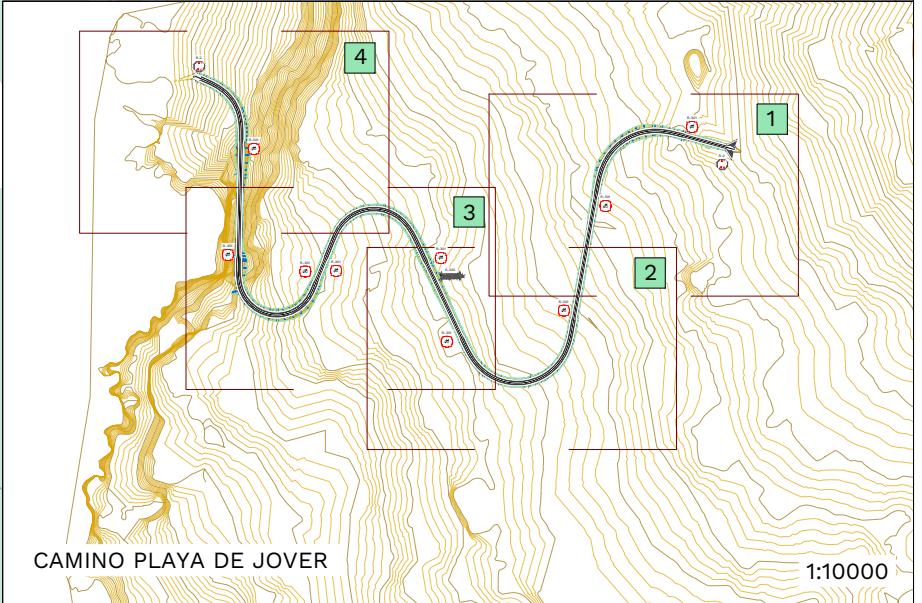



4



LEYENDA:

-  Camino Playa de Jover
-  R-2
-  R-301
-  S-320
-  Señalización



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|-------|------------------|--|------------------|-------------------|
|  | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna | Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna | Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ | Firma | Fecha 02/2023 | Designación del plano SEÑALIZACIÓN | Escala 1:1000 | Nº plano S-1.2 |
|---|---|---|---|-------|------------------|--|------------------|-------------------|

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover

T.M. de San Cristóbal de La Laguna

ANEJO 12. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Alberto González González

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

Julio de 2023

ÍNDICE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. MANTENIMIENTO DEL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS
3. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE LAS FASES DE TRÁFICO
4. PLANOS

SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1. INTRODUCCIÓN

Este anejo forma parte del Proyecto de Ejecución, Mejora y Acondicionamiento del Camino Playa de Jover, ubicado en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna, en la Isla de Tenerife.

El objetivo de este anejo es la descripción de las actuaciones que han sido previstas para garantizar la circulación, durante la ejecución de las obras objeto de este Proyecto, por las carreteras y caminos existentes en la zona afectada, en condiciones de seguridad y comodidad.

2. MANTENIMIENTO DEL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS

Para el mantenimiento del tráfico del tramo que se verá afectado debido a las obras, se han previsto las siguientes fases de actuación:

2.1. Fase 1

La primera fase consistirá en la ejecución del trazado desde su punto inicial, PK 0+000 m hasta el PK 0+960 m, en este tramo mencionado existen dos cruces con respecto al vial original, además de la existencia de parcelas que necesitan de este último para poder acceder. Es por ello por lo que las secciones del vial a continuación se ejecutarán en días determinados, que permitan su ejecución en el mismo día, esto no es un problema, ya que, son tramos de no más de 40 m lineales de obra:

- Punto 1: PK 0+000 HASTA PK 0+020 m
- Punto 2: PK 0+280 HASTA PK 0+300 m
- Punto 2: PK 0+640 HASTA PK 0+680 m

Los demás tramos del vial en esta primera fase podrán ejecutarse con normalidad ya que no afectan directamente a la circulación de vehículos. Será necesaria la utilización de elementos como barreras, para delimitar la zona de obras con el vial original que permitirá continuar con la circulación de vehículos mientras se realizan

las obras. Así mismo, semáforos para semaforizar el tráfico en los sectores de cruce del vial en construcción con el vial original. Además de la correspondiente señalización pertinente por obras en la calzada.

2.2. Fase 2

Esta segunda fase consistirá en la ejecución del vial desde el PK 0+960 hasta el PK 1+120 m, en esta fase se procederá de igual manera que en la anterior, en este caso hay dos puntos en los que el vial nuevo se cruza con el vial existente, además en el punto final de esta fase se ejecutará la ODT. Los puntos de cruce con el vial existente son:

- Punto 1: PK 0+980 HASTA PK 1+020 m
- Punto 2: PK 1+060 HASTA PK 1+100 m

De igual manera que en la fase anterior, se realizarán las obras en los puntos de cruce en días específicos para no interrumpir el tráfico o circulación de vehículos por un periodo importante de tiempo. Así mismo, se utilizarán los elementos como barreras, semáforos y señalización pertinente para asegurar la buena circulación y seguridad en todo momento durante la ejecución de las obras.

2.3. Fase 3

Para la tercera y última fase de la ejecución de obras, será necesario la prohibición de la circulación debido a que el tramo a ejecutar, el comprendido entre los PK 1+120 m y PK 1+424,94 m discurre en su mayoría por tramos del vial original, por lo que no será posible la circulación a través de este.

Debido a la naturaleza del vial y el emplazamiento de este será imposible la utilización de otra vía para acceder hasta Jover o su playa. Como medida de alivio podrá realizarse un vial auxiliar, que rodee la calzada en construcción, para permitir el acceso a vecinos y servicio de emergencia que así lo requieran. En el posterior plano se indicará por donde discurrirá esta vía auxiliar.

Así mismo, este vial auxiliar tendrá las características mínimas para minimizar costos y cumplir la función que se le requiere, que es permitir el acceso a la comunidad.

3. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE LAS FASES DE TRÁFICO

3.1. Introducción

La señalización, tanto de las Fases de los desvíos provisionales como de las zonas limítrofes con las obras, se realizará según lo dispuesto en la Norma 8.3-IC Señalización de obras, de septiembre de 1987, modificada por el Real Decreto 208/1989 y en el Manual de Ejemplos de Señalización de Obras fijas de 1997.

Asimismo, se han tenido en cuenta las Normas vigentes: 8.2-IC Marcas viales, 8.1-IC Señalización Vertical y la Orden Circular 321/95 TyP sobre Sistemas de Contención de vehículos.

3.2. Elementos de señalización y balizamiento

En estas obras fijas deberán utilizarse exclusivamente los elementos y dispositivos de señalización, balizamiento y defensa incluidos en el catálogo de la Norma 8.3-IC, Señalización de obras.

Para determinar las dimensiones mínimas de los elementos y dispositivos se ha escogido la categoría dimensional "normal". Estas dimensiones mínimas para dicha categoría se definen en la tabla 4 de la Norma 8.3-IC. Señalización de obras.

Los elementos a utilizar son:

3.2.1. Señalización horizontal

La línea de borde de calzada será siempre la misma, de color amarillo y trazo continuo de 10 cm de anchura. La línea de separación de carriles va a ser también

de color amarillo y estará formada por un trazo continuo de diez centímetros (10 cm) de anchura en toda la traza.

3.2.2. Señalización vertical

Señales de advertencia de peligro

- TP-3 Semáforo
- TP-17 Estrechamiento de calzada
- TP-18 Obras

Señales de reglamentación y prohibición

- TR-301 Velocidad máxima
- TR-500 Fin de prohibiciones

Señales de indicación

- TS-210 Cartel croquis

Señales manuales

- TM-2 Disco azul de paso permitido
- TM-3 Disco de STOP o paso prohibido

Elementos luminosos

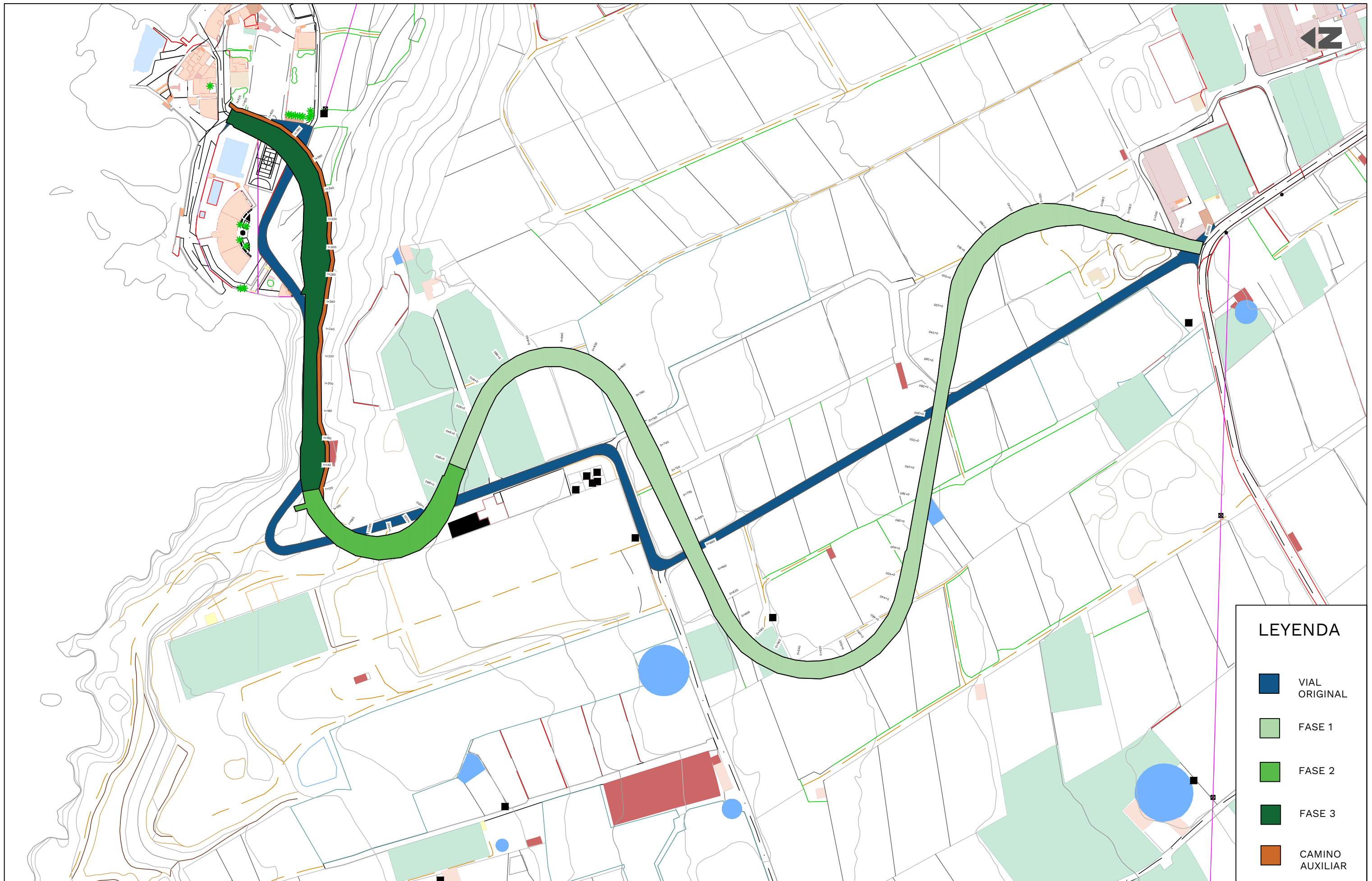
- TL-2 Luz ámbar intermitente






Elementos reflectantes


- TB-6 Conos de señalización

Estos elementos de señalización y balizamiento se valorizarán en el presupuesto de Seguridad y Salud.

4. PLANOS



| LEYENDA | |
|---|-----------------|
|  | VIAL ORIGINAL |
|  | FASE 1 |
|  | FASE 2 |
|  | FASE 3 |
|  | CAMINO AUXILIAR |

| | | | | | | | | |
|---|--|--|---|--------------|--------------------------|--|--------------------------|--------------------------|
|  | <p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna</p> | <p>Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna</p> | <p>Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ</p> | <p>Firma</p> | <p>Fecha 02/2023</p> | <p>Designación del plano FASES Y DESVÍOS PROVISIONALES</p> | <p>Escala 1:2500</p> | <p>Nº plano ST-1</p> |
|---|--|--|---|--------------|--------------------------|--|--------------------------|--------------------------|

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover

T.M. de San Cristóbal de La Laguna

ANEJO 13. OBRAS COMPLEMENTARIAS. REPOSICIÓN DE CAMINOS Y SERVICIOS

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Alberto González González

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

Julio de 2023

ÍNDICE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. SOLUCIÓN A SERVICIOS AFECTADOS
3. SOLUCIONES A INFRAESTRUCTURAS AFECTADAS
4. CERRAMIENTO PARCELAS AFECTADAS
5. INSTALACIONES
6. VALORIZACIÓN
7. PLANO

OBRAS COMPLEMENTARIAS

1. INTRODUCCIÓN

Este anejo forma parte del Proyecto de Ejecución, Mejora y Acondicionamiento del Camino Playa de Jover, ubicado en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna, en la Isla de Tenerife.

Tiene por objetivo describir y justificar los elementos proyectados no contemplados en otros documentos de la memoria.

2. SOLUCIÓN A SERVICIOS AFECTADOS

2.1. Línea telefónica

En el vial original, como se puede ver en el Anejo 2. Reportaje Fotográfico, la línea telefónica se dispone a lo largo del desarrollo del vial por ambos lados de esta. Además, esta se verá directamente afectada, ya que, en adición a los cambios de lado en la calzada original, el nuevo vial atraviesa el antiguo en varias oportunidades.

Es por ello por lo que, para la realización de este proyecto, esta se dispondrá del lado derecho de la calzada, buscando la uniformidad en la misma.

2.2. Línea de tensión

De igual manera que la línea telefónica, esta se dispone en el vial original a ambos lados de la calzada según el tramo en el que se encuentre y de igual manera se verá afectada por el proyecto de vial nuevo. Se procederá a colocar la línea de tensión con la línea telefónica del lado derecho de la calzada nueva.

2.3. Red de abastecimiento

A pesar de que este proyecto no contempla la ejecución de una red de abastecimiento, se buscará una vez realizada la explanación del nuevo vial, localizar la red y realizar las instalaciones junto a la misma estableciendo siempre las separaciones mínimas para que las instalaciones puedan trabajar de manera adecuada, segura y coexistir en el conjunto.

2.4. Red de alumbrado

En el vial original se disponen en ciertos tramos, específicamente los cercanos al Club Náutico de Tejina, luminarias que se disponen tanto a la izquierda como a la derecha de la calzada, estas deberán ser recolocadas. Posteriormente en el apartado de instalaciones se definirá con mayor precisión este aspecto.

3. SOLUCIONES A INFRAESTRUCTURAS AFECTADAS

Aquí se muestran las infraestructuras que por la ejecución del proyecto se verán afectadas por la traza de este, así mismo se describe las actuaciones y soluciones para las mismas.

3.1. Edificación (Parcela 1)

En el comienzo del vial, se dispone una edificación con fines agrarios, esta será demolida, específicamente la zona que es necesaria para la ejecución del nuevo vial y se ejecutará un acabado que sea acorde con el paso de la carretera a un lado de esta. Esta operación se realizará en conjunto con el propietario de la parcela, ya que, no se considera necesaria la expropiación completa de la parcela.

3.2. Muros y huertas (Todas las parcelas afectadas)

A lo largo del desarrollo del vial nuevo se disponen gran cantidad de muros debido a las distintas parcelas agrarias que allí se encuentran, es por ello por lo que se buscará dividir estas parcelas de la mejor manera posible, ya que, algunas de ellas como se menciona con anterioridad no será necesaria la expropiación al completo de las parcelas. Se demolerán los muros que se encuentren en la zona de actuación y se procederá a realizar los cerramientos pertinentes de las parcelas restantes.

3.3. Accesos (Parcelas 2, 3, 4 y 5)

El vial del proyecto atraviesa una intersección de accesos, estos serán demolidos y posteriormente reconstruidos de manera que puedan reubicarse de la mejor manera.

3.4. Estanque de riego (Parcela 7)

La traza del vial atraviesa por la parcela 7 un depósito de agua de riego, que será demolido y posteriormente reconstruido en la misma parcela de ser posible fuera de la zona de actuación del vial. Con acuerdo del propietario de la parcela.

3.5. Camino (Parcela 4)

Este camino que se dispone a través de la traza del nuevo vial será demolido y se dispondrá un nuevo acceso al mismo acorde con la zona de actuación del proyecto y sus límites.

3.6. Club Náutico de Tejina

En la ultima curva del trazado, este atraviesa parte de lo que hoy en día es un aparcamiento del Club Náutico de Tejina, se procederá a la demolición de los muros de este y reubicación de las plazas de aparcamiento de manera que se adapte al vial nuevo.

4. CERRAMIENTO PARCELAS AFECTADAS

En la actualidad los muros de las distintas parcelas que se van a expropiar se encuentran muy cerca de la calzada y están hecho con bloques de hormigón. Muchas de estas serán expropiadas, se demolerá los frentes y muros que sean necesarios y se construirán nuevos, justo al terminar la sección de la vía con los materiales que sean más adecuados y no ocasionen un gran impacto visual.

Como la gran mayoría de parcelas son ficas o terrenos con fines agrarios, se deberá nivelar los terrenos y luego ejecutar los nuevos muros. Más adelante se realizará una estimación de los metros lineales de muro necesarios.

5. INSTALACIONES

5.1. Iluminación

El objetivo principal de la iluminación en las carreteras es garantizar una visión segura y cómoda durante la noche. Estas características visuales pueden facilitar y mejorar el flujo del tráfico, generando beneficios económicos y sociales, tales como:

- Disminución de accidentes en horas nocturnas.
- Apoyo a la labor policial y a la seguridad de los ciudadanos.
- Estimulación del transporte y los desplazamientos durante la noche.

El sistema de iluminación debe proporcionar al conductor no solo comodidad visual, sino también la visibilidad necesaria para distinguir los obstáculos y el trazado de la carretera con el tiempo suficiente para realizar las maniobras que garanticen su seguridad.

A pesar de que la IMD (Intensidad Media Diaria) de la vía es baja y el Orden Circular 36/2015 no especifica nada respecto a la iluminación en esta intensidad, se procederá a instalar alumbrado público en la zona. Para ello, se seguirá el cumplimiento del Real Decreto 1890/2008, que aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias. La ejecución de las instalaciones se regirá por el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

Respetando la eficiencia energética, la clasificación energética de las instalaciones, el control del resplandor y los niveles de iluminación establecidos en dichos reglamentos, se colocarán puntos de iluminación (farolas) cada 40 metros a lo largo de la acera en el margen derecho de la vía.

6. VALORIZACIÓN

6.1. Reposición de servicios

De acuerdo con los servicios afectados anteriormente expuestos, se realizó una estimación del costo de la reposición de estos, que se introducirá como partida alzada en el Documento N°4. Presupuesto.

| ID | TIPO DE OBRA | LONGITUD [m] | PRECIO [€/m] | PRESUPUESTO [€] |
|----|-------------------------------------|--------------|--------------|-----------------|
| 1 | LÍNEA TELEFÓNICA (INCLUIDOS POSTES) | 1425 | 25,00 | 35.625,00 |
| 2 | LÍNEA DE TENSIÓN | 1425 | 40,00 | 57.000,00 |
| 3 | RED DE ABASTECIMIENTO | 1425 | 5 | 7.125,00 |

Tabla 1. Reposición de servicios.

El importe total de la reposición de servicios asciende a la cantidad de: **NOVENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS CINCUENTA EUROS (99.750,00 €)**.

6.2. Infraestructuras

| ID | TIPO DE OBRA | UD | PRECIO [€/UD] | PRESUPUESTO [€] |
|----|----------------------------|----|---------------|-----------------|
| 1 | ACCESOS A PARCELAS | 4 | POR DEFINIR | |
| 2 | ESTANQUE DE RIEGO (900 m3) | 1 | 30.000,00 | 30.000,00 |

Tabla 2. Infraestructuras.

El importe total de la reposición de servicios asciende a la cantidad de: **TREINTA MIL EUROS (30.000,00 €)**.

6.3. Instalaciones

Aquí se definirá el coste del sistema de iluminación para su posterior adición al Documento N°4. Presupuesto. De igual manera quedarán definidas las ubicaciones de dicho equipamiento de iluminación en el plano posterior.

| ID | TIPO DE OBRA | UD | PRECIO [€/UD] | PRESUPUESTO [€] |
|----|--------------|----|---------------|-----------------|
| 1 | ILUMINACIÓN | 4 | 1.999,63 | 85.984,09 |

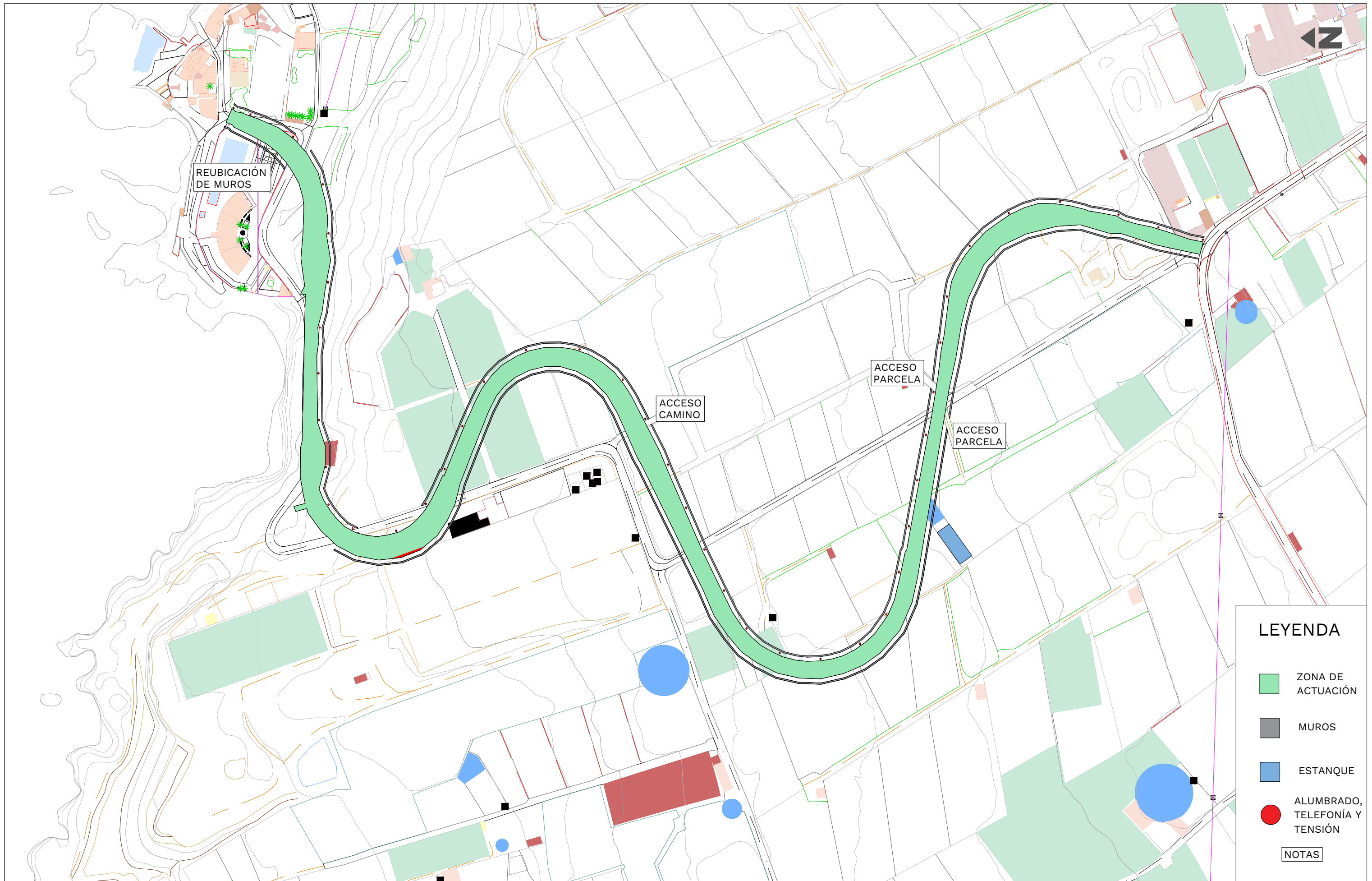
Tabla 3. Instalaciones.

El importe total de la reposición de servicios asciende a la cantidad de: **OCHENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y CUATRO CON NUEVE EUROS (85.984,09€).**

6.4. Ubicación de instalaciones

La ubicación de las instalaciones es la que se mostrará en el plano más adelante, sin embargo, destacar que estas son estimaciones de como sería la reubicación de estas, así como su presupuestado. Esto requiere un proyecto anterior de reubicación y colocación de las nuevas infraestructuras e instalaciones.


7. PLANO



LEYENDA

- ZONA DE ACTUACIÓN
- MUROS
- ESTANQUE
- ALUMBRADO, TELEFONÍA Y TENSIÓN

NOTAS

| | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--------------|-----------------------------|--|-----------------------------|--------------------------------|
|  | <p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA</p> <p>Grado en Ingeniería Civil</p> <p>Universidad de La Laguna</p> | <p>Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna</p> | <p>Autor del proyecto</p> <p>ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ</p> | <p>Firma</p> | <p>Fecha</p> <p>02/2023</p> | <p>Designación del plano</p> <p>OBRAS COMPLEMENTARIAS Y REPOSICIÓN DE SERVICIOS</p> | <p>Escala</p> <p>1:2500</p> | <p>Nº plano</p> <p>OC-RS-1</p> |
|---|--|--|--|--------------|-----------------------------|--|-----------------------------|--------------------------------|

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover

T.M. de San Cristóbal de La Laguna

ANEJO 14. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Alberto González González

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

Julio de 2023

ÍNDICE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS
3. ESTIMACIÓN DE CANTIDADES DE CADA RESIDUO
4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA
5. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN IN SITU DE LOS RESIDUOS
6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN Y VALORIZACIÓN EN OBRAS
7. DESTINO DE RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES
8. VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN
9. APÉNDICE. MEDICIONES GESTIÓN DE RESIDUOS

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1. INTRODUCCIÓN

Este anejo forma parte del Proyecto de Ejecución, Mejora y Acondicionamiento del Camino Playa de Jover, ubicado en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna, en la Isla de Tenerife.

Este anejo tiene por objetivo establecer la gestión de los residuos aplicables para la realización de este proyecto. Así mismo se realiza según lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, que establece en su artículo 4.a la obligatoriedad de su inclusión en los proyectos de ejecución de obra.

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Según los residuos codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MEM/304/2002 de 8 de febrero y sus modificaciones posteriores, se identifican los residuos generados en obra.

Se pueden distinguir dos tipos de categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD – 17):

- Residuos de Construcción y Demolición de Nivel I: Residuos generados por el desarrollo de los movimientos de tierra producidos en el transcurso de la obra. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
- Residuos de Construcción y Demolición de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Residuos de construcción y demolición: Se denomina a cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de la Ley 10/1998,

de residuos, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. Tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER).

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 a la salud humana.

Los residuos generados serán los marcados a continuación en la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002.

| | |
|---|---|
| 01 RESIDUOS DE LA PROSPECCIÓN, EXTRACCIÓN DE MINAS Y CANTERAS Y TRATAMIENTOS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE MINERALES | |
| 01 04 Residuos de la transformación física y química de minerales no metálicos | |
| 01 04 08 | Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07 |
| 07 RESIDUOS QUÍMICOS ORGÁNICOS | |
| 07 07 Residuos de la FFDU de productos químicos resultantes de la química fina y productos químicos no especificados en otra categoría | |
| 07 07 01 | Líquidos de limpieza y licores madre acuosos / Desencofrantes |
| 08 RESIDUOS DE LA FABRICACIÓN, FORMULACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN (FFDU) DE REVESTIMIENTOS (PINTURAS, BARNICES Y ESMALTES VÍTREOS), ADHESIVOS, SELLANTES Y TINTAS DE IMPRESIÓN | |
| 08 01 Residuos de la FFDU y del decapado o eliminación de pintura y barniz | |
| 08 01 11 | Residuos de pintura y barniz |
| 13 RESIDUOS DE ACEITES Y DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS (EXCEPTO LOS ACEITES COMESTIBLES Y LOS DE LOS CAPÍTULOS 05, 12 Y 19) | |
| 13 07 Residuos de combustibles líquidos | |
| 13 02 05 | Aceites usados |
| 14 RESIDUOS DE DISOLVENTES, REFRIGERANTES Y PROPELENTES ORGÁNICOS (EXCEPTO LOS DE LOS CAPÍTULOS 07 Y 08) | |
| 14 06 Residuos de disolventes, refrigerantes y propelentes de espuma y aerosoles orgánicos | |

| | |
|----------|--|
| 14 06 03 | Otros disolventes y mezclas de disolventes |
|----------|--|

| | |
|--|---|
| 15 RESIDUOS DE ENVASES, ABSORBENTES, TRAJOS DE LIMPIEZA, MATERIALES DE FILTRACIÓN Y ROPAS DE PROTECCIÓN NO ESPECIFICADOS EN OTRA CATEGORÍA | |
| 15 01 Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal) | |
| 15 01 11 | Aerosoles vacíos |
| 15 02 Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras | |
| 15 02 02 | Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas |

| | |
|---|--|
| 17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS) | |
| 17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos | |
| 17 01 01 | Hormigón |
| 17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados | |
| 17 03 02 | Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01 |
| 17 04 Metales (incluidas sus aleaciones) | |
| 17 04 07 | Metales mezclados |
| 17 05 Tierra, piedras y lodos de drenaje | |
| 17 05 04 | Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 |

| | |
|--|----------------|
| 20 RESIDUOS MUNICIPALES (RESIDUOS DOMÉSTICOS Y RESIDUOS ASIMILABLES PROCEDENTES DE LOS COMERCIOS, INDUSTRIAS E INSTITUCIONES), INCLUIDAS LAS FRACCIONES RECOGIDAS SELECTIVAMENTE | |
| 20 01 Fracciones recogidas selectivamente (excepto las especificadas en el subcapítulo 15 01) | |
| 20 01 01 | Papel y cartón |

Por tanto, se pueden clasificar estos residuos de la siguiente manera:

- Residuos de construcción y demolición Nivel I: 17 05 04, 17 01 01
- Residuos de construcción y demolición Nivel II:
 - o Naturaleza no pétreo: 17 02 01, 20 01 01
 - o Naturaleza pétreo: 01 04 08, 01 04 09

o Potencialmente peligrosos y otros: 15 02 02, 13 02 05, 08 01 11, 14 06 03, 15 01 11, 07 07 01, 17 03 02

3. ESTIMACIÓN DE CANTIDADES DE CADA RESIDUO

La cantidad de residuos generados en la obra se obtiene en unos casos por las mediciones reales obtenidas en el proyecto y en otros casos por estimación basada en obras similares.

01 04 08: Gravas y rocas

Según el movimiento de tierras se reutilizará 48.877,7 m³ y se gestionará 18.572,8 m³ (53.861,12 tn).

13 02 05: Aceites usados

El plazo previsto para la obra es de 20 meses. Considerando que el parque de maquinaria está formado por término medio por cinco máquinas y que a cada una se le realiza un cambio de aceite cada tres meses, y que en cada cambio de aceite se retiran unos 80 litros, en el total de la obra se generarán: $20/3 \times 80$ litros \times (0,0009 tn/litro) = 0,48 tn

15 02 02: Absorbentes

Se producirá en las instalaciones de obra donde se repare y ponga a punto la maquinaria de obra. Se estima una cantidad de 0,50 m³ (0,44 tn)

17 01 01: Hormigón

La demolición de las casetas de válvulas, los depósitos y muros equivale a 2.318,36 m³

17 03 02: Mezclas bituminosas

El total de mezcla bituminosa utilizado en el proyecto es de 13.475,91 tn, aplicando un 2,0% como residuo, se gestiona 269,52 tn. Esto añadido a las 148,6521 tn de mezcla demolida de la vía actual da un total de 418,17 tn como residuo.

17 04 07: Metales mezclados

El total de las armaduras es de 73.588,34 kg, considerando un 2,0% del peso como residuo se obtiene 1,52 tn. Esto más otro 2,0% del hormigón demolido (0.36 tn) resultará de 1,88 tn de residuos de metales.

17 05 04: Tierras y piedras

Los 9.116,035 m² de desbroce y demolición

20 01 01: Papel y cartón

La cantidad de papel generada durante la ejecución será pequeña, formada por sacos y embalajes. Se estima una cantidad de 2 m³ (1,8 tn).

07 07 01: Desencofrantes**08 01 11: Pinturas y barniz****14 06 03: Disolventes****15 01 11: Aerosoles vacíos**

Estos últimos cuatro residuos se engloban en los denominados potencialmente peligrosos y provendrán principalmente de la fase de señalización horizontal de la obra y de las labores de mantenimiento de la maquinaria en las instalaciones de esta.

Se estimará una generación de 2,00 m³ (0,50 tn) de este tipo de residuo.

4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

La mayor parte de los residuos que se generan en la obra son de naturaleza no peligrosa. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implican un manejo cuidadoso.

Con respecto a las cantidades de residuos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que se vayan empleando. El constructor se encargará de almacenar separadamente estos

residuos hasta su entrega al “gestor de residuos” correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación de éstos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

5. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN IN SITU DE LOS RESIDUOS

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 | 160 tn |
| Ladrillos, tejas, cerámicos | 80 tn |
| Metales | 4 tn |
| Madera | 2 tn |
| Vidrio | 2 tn |
| Plásticos | 1 tn |
| Papel y cartón | 1 tn |

En este caso las cantidades más características dentro de la obra son las toneladas de hormigón demolido, por lo que esta unidad sí que se separará, mientras que el resto no será necesario la separación.

No obstante, dado que los residuos de naturaleza no pétreo (madera y papel) se generarán en tajos de la obra muy localizados es lógico que su recogida se realice de forma selectiva.

Los restos de mezclas bituminosas procedentes de las demoliciones de firme se recogerán en obra sin separar y posteriormente se tratarán en planta.

6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN Y VALORIZACIÓN EN OBRAS

Dada la relación de movimiento de tierras, se empleará el material adecuado para su utilización en otros tramos de la traza. En el caso de firme demolido o el

hormigón, dada su tiempo en servicio no presenta propiedades aptas como para plantear la reutilización de estos dentro de la misma obra.

7. DESTINO DE RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES

La empresa de gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso, autorizadas por la correspondiente entidad para la gestión de residuos.

Todos los residuos estarán destinados a un gestor autorizado. En el caso de que sea posible, residuos como las gravas (01 04 08) y las arenas (01 04 09), el hormigón (17 01 01) y las mezclas bituminosas (17 03 02) serán destinados a plantas de reciclaje.

8. VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

| ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DEL RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN | | | |
|---|--------------|---|---------------|
| TIPO | ESTIMACIÓN | PRECIO GESTIÓN EN PLANTA/VERTEDERO/GESTOR | IMPORTE |
| RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN NIVEL I | | | |
| TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN | 6.876,38 m3 | 1,00 €/m3 | 6.876,38 € |
| RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN NIVEL II | | | |
| NATURALEZA PÉTREA | 53.861,12 TN | 9,26 €/TN | 498.753,9 € |
| NATURALEZA NO PÉTREA | 3.32 TN | 10,14 €/TN | 33,695 € |
| POTENCIALMENTE PELIGROSOS | 0.5 TN | 11,11 €/TN | 5,505 € |
| RESTOS DE COSTES DE GESTIÓN | | | |
| TN DE UNIDAD DE COSTES DE GESTIÓN | 64.179,51 TN | 1,60 €/TN | 102.687,22 € |
| TN DE UNIDAD DE COSTES DE ALQUILER | 64.179,51 TN | 1,30 €/TN | 383.433,366€ |
| TN DE UNIDAD DE COSTES DE TRANSPORTE | 64.179,51 TN | 2,00 €/TN | 128.359,026 € |

| | | | |
|--|--------------|-----------|------------------|
| TN DE UNIDAD DE COSTES DE VERTIDO | 64.179,51 TN | 1,90 €/TN | 121.941,074 € |
| TOTAL PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS | | | 436.420,688 € |

9. APÉNDICE. MEDICIÓN GESTIÓN DE RESIDUOS

| Material | Excavación | Relleno | Unidad |
|--|--|--------------|--------------|
| 01 04 08 Gravas y rocas | | | |
| C02.1.1 | Excavación en desmonte en tierra con medio mecánicos sin explosivos | 43160.29 | m3 |
| C02.1.2 | Terraplén o pedraplén o relleno todo-uno con material procedente de excavación de la traza | 5745.64 | m3 |
| C02.2.1 | Suelo inadecuado procedente de la excavación para formación de explanada | 18328.94 | m3 |
| C04.1 | Excavación manual en zanjas | 1604.46 | m3 |
| C04.2 | Relleno localizado en zanja con material procedente de la traza | 1148.01 | m3 |
| C04.10 | Relleno de zanjas para instalaciones | 969.36 | m3 |
| | | 18572.8 | m3 |
| | | 2.9 | tn/m3 |
| | | 53861.12 | tn |
| 13 02 05 Aceites usados | | | |
| | 20 meses | 5 máquinas | 0.0009 tn/l |
| | 3 meses/cambio | 16 l/máquina | 0.48 tn |
| 15 02 02 Absorbente | | | |
| | | | 0.5 m3 |
| | | | 0.44 tn |
| 17 01 01 Hormigón | | | |
| C01.2 | Demolición de volúmen aparente de edificación existente | 1195.89 | m3 |
| C01.3 | Demolición de cualquier tipo de cerramiento | 1122.47 | m3 |
| | | 2318.36 | m3 |
| 17 03 02 Mezcla bituminosa | | | |
| C05.1 | Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 Surf S, excepto betún y polvo mineral | 4491.97 | tn |
| C05.2 | Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 Bin S, excepto betún y polvo mineral | 8983.94 | tn |
| | | 13475.91 | tn |
| | | 2% | 269.52 tn |
| C01.5 | Demolición de firme o pavimento existente | 1651.69 | m2 |
| | | 0.09 | tn/m2 |
| | | 148.6521 | tn |
| | | 418.17 | tn |
| 17 04 17 Metales mezclados | | | |
| C03.1.5 | Acero corrugado B 500 S, elaborado y colocado. | 73588.34 | kg |
| | | 2562.78 | kg |
| | | 76151.12 | kg |
| | | 2% | 1523.02 kg |
| | | 0.36 | tn |
| | | 1.52 | tn |
| 17 05 04 Tierras y piedras | | | |
| C01.1 | Desbroce y limpieza por medios mecánicos | 9116.04 | m2 |
| 20 01 01 Papel y cartón | | | |
| | | | 2 m3 |
| | | | 1.8 tn |
| 07 07 01 Desencofrante | | | |
| 08 01 11 Pinturas y barniz | | | |
| 14 06 03 Disolventes | | | |
| 15 01 11 Aerosoles vacíos | | | |
| | | | 2 m3 |
| | | | 0.5 tn |
| Tipo | | | |
| Residuos de construcción y demolición Nivel I | | | |
| Tierras y pétreos de la excavación (17 05 04, 17 01 01) | | 6876.38 | m3 |
| | | 1.5 tn/m3 | 10314.57 tn |
| Residuos de construcción y demolición Nivel I | | | |
| Naturaleza pétreo (01 04 08) | | 53861.12 | tn |
| Naturaleza no pétreo (17 04 07, 20 01 01) | | 3.32 | tn |
| Potencialmente peligrosos (07 07 01, 08 01 11, 14 06 03, 15 01 11) | | 0.5 | tn |
| | | TOTAL | 64179.513 tn |

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover

T.M. de San Cristóbal de La Laguna

ANEJO 15. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Alberto González González

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

Julio de 2023

ÍNDICE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA
3. PLAN DE OBRAS
4. PRESUPUESTO
5. EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA OBRA PROYECTADA
6. PROTECCIONES COLECTIVAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
7. MEDICINA PREVENTIVA
8. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR
9. FORMACIÓN E INFORMACIÓN AL PERSONAL
10. RECURSOS PREVENTIVOS EN OBRAS
11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES
12. DISPOSICIONES LEGALES APLICABLES

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. INTRODUCCIÓN

Este anejo forma parte del Proyecto de Ejecución, Mejora y Acondicionamiento del Camino Playa de Jover, ubicado en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna, en la Isla de Tenerife.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud establece, durante la ejecución de esta obra, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes laborales y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, y puesta en servicio de las obras.

Además, servirá para dar unas directrices básicas en el desarrollo del Plan de Seguridad y Salud de la obra, para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos laborales, facilitando su desarrollo, de acuerdo con las disposiciones del Real Decreto 1627/97 por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción.

2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA

El objeto del presente proyecto se basa en la ejecución de un nuevo trazado que cumpla con la normativa vigente y se adapte a las necesidades que se dan, además de proporcionar una experiencia cómoda y segura durante su tránsito por este.

La obra que se proyectará será una carretera de nueva ejecución desde el inicio del vial existente hasta el final del Camino Playa de Jover, se buscará realizar un trazado ameno que permita cumplir con las necesidades básicas de cualquier carretera. De esta manera el trazado se verá modificado en su totalidad, realizando un nuevo trazado en planta, alzado y secciones transversales adaptadas a las necesidades del terreno y características del vial.

El vial del proyecto es una carretera convencional de una sola calzada de dos carriles con circulación en ambos sentidos, posee una velocidad de proyecto de 40 km/h y se desarrolla a lo largo de 1424,94 m, sorteando seis (6) alineaciones rectas

y cinco (5) curvas circulares con sus respectivas curvas de transición. Así mismo la sección del vial está establecida en 3 m por carril con unos arcones de 0,5 m y sistemas de recogida de aguas pluviales a ambos lados de la carretera.

Se han dispuesto diferentes secciones del vial para cumplimentar los sobreeanchos en curvas y sortear las diferentes partes de la orografía que atraviesa el vial. Se ha dispuesto un bombeo del 2,00%.

3. PLAN DE OBRAS

El plan de obras se ha diseñado considerando un plazo de VEINTE MESES (20) y se divide en tres fases de ejecución. Cada fase se compone de actividades específicas que deben llevarse a cabo en un orden secuencial para avanzar hacia la finalización del proyecto. Este enfoque por fases permite un seguimiento y control efectivos, asegurando que los recursos se asignen de manera adecuada y que cada etapa se complete antes de pasar a la siguiente.

4. PRESUPUESTO

- Presupuesto: El presupuesto de Ejecución Material de la obra asciende a la cantidad de NOVENTA Y TRES MIL CIENTO CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS (93.105,55 €).
- Plazo de ejecución: el plazo de ejecución previsto es de TRES (3) meses.
- Personal previsto: Dadas las características de las obras a realizar, queda previsto un número máximo de SEIS (6) trabajadores en período punta y de forma simultánea.

5. EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA OBRA PROYECTADA

5.1. Riesgos indirectos producto de omisiones de empresa y medidas preventivas.

Análisis de riesgos.

Se enumera a continuación una relación de actuaciones de la empresa, cuya omisión genera riesgos indirectos:

- Notificación a la autoridad laboral de la apertura del centro de trabajo acompañada del Plan de Seguridad y Salud, debidamente aprobado (Art. 19 R.D.: 1627/97) y en su caso, de la reanudación o continuación de los trabajos después de efectuarse alteraciones o ampliaciones de importancia.
- Existencia en obra del Plan de Seguridad y Salud (Art. 7 R.D. 1627/97).
- Existencia del Libro de Incidencias en el centro de trabajo, y en poder del Coordinador o de la Dirección Facultativa. (Art. 13 R.D. 1627/97).
- Existencia en obra de un Coordinador durante la ejecución nombrado por el Promotor cuando en su ejecución intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos. (Art. 3.2 R.D. 1627/97).
- Aplicación de manera coherente por parte del empresario los principios de la acción preventiva (Art. 15 de la Ley 31/1995).
- Planificación, organización y control de la actividad preventiva, integrados en la planificación, organización y control de la propia obra (Art. 1 y 2 R.D. 39/1997), incluidos los procesos técnicos y línea jerárquica de la empresa con compromiso prevencionista en todos sus niveles, creando un conjunto coherente que integre la técnica, la organización del trabajo y las condiciones en las que se efectúe el mismo, las relaciones sociales y factores ambientales (Art. 15. G. Ley 31/95 y Art. 16 Ley 31/95).
- Disposición de equipos de trabajo y medios de protección (Art. 17 de la Ley 31/1995 y R.D. 1215/1997).
- Información, consulta y participación de los trabajadores.
- Formación prevencionista en y de todos los niveles jerárquicos. (Art. 19 Ley 31/95).
- Creación del Comité de Seguridad y Salud cuando la plantilla supere los 50 trabajadores. (Art. 38 Ley 31/95).
- Crear o contratar los Servicios de Prevención. (Cap. IV Ley 31/95 y Cap III R.D. 39/1997).
- Contratar auditoría o evaluación externa a fin de someter a la misma el servicio de prevención de la empresa que no hubiera concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada. (Cap. V. R.D. 39/97).
- Consulta y participación de los trabajadores en la Prevención. (Cap. V Ley 31/95).
- Creación y apertura del Archivo Documental, creación del control de bajas laborales, y poseer relación de los accidentes de trabajo y enfermedades

profesionales que hayan causado al trabajador una inactividad laboral superior a un día de trabajo. (Art. 23 Ley 31/95).

- Creación y mantenimiento, tanto humano como material, de los servicios de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores en caso de emergencia, comprobando periódicamente su correcto funcionamiento. (Art. 20 Ley 31/95), estos servicios pueden ser contratados externamente.
- Organizar los reconocimientos médicos iniciales y periódicos caso de ser necesarios estos últimos. (Art. 22 Ley 31/95).
- Adoptar las medidas necesarias para eliminar los riesgos inducidos y/o generados por el entorno o proximidad de la Obra. (Art. 10 j. R.D. 1627/97, Art. 15 g. Ley 31/95).

Crear o poseer en la obra:

- Cerramiento perimetral de obra, siempre y cuando las características de esta lo permitan (En este caso no se prevé disponer de cerramiento perimetral de obra, únicamente permanecerán delimitadas zonas de actuación concretas que así lo requieran).
- Entradas a obra de personal y vehículos (independientes).
- Señales de seguridad (prohibición, obligación, advertencia y salvamento).
- Poseer en obra un listado con las direcciones y teléfonos del Hospitales o Centros
- Asistenciales concertados, indicando claramente el más cercano, así como los teléfonos de Ambulancias, Bomberos, Policía, Guardia Civil, etc.
- Extintores.
- Documentación de las empresas de servicio de agua, gas, electricidad, teléfonos y saneamiento sobre existencia o no de líneas eléctricas, acometidas, o redes y su dirección, profundidad y medida, tamaño, nivel o tensión, etc. También informarse sobre la existencia de espiras para aforos bajo el pavimento.
- Espacios destinados a acopios y delimitar los dedicados a productos peligrosos, ambos perfectamente vallados y señalizados.
- Informes de los fabricantes, importadores o suministradores de las máquinas, equipos, productos, materias primas, útiles de trabajo, sustancias químicas y elementos para la protección de los trabajadores, de acuerdo con el Art. 41 Ley 31/95 (deberán de estar depositados en el archivo documental. Art. 23 Ley 31/95).

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Paralización de los tajos con temperaturas extremas, en régimen de fuertes vientos, lluvia intensa o nieve.
- Cumplir lo señalado en el apartado de omisiones de empresa que generan riesgos indirectos.
- Todas estas indicaciones son exigibles a la empresa en la legislación vigente en España.

5.2. Riesgos y medidas preventivas en afecciones y soluciones al tráfico

ANÁLISIS DE RIESGOS

- Atropellos a personal de la obra por vehículos ajenos a la obra.
- Atropellos a terceros por vehículos ajenos a la obra.
- Colisiones entre vehículos ajenos a la obra y vehículos de la obra.
- Colisiones entre vehículos ajenos a la obra.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- En prevención de los riesgos generados por afección del tráfico, se dispondrá de la señalización de obra necesaria y se realizará de acuerdo con las Normas para Señalización de Obras en las Carreteras (Instrucción 8.3 IC) y conforme a las Ordenanzas Municipales, y conforme las directrices indicadas en el apartado Afecciones al Tráfico durante la ejecución de las obras, estudiadas anteriormente.
- La señalización de obra obliga también a los vehículos de la propia obra.
- Todos los tajos y zonas de actuación aislados estarán permanentemente señalizados y balizados y o protegidos frente al tráfico.
- Será preceptivo el uso de balizas luminosas por la noche en los puntos donde se interfiere la circulación y en las vías de acceso a las zonas de trabajo.
- Se regará periódicamente en zonas susceptibles de producir polvo y se limpiarán y barrerán los viales ensuciados por el tráfico de las obras.
- Se escogerá para manejar banderines o discos, y estar pendientes de la señalización a los operarios más dotados y con experiencia, y designará un responsable de la planificación, montaje y conservación cuando y donde debe estar, y que desaparezca cuando su necesidad termine.

- Se ocupará de poner inmediatamente las señales que puedan haber sido derribadas o robadas. Las señales han de estar debidamente aseguradas para prevenir esto.
- En cortes de tránsito, bien para paso alternativo, bien totales momentáneos, debe haber un operario en cada sentido actuando como señalista.
- Se dispondrá de repuesto de señales para cuando alguna o se deteriorase poderla reponer inmediatamente.
- Se retirarán las señales de obra cuando no sean necesarias, para evitar confusiones.
- Las interrupciones al tráfico no deben ser superiores a 15 minutos, sólo revisables en casos excepcionales.
- Cuando sea inevitable dejar algún acopio o máquina en el arcén o cercano al borde calzada será por el tiempo mínimo posible y se señalizará perfectamente con señales reflectantes.

5.3. Riesgos y medidas preventivas en función de los trabajos a realizar

RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN TRABAJOS PRELIMINARES

ANÁLISIS DE RIESGOS

- Atropellos por vehículos de las vías de corte.
- Caídas al mismo nivel.
- Aplastamientos y atrapamientos con maquinaria.
- Desplome cargas izadas (módulos de caseta).
- Pisadas sobre objetos cortantes y/o punzantes.
- Riesgos de incisiones o heridas cortantes y/o punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de partículas u objetos.
- Golpes/cortes por objetos, herramientas o máquinas.
- Atrapamientos por y entre objetos.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Vallado de obra e instalaciones provisionales de obra
- Al inicio de la obra quedará dispuesto: conos y barrera tipo new jersey para la delimitación de los trabajos frente al tráfico.

- Casetas de Obra, Instalaciones de Higiene y Bienestar e Instalación eléctrica provisional de obra, quedarán ubicadas en una zona donde no se interfiera con los trabajos, de características y en número tal en función de las necesidades del personal de la obra y de los equipos, útiles y herramientas a utilizar, estudiando la estabilidad y consistencia del terreno de implantación.
- En el montaje, desmontaje e instalación se emplearán maquinaria y medios auxiliares necesarios, se prohibirá la permanencia o tránsito de personal bajo el radio de acción de cargas suspendidas, para el guiado de las cargas se emplearán cuerdas, cabos, cadenas, ganchos, etc., evitando hacerlo directamente con las manos o pies.
- Se tendrán en cuenta también las Medidas Preventivas descritas en Conducciones de agua, dentro de Servicios Afectados para dar servicio a, Instalaciones de Higiene y Bienestar, ante las necesidades de entronque a las Redes de Abastecimiento y Saneamiento.
- En caso de que no fuera viable el entronque a la red de saneamiento o abastecimiento se procederá a la instalación de un depósito de agua y una fosa séptica como dotación de servicios a las instalaciones higiénicas, se deja abierta esta posibilidad para la elección de la empresa contratista de cualquiera de las alternativas expuestas, justificando siempre la opción elegida, ante el Promotor, Dirección Facultativa, y Coordinador de Seguridad y Salud.

Instalación eléctrica provisional de obra

Está previsto que las operaciones de enganche a la red y el montaje de las instalaciones eléctricas se efectuará por personal especialista de la empresa suministradora, no obstante se tendrán en cuenta las medidas preventivas estudiadas en este apartado.

Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado.

Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho – hembra.

Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica, serán anunciadas a todo el personal de la obra, antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

Antes de hacer entrar en carga la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables.

La distribución general desde el cuadro principal de la obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables, mangueras, se efectuará de una de las formas siguientes: A una altura mínima de 2 m, en los lugares peatonales y de 5 m en los lugares de paso de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Enterrado. Se señalará el paso del cable mediante una cubrición permanente de tabloncillos que tendrán por objeto proteger mediante el reparto de cargas, y señalar la existencia del paso eléctrico a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será entre 40 y 50 cm., y el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.

Los empalmes entre mangueras siempre estarán elevados. Se prohibirá mantenerlos sobre el suelo.

El tendido de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua, si existiera.

Los cuadros eléctricos serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad con llave, según la Norma UNE – 20324.

Pese a ser de tipo para la intemperie, protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Poseerán adheridas sobre la puerta una señal normalizada de “Peligro, electricidad”.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o a pies derechos firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general, se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante, calculados expresamente para realizar la maniobra con seguridad.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie para número determinado según el cálculo realizado. Los cuadros eléctricos estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura. Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas en funcionamiento eléctrico.

Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.

La instalación de alumbrado general, para las instalaciones provisionales de la obra, estará protegida con interruptores automáticos magnetotérmicos.

Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial. Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

- 300 A (Alimentación de maquinaria)
- 30 A (Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad)
- 30 A (Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil)

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma a tierra.

El hilo de toma a tierra, siempre estará protegido con un macarrón de colores amarillo y verde. Se prohibirá la utilización del mismo para otros usos.

La toma de tierra de las máquinas o herramientas que no estén dotadas de doble aislamiento se efectúa mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.

Las tomas eléctricas de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.

Medidas Preventivas en las tareas de mantenimiento y reparación de la instalación

El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, estando en posesión del carnet profesional correspondiente.

No se admitirán las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: "No conectar, hombre trabajando en la red"

Se conectarán a tierra las carcasas de los motores o máquinas, o aislantes por propio material constructivo.

Trabajos de Replanteo

Los operarios que realicen tareas de replanteo han de tener experiencia en dichos trabajos, los trabajos serán dirigidos por un jefe de equipo (Ingeniero Técnico Topógrafo o auxiliar de topografía).

Todos los operarios, incluso el jefe de equipo poseerá los epi's reglamentarios.

Las zonas de trabajo deberán estar acotadas y señalizadas.

En zonas boscosas o con desniveles, el jefe de equipo deberá examinar el terreno previo a la colocación de los aparatos, con el fin de no realizar los replanteos en zonas escabrosas y/o peligrosas.

5.4. Riesgos y medidas preventivas en demoliciones de firme

ANÁLISIS DE RIESGOS

- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria empleada.
- Caídas de personal y/o de cosas al mismo o a distinto nivel.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Incendio.
- Polvo y ruido.
- Caídas de material desde las cajas (basculante) de los camiones de transporte de
- escombros.
- Proyección de objetos, procedentes de la demolición, sobre las personas.
- Atrapamientos por y entre partes móviles de la maquinaria empleada.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.)
- Los riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante:
 - Cortes en el empleo de discos radiales.
 - Golpes y quemaduras.
 - Sobreesfuerzos.
 - Lesiones internas por trabajos continuados expuestos a fuertes vibraciones, (taladradoras).

MEDIDAS PREVENTIVAS

Señalización exterior delimitando los accesos e indicando las zonas prohibidas para personal ajeno a esta unidad.

Las señales serán bien visibles y fácilmente inteligibles, estando en lugares adecuados.

El polvo producido durante la ejecución de la demolición y durante la carga, se eliminará mediante riego con agua.

Se debe cuidar en el riego la excesiva acumulación de agua para no producir humedades en las fincas colindantes o modificaciones en el suelo por cambio de humedad.

El polvo es uno de los elementos más contaminantes que se producen en la demolición, con efectos muy nocivos sobre la salud del trabajador, produciendo enfermedades de tipo alérgico y respiratorio (neumoconiosis). Cuando en la zona de trabajo se produce en exceso y no es posible su total eliminación, se utilizarán mascarillas.

El ruido es causado por el uso de herramientas y maquinarias en el proceso de demolición y carga.

En los puestos de trabajo en los que el Nivel de Ruido Diario Equivalente, supere 80 dBA deberán adoptarse las siguientes medidas preventivas:

Proporcionar a cada trabajador una información y formación adecuada en relación al riesgo y sobre las Medidas Preventivas a adoptar. Será necesaria la utilización de protectores auditivos y se tendrán en cuenta los resultados médicos de su audición.

Las vibraciones producidas en el manejo de determinadas herramientas o vehículos, así como movimientos bruscos verticales y laterales, provocan lesiones corporales fundamentalmente en la columna vertebral y aparato digestivo.

La protección es mediante cinturones de protección especiales de gran altura, para comprimir y sujetar el cuerpo.

Los trabajos de picado en roca se efectuarán mediante martillo rompedor acopado a maquinaria de excavación, retroexcavadoras, y excavadoras mixtas, en función de necesidad de mayor o menor capacidad según dureza del terreno o roca a excavar.

Las zonas de trabajo donde intervenga maquinaria de picado se mantendrán libres de otras actuaciones a pie, en un radio de acción mínimo de 5 m. en evitación de proyecciones, y exposición a ruido, para las operaciones que se indican a continuación se coordinarán la actuación de la maquinaria con el personal de apoyo cesándose el picado ante necesidad de aproximación del personal a la maquinaria.

El personal interviniente en estos trabajos hará uso de protectores auditivos y se contará con personal de apoyo para dirigir maniobras, recogida y limpieza de posible material proyectado, y ante trabajos en proximidad de calzada o con invasión de la misma, se contará con intervención de personal señalista.

No se situarán trabajadores en cotas inferiores bajo un martillo neumático, en prevención de accidentes por desprendimiento.

Los empalmes y las mangueras de presión de los martillos neumáticos, se revisarán al inicio de cada periodo de rompimiento, sustituyendo aquellos o los tramos de ellos defectuosos o deteriorados.

En caso de que se utilicen martillos neumáticos manuales:

Se procurará que los taladros se efectúen a sotavento, en prevención de exposiciones a ambientes pulverulentos.

El personal encargado del manejo de los martillos neumáticos conocerá el perfecto funcionamiento de la herramienta, la correcta ejecución del trabajo y los riesgos propios de la máquina.

Se prohíbe dejar el puntero hincado al interrumpir el trabajo.

Se prohíbe abandonar el martillo o taladro manteniendo conectado el circuito de presión.

El personal que maneje martillos neumáticos en ambientes pulverulentos será objeto de atención especial en lo referente a las vías respiratorias en las revisiones médicas.

5.5. Riesgos y medidas preventivas en movimientos de tierras y excavaciones

ANÁLISIS DE RIESGOS

- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimientos de tierras.
- Caídas de personal y/o de cosas a distinto nivel (desde el borde de la excavación).
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.
- Atrapamientos por partes móviles de la maquinaria.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Polvo y ruido.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.).
- Los riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Las excavaciones o vaciados de profundidades inferiores a 2 m, que deban mantenerse abiertas quedarán balizadas mediante malla plástica de balizamiento o

equivalente, a una distancia mínima de seguridad respecto del borde de excavación (entre 1,00 m y 1,50 m como norma general).

Debe acotarse el entorno y prohibir trabajar o permanecer observando dentro del radio de acción de una máquina para el movimiento de tierras.

Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de telégrafo, etc., cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.

Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por persona cualificada para ello.

Se recomienda evitar en lo posible los barrizales, en prevención de accidentes.

Además de lo que a continuación se relaciona, remitirse a lo expuesto en el apartado de maquinaria de obra, para la maquinaria a utilizar en movimiento de tierras.

5.6. Riesgos y medidas preventivas en rellenos y terraplenes

ANÁLISIS DE RIESGOS

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Atropello de personas.
- Vuelco de vehículos.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Todo el personal que maneje los camiones y máquinas para estos trabajos será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.

Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.

Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.

Todos los vehículos de transporte de materiales empleados especificarán claramente la “Tara” y la “Carga máxima”.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un operario de a pie que coordinará y dirigirá las maniobras.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.

Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m, (como norma general) en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. (La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado).

Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones del relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.

Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de “peligro indefinido”, “peligro salida de camiones” y “STOP”.

Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: -vuelco-, -atropello-, -colisión-, etc.).

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra. Los vehículos utilizados estarán dotados de póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

5.7. Riesgos y medidas preventivas en construcción de firmes

ANÁLISIS DE RIESGOS

- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria empleada.
- Caídas de personal y/u objetos al mismo o a distinto nivel.
- Deslizamientos y vuelcos de la maquinaria.
- Problemas de circulación interna (embarramientos) debidos a mal estado de las pistas de acceso o circulación.

- Cortes y golpes.
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Incendio.
- Polvo y ruido.
- Dermatitis por contactos con el cemento
- Atropamientos por y entre partes móviles de la maquinaria empleada.
- Sobreesfuerzos
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, vientos, lluvias...)
- Los riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra.
- Salpicaduras y proyecciones.
- Intoxicación por inhalación de vapores tóxicos (nieblas de humos asfálticos).
- Estrés térmico derivado de los trabajos realizados bajo altas temperaturas.
- Polvo y ruido.
- Quemaduras.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Ejecución de Firmes granulares

En las mencionadas actividades se han de tener en cuenta la organización del tajo para la eliminación en su origen de los riesgos.

Un tajo bien organizado es aquel en el que los trabajadores no han de moverse en las proximidades de la maquinaria.

El extendido deberá tener un responsable técnico competente o en su caso encargado de firmes. Este ha de tener en todo momento el control del tajo, de tal manera que no exista un amontonamiento de maquinaria en un determinado lugar y momento.

El extendido debe comenzar con el vertido de dichos materiales desde el camión.

El conductor ha de tener una visión de la zona de extendido perfecta. Para ello mantendrá en perfecto estado los espejos retrovisores del camión. Si existiese algún lugar que no pudiese ver desde el camión, el conductor deberá parar el vehículo y bajarse del mismo para realizar una inspección visual de la zona. Puede auxiliarse de un operario, pero el mismo debe detener en cuenta el gran peligro de la maniobra y no colocarse dentro del radio de acción del camión. Antes de realizar una parada o arranque del camión el maquinista deberá tocar el claxon del camión con el fin de informar al personal de su próximo movimiento.

Posteriormente se realiza el extendido con la motoniveladora. Dicha máquina es altamente peligrosa, ya que realiza sus maniobras con mucha rapidez.

Después se realizará la compactación del material de aportación. Dicha operación es realizada mediante un rodillo metálico, el cual es altamente peligroso debido a la agilidad de sus movimientos.

En general, remitirse a los apartados correspondientes de maquinaria de obra, según la maquinaria a emplear.

Extensión de Firmes y Aglomerados

En esta operación se deben extremar las medidas de prevención, debido a que se trata de trabajos con productos químicos y derivados del petróleo.

Las operaciones deben de ser realizadas con el personal cualificado.

Las medidas a adoptar son las que a continuación se exponen para cada uno de los trabajadores que realizan las diferentes operaciones dentro del extendido:

Operador camión de transporte

Haga sonar la bocina del camión o tanque antes de iniciar la marcha.

Cuando circule marcha atrás avise acústicamente y disponga de un señalista.

El ascenso y descenso del equipo se hará por los peldaños y asideros, asiéndose con las manos.

Se contará con un extintor de polvo polivalente en la cabina de la máquina o en elemento soporte habilitado para ello en el equipo de preparación del producto.

No acceda a elementos móviles, partes calientes, recipiente de caldera, etc., emplee el equipo siempre bajo las condiciones del fabricante.

Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, sitúe las ruedas delanteras o traseras contra talud, según convenga y calce el vehículo. Extreme las precauciones en las pistas deficientes.

Se tratará que los terrenos por los que deba transitar sean lo más regulares posibles, circulando a velocidades lentas.

En las pistas de obra puede haber piedras caídas de otros vehículos. Se extremarán las precauciones.

Cuando circule por vías públicas, se cumplirá la normativa del Código de circulación vigente.

Se situarán los espejos retrovisores convenientemente estando en correcto estado.

Se comprobará el buen funcionamiento del tacógrafo y utilice en cada jornada un disco nuevo (si se trata de camión matriculado).

El conductor deberá conocer en todo momento si el producto que transporta está en la lista de mercancías peligrosas. En caso afirmativo:

- Deberá revisar la vigencia de su carné como conductor de mercancías peligrosas.
- Comprobará el buen funcionamiento del tacógrafo y utilice en cada jornada un disco nuevo.
- Tendrá siempre a mano las recomendaciones dadas por la empresa para situaciones de emergencia.
- Se colocará la señalización pertinente en el vehículo.
- En cualquier caso se comprobará la estanqueidad de los circuitos.
- Se vigilará el estado de los quemadores y su buen funcionamiento, así como la temperatura del producto.

Operador del tanque de betún

Haga sonar la bocina antes de iniciar la marcha.

Cuando circule marcha atrás avise acústicamente.

El ascenso y descenso se hará por los peldaños y asideros, asiéndose con las manos. Se recomienda el uso de cinturones anti vibraciones para evitar los efectos de una permanencia prolongada.

Se recomienda la existencia de un extintor de polvo polivalente en la cabina de la máquina, debido al frecuente calentamiento de las reglas de la extendidora mediante gas butano.

Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, sitúe las ruedas delanteras o traseras contra talud, según convenga.

Extreme las precauciones en las pistas deficientes.

Se tratará que los terrenos por los que deba transitar sean lo más regulares posibles, circulando a velocidades lentas.

En las pistas de obra puede haber piedras caídas de otros vehículos. Se extremarán las precauciones.

Cuando circule por vías públicas, se cumplirá la normativa del Código de circulación vigente.

No se competirá con otros conductores.

Se situarán los espejos retrovisores convenientemente.

Se comprobará el buen funcionamiento del tacógrafo y utilice en cada jornada un disco nuevo (si está matriculado).

El conductor deberá conocer en todo momento si el producto que transporta está en la lista de mercancías peligrosas. En caso afirmativo:

- Deberá revisar la vigencia de su carné como conductor de mercancías peligrosas.
- Comprobará el buen funcionamiento del tacógrafo y utilice en cada jornada un disco nuevo.
- Tendrá siempre a mano las recomendaciones dadas por la empresa para situaciones de emergencia.
- Se colocará la señalización pertinente en el vehículo.
- En cualquier caso se comprobará la estanqueidad de los circuitos.
- Se vigilará el estado de los quemadores y su buen funcionamiento, así como la temperatura de la emulsión.

Operador de los compactadores

Comprobará la eficacia del sistema inversor de marcha y del sistema de frenado. Extreme las precauciones al trabajar próximo a la extendidora.

Vigilará la posición del resto de los compactadores y mantendrá las distancias y el sentido de la marcha.

No fijará la vista en objetos móviles sobre todo al trabajar en puentes o pasos superiores, ya que perdería el sentido de la dirección.

Trabajando o circulando se tendrá precaución con los taludes y desniveles, por posibles vuelcos.

Al acabar la jornada dejará calzada la máquina sobre los tacos especiales. Situará los espejos convenientemente.

Cuando circule por vías públicas, cumplirá el Código de circulación vigente.

Operador de la extendidora

Señalizará convenientemente la máquina cuando la deje aparcada en el tajo.

Exigirá señalista y orden, en el tajo de extendido.

No deberá trabajar sin la protección de los sinfines de reparto de aglomerado.

Las maniobras de extendido de aglomerado serán guiadas por personal especializado que conozca el funcionamiento de las máquinas y el proceso productivo.

Los reglistas trabajarán por el exterior del a zona recién asfaltada, o se les facilitará un calzado adecuado para altas temperaturas.

En ausencia del capataz, la responsabilidad del tajo será suya.

5.8. Riesgos y medidas preventivas en señalización y balizamiento

ANÁLISIS DE RIESGOS

- Colisiones y/o atropellos entre maquinaria empleada con vehículos ajenos a la obra en vías de circulación abiertas al tráfico.
- Atrapamientos entre partes móviles de la maquinaria.
- Cortes y golpes con herramientas y materiales.
- Contactos eléctricos Indirectos.
- Intoxicaciones derivadas de la inhalación de productos tóxicos empleados en los trabajos de pintura para señalización.
- Proyección de partículas y/o productos químicos.
- Explosión.
- Incendio.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.
- Se contemplarán también los riesgos propios de trabajos con hormigón, y los derivados del empleo de herramienta diversa y medios auxiliares.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS

Se señalarán los tajos mediante la correspondiente señalización de obra e incluso con la actuación de señalistas para la regulación del tráfico y se balizará la zona de actuación mediante conos.

Los operarios deberán ir provistos de los equipos de protección individual, especialmente los chalecos o monos de trabajo reflectantes con el fin de propiciar su perfecta visibilidad.

En los trabajos con pintura para señalización horizontal se mantendrá una ventilación adecuada de los lugares donde se realizan los trabajos de preparación de pinturas y disolventes.

Los recipientes que contengan disolventes y se mantendrá alejados del calor y del fuego.

Se contará con las Fichas de Datos de seguridad, de los productos químicos a emplear, y se seguirán las especificaciones que se indican en las mismas.

Durante la manipulación, preparación y puesta en obra de pinturas el personal empleará mascarilla y en los dos primeros casos usará también gafas antisalpicaduras.

El almacenaje de los disolventes y pinturas permanecerá en lugar alejado de la obra, ventilado y se le dotará de extintor de polvo polivalente; no obstante como norma general, se prohibirá la obra como lugar de almacenaje de estos productos, salvo los que se utilicen diariamente, de manera que se disminuya el riesgo.

Durante el desarrollo de los trabajos de premarcaje y pintado se contará con señalización fija de obra, instalándose en ambos sentidos de circulación y anteriormente al tramo de actuación y además señalización móvil de obra.

6. PROTECCIONES COLECTIVAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallas y/o barreras de limitación y protección.
- Conos.
- Malla de balizamiento.
- Señales acústicas y luminosas de aviso en maquinaria.
- Carcasas de protección de las partes móviles de la maquinaria y equipos.
- Dispositivos propios de seguridad de las máquinas y equipos.
- Interruptores diferenciales.
- Picas de puesta a tierra.
- Señales de tráfico, balizas luminosas y barrera plástica tipo new jersey.
- Señales de seguridad.
- Riego y barrido.
- Transformaciones de seguridad, diferenciales, dispositivos de corte.
- Extintores portátiles.
- Señalización y delimitación de la zona de trabajos.
- Dispositivos de corte y cierre automático.
- Banquetas y alfombras aislantes.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco de seguridad: para todas las personas que participan en la obra, incluidos visitantes.
- Monos o buzos: se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial.
- Prendas reflectantes: monos, chalecos, cazadoras, etc.: para todas las personas que participan en la obra, incluidos visitantes.
- Botas de seguridad de lona o de cuero: para todas las personas que participan en la obra, incluidos visitantes.
- Botas de seguridad impermeables al agua y a la humedad.
- Botas anticorte
- Guantes de cuero y de goma
- Guantes aislantes
- Guantes anticorte
- Cinturón antilumbago
- Mascarillas antipolvo
- Mascarillas de filtro
- Gafas contra impactos y antipolvo, pantalla protectora
- Protectores auditivos
- Manguitos anticorte
- Trajes impermeables
- Guantes impermeables
- Calzado de protección frente a altas temperaturas
- Trajes de agua

7. MEDICINA PREVENTIVA

Actuaciones en caso de emergencia

El personal deberá estar informado del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.), donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Cartel indicativo de direcciones y teléfonos de emergencia

En lugar visible de las instalaciones de obra, y en el local de primeros auxilios, se expondrá un cartel con las direcciones y teléfonos de los lugares más próximos de asistencia.

Botiquín

Se dispondrá de un botiquín principal con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente o lesión. El botiquín se situará en lugar bien visible de la obra y convenientemente señalado. En caso de que éste quede alejado de algunos puntos de la obra, se dispondrá de varios botiquines portátiles de manera que quede satisfecha las necesidades de los trabajadores.

Los Botiquines estarán a cargo de la persona más capacitada designada por la empresa.

Cada botiquín dispondrá del contenido mínimo:

- Agua Oxigenada.
- Antiespasmódicos.
- Alcohol de 96º
- Tónicos cardíacos de urgencia.
- Tintura de Yodo.
- Torniquetes.
- Mercurocromo.
- Bolsas de goma para agua y hielo.
- Amoníaco.
- Guantes esterilizados.
- Gasa Estéril.
- Jeringuillas desechables.
- Algodón hidrófilo.
- Termómetro clínico.
- Apósitos autoadhesivos.
- Pinzas
- Vendas.
- Tijeras.
- Esparadrapo.
- Manual de primeros auxilios.

Reconocimientos médicos

El personal debe pasar un reconocimiento médico de aptitud y prevención de enfermedades laborales y provisionales al menos una vez durante el período de ejecución de la obra.

Quedará totalmente garantizada la confidencialidad de los datos personales a través de la custodia y archivo de los historiales médicos de los trabajadores a los que se realicen reconocimientos médicos, impidiendo el acceso a los mismos a personas no autorizadas.

8. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Considerando el número previsto de operarios, se preverá la realización de las siguientes instalaciones:

- Vestuarios Servicios: queda prevista la instalación de una caseta modelo aseos con la dotación de inodoros en cabina individual, urinarios, duchas, lavabos, calentador de agua, dispensador de papel, dosificador de jabón y espejo.

Se instalará también una caseta vestuario para instalación de taquillas individuales con cerradura para cada trabajador, asientos y perchas.

Para el adecuado servicio de las instalaciones se contará con una acometida eléctrica, de saneamiento y abastecimiento.

- Comedor

Dado el emplazamiento de la obra y en previsión de que la práctica habitual consistente en concertar los servicios con restaurantes, hoteles, hostales etc. de la zona, a cargo de la empresa contratista, no queda prevista la instalación de comedor en obra. No obstante, el contratista podrá optar por instalar esta dotación para lo que deberá justificar su necesidad.

9. FORMACIÓN E INFORMACIÓN AL PERSONAL

Todo el personal debe recibir al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que estos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

- Se impartirá formación en materia de seguridad y salud al personal de obra.
- Se pondrá a disposición de los trabajadores los medios y mecanismos necesarios para que puedan ejercer su derecho a consulta y participación en materia preventiva.

10. RECURSOS PREVENTIVOS EN OBRA

Conforme establece la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, por la que se introduce el Art. 32 Bis, y en virtud de lo dispuesto en la disposición adicional Decimocuarta, será preceptiva la Designación de los Recursos Preventivos en la obra.

Cada contratista, podrá designar como Recurso Preventivo a:

- Uno o varios trabajadores, con cualificación y experiencia necesaria en las actividades o procesos, y cuenten con la formación preventiva correspondiente a las funciones de Nivel Básico (50 horas de formación), como mínimo.
- Uno o varios miembros del Servicio de Prevención Propio de la empresa.
- Uno o varios miembros del Servicio de Prevención Ajeno concertado por la empresa.

La preceptiva presencia de Recursos Preventivos en el centro de trabajo queda aplicada a cada contratista interviniente en la obra. De forma, que para el caso de posibles subcontrataciones futuras, antes del inicio de los trabajos en la obra la empresa afectada deberá presentar el Nomenclario de sus Recursos Preventivos en la obra.

Tal y como dice el punto 2, apartado c., de la Ley 54/2003, cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos Preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

La presencia en la obra como centro de trabajo, de los Recursos Preventivos de cada contratista, será estrictamente necesaria cuando:

- En la obra se desarrollen trabajos con riesgos especiales (Anexo II, del R.D. 1627/19979).

- Así mismo la presencia de los Recursos Preventivos en la obra, será necesaria cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el transcurso de las obras, o por la concurrencia de operaciones diversas o concurrencia de varias empresas que hagan preciso el control de la correcta coordinación y aplicación de los métodos de trabajo.
- Cuando lo requiera la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

La presencia de Recursos Preventivos tendrá como objetivo vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el presente Plan de Seguridad y Salud y comprobar la eficacia de las mismas, se encargarán de llevar a la práctica las medidas preventivas previstas en el plan de seguridad y salud y estarán dotados de los medios humanos y técnicos necesarios para el correcto desarrollo de su actividad.

Todo ello sin perjuicio de las obligaciones del resto de las partes intervinientes.

11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

En el cumplimiento de las disposiciones del R.D. 171/2004, de 30 de enero, y en previsión de posibles subcontratas y/o trabajadores autónomos que pudieran intervenir en la obra, el contratista principal, deberá prever en la elaboración del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo de la obra, la Planificación, Organización y Gestión de la Actividad Preventiva en la obra, mediante la implantación de un sistema de gestión, donde se identifiquen y definan, las actuaciones, medios, funciones y responsabilidades de las partes implicadas, y se especifiquen y desarrollen los Medios de Coordinación de Actividades Empresariales entre las posibles empresas concurrentes en la obra.

12. DISPOSICIONES LEGALES APLICABLES

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995, de 8 de Noviembre.
- R.D. 1627/97, de 24 de Octubre: disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
-
- R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 5/2000, de 4 de agosto por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden de lo Social.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.

- R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Art. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- R.D. 1109/2007 de 24 de agosto por el que se desarrolla la Ley 32/2006.
- Convenio General del sector de la construcción 2007-2011.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Normas ISO/DIN sobre movimientos de tierra.
- Real Decreto 485 de 14 de Abril de 1.997, de 23 de abril. "Señalización de SS en el Trabajo".
- Norma 8.3.-IC, señalización de obras en carreteras, de 31 de Agosto de 1987.
- 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. (B.O.E. nº 97, de 23 de abril).
- 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 dorsolumbares, para los trabajadores. BOE nº 97, de 23 de abril.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. (B.O.E. nº 97, de 23 de abril).
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (B.O.E. nº 124, de 24 de mayo).
- 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. (B.O.E. nº 140, de 12 de junio).

- 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. (B.O.E. nº 188, de 7 de agosto).
- Orden de 27 de junio de 1997 por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales. (B.O.E. nº 159, de 4 de julio).
- R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajos temporales en altura.
- de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. (B.O.E. nº 104, de 1/5/1998).
- Artículo 36 de la Ley 50/1998 de medidas fiscales, administrativas y del orden social por el que se modifica la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales (Artículos 45, 47, 48 y 49).
- Homologación de las prendas de protección personal con la certificación CE de tipo, entrada en vigor el 1 de Julio de 1995. R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Orden de 16 de mayo de 1994 por la que se modifica el período transitorio establecido en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- R.D. 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- R.D. 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.

- Corrección de erratas del R.D. 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.
- R.D. 842/2002, de 2 de Agosto, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la Seguridad y Salud de los Trabajadores frente al Riesgo.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- R.D.1109/2007 de 24 de agosto, desarrolla la Ley de subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ordenanza Municipal Reguladora de la Señalización y Balizamiento de las obras que se realicen en la vía pública, de fecha 12 de mayo de 1.989 en los apartados en los que se incluye la 8.3. IC.
- R.D. 560/2010, de 7 de mayo que modifica: el R.D. 1942/93 Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios,

Instalaciones Petrolíferas

- Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria MI-IP03 «Instalaciones petrolíferas para uso propio.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- R.D. 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.
- R.D. 83720/03 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 autopulsadas.
- R.D. 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el R.D. 39/97, el R.D.1109/07 y el R.D. 1627/97.
- R.D. 560/2010 de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley

17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Aparte de las disposiciones legales citadas, se tendrá en cuenta las normas contenidas en el Reglamento de Régimen Interior de la empresa, así como las que provienen del Comité de Seguridad y Salud y en el caso de los Convenios Colectivos y por su interés, el repertorio de recomendaciones prácticas de la O.I.T.

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover

T.M. de San Cristóbal de La Laguna

ANEJO 16. VALORACIÓN DE ENSAYOS

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Alberto González González

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

Julio de 2023

ÍNDICE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. OBJETO DE CONTROL
3. ENSAYOS A REALIZAR EN CADA UNIDAD DE OBRA
4. MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

VALORACIÓN DE ENSAYOS

1. INTRODUCCIÓN

Este anejo forma parte del Proyecto de Ejecución, Mejora y Acondicionamiento del Camino Playa de Jover, ubicado en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna, en la Isla de Tenerife.

Tiene por objetivo comprobar la calidad de los componentes y procesos de ejecución de la obra, con el fin de garantizar que los trabajos se realizan de acuerdo con el pliego, los códigos, las normas y las especificaciones de diseño.

2. OBJETO DE CONTROL

Las principales unidades de obra objeto de control son las siguientes:

- Excavación de la explanación y préstamos
- Terraplenes
- Mezclas bituminosas en caliente

El control a realizar corresponderá a tres conceptos:

- Control previo para aceptación de materiales y equipos (CCM)
- Control de calidad de ejecución (CCE)
- Control de calidad geométrica (CCG)

Contemplando quien es el sujeto que lo realiza:

- Control de calidad de producción (CCP)
- Control de calidad de recepción (CCR)

El control de calidad de producción le corresponde al contratista, que lo desarrollará encuadrado en un Plan de Aseguramiento de la calidad (PAC) redactado e implantado según la norma UNE-EN ISO 9001.

Con el proceso de autocontrol el Contratista controlará la calidad de producción de la obra, y mediante los ensayos de contraste la Asistencia Técnica a petición de la Dirección de Obra verificará la calidad de la recepción.

3. ENSAYOS A REALIZAR EN CADA UNIDAD DE OBRA

3.1. Excavaciones de la explanación y préstamos

Los ensayos a realizar serán los siguientes:

Por cada 2.500 m² de zona marcada, en proyecto, con las mismas características o por zona si ésta es menor:

- 2 Equivalente de arena según UNE En 933-8
- 1 Próctor normal según UNE 103500

Por cada 5000 m² de zona marcada, en Proyecto, con las mismas características o por zona si esta es menor:

- 1 Granulométrico según UNE 103101
- 1 Determinación de límites de Atterberg según UNE 103103 y 103104

Por cada 10.000 m² de zona marcada, en Proyecto, con las mismas características o por zona si esta es menor:

- 1 CBR de laboratorio según UNE 103502

Por cada conjunto de 5 unidades, tomadas en forma aleatoria, de la superficie definida como LOTE, se realizará ensayos de:

- Humedad y densidad in situ según UNE 103300 y UNE 103503

3.2. Terraplenes

Se realizará un tramo experimental de volumen superior a 3.000 m³ sobre el que se realizarán mínimo 5 ensayos de granulometría del material: excavado y extendido. Se realizarán también 5 ensayos de humedad y densidad y 4 de huella.

Control de los materiales

- Por cada 1.000 m³ de material, o una vez al día como mínimo:
 - 1 Próctor normal
 - 1 Próctor modificado

- Por cada 5.000 m³, o una vez cada 3 días como mínimo:
 - 1 Granulométrico
 - 1 Determinación de límites de Atterberg

- Por cada 10.000 m³, o una vez a la semana como mínimo:
 - 1 CBR
 - 1 Determinación de materia orgánica
 - 1 Contenido en sales solubles
 - 1 Contenido en yeso
 - 1 Ensayo de hinchamiento libre
 - 1 Ensayo de colapso en suelos
 - 1 Densidad relativa de partículas

Control de la compactación

Se define como "lote" al menor que resulte de aplicar a una sola tongada del relleno los siguientes criterios:

- Una longitud de carretera (una sola calzada en el caso de calzadas separadas) igual a quinientos metros (500 m).
- Una superficie de 3.500 m² en transición y en el resto de zonas de 5.000 m² si el relleno todo-uno es de menos de 5 m de altura y de 10.000 m² en caso contrario. Se descontará en estas superficies las franjas de 2 m de ancho en los bordes del relleno.
- La fracción construida diariamente.
- La fracción construida con el mismo material, del mismo préstamo y con el mismo equipo y procedimiento de compactación.

Nunca se escogerá un lote compuesto por fracciones correspondientes a días ni tongadas distintas, siendo por tanto entero el número de lotes escogido por cada día y tongada.

En cada lote se realizarán los siguientes ensayos:

- 5 ensayos de humedad y 5 ensayos de densidad
- 1 ensayo de humedad y 1 ensayo de densidad en cada 100 m en las bandas de borde
- 1 ensayo de huella o 2 ensayos de huella en la zona de transición.

La determinación de deformaciones en coronación se hará mediante un ensayo de carga de placa según NLT 357 por cada uno de los lotes definidos con anterioridad. En el resto de las zonas el Director de la Obras podrá elegir entre hacer un ensayo de placa de carga por cada lote o bien hacer otro tipo de ensayo, como puede ser el de huella, de forma que estando convenientemente correlacionadas se exijan unos valores que garanticen los resultados del ensayo de placa de carga, aspecto que se comprobará, al menos cada cinco (5) lotes.

Para medir la densidad seca "in situ" podrán emplearse procedimientos de sustitución (método de la arena UNE 103503, etc.). El uso de otros métodos de alto rendimiento tales como los nucleares no es a priori recomendable y estará, en todo caso, sometido a la aprobación del Director de las Obras, previos ensayos de correlación y calibración satisfactorios con otros métodos adecuados. Dicha calibración se comprobará al menos una (1) vez cada cinco (5) lotes consecutivos.

3.3. Mezclas bituminosas

Control de procedencia de los materiales

Áridos

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de tolvas en frío, desechando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo. Se acopiarán, aparte, aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lascas, plasticidad, etc.

De cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada fracción de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso, según UNE EN 1097-8.
- La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.
- Granulometría de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.

Al menos una vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.
- Proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.
- Proporción de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130.

Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:

- Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso, según el anexo D de la UNE 146130.
- Densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.

Polvo mineral de aportación

De cada procedencia del polvo mineral de aportación, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro muestras y con ellas se determinará la densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3), y la granulometría (norma UNE-EN 933- 10).

Ligantes hidrocarbonados

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomarán dos muestras de, al menos, un kilogramo (norma UNE-EN 58), en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426), y la otra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

Control de calidad de los materiales

Áridos

Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico de cada fracción (norma UNE-EN 933-1).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), del árido combinado (incluido el polvo mineral) según la fórmula de trabajo, y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Índice de lajas del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Contenido de finos del árido grueso.

Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:

- Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).
- Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8).
- Densidad relativa del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6).
- Absorción del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6).

Polvo mineral de aportación

En el caso de polvo mineral de aportación, sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

- Densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3).
- Análisis granulométrico del polvo mineral (norma UNE-EN 933-10).

Si el polvo mineral de aportación tiene marcado CE, la comprobación de estas dos propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados. No obstante, el Director de las Obras podrá disponer en cualquier momento la realización de más comprobaciones o ensayos, si lo considera oportuno.

Ligantes hidrocarbonados

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, a la cantidad de trescientas toneladas (300 t) de betún asfáltico.

De cada lote, a la entrada del mezclador, se tomarán dos muestras de, al menos, un kilogramo (norma UNE-EN 58), en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426), del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427) y se calculará el índice de penetración (Anexo A de la UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2, según corresponda). La otra muestra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

Control de ejecución

Fabricación

En el caso de mezclas bituminosas que no dispongan de marcado CE, se aplicarán los siguientes criterios:

Se tomará diariamente un mínimo de dos muestras (norma UNE-EN 932-1), una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico del árido combinado (norma UNE-EN 933-1).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) para la fracción 0/4 del árido combinado y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125 mm del árido combinado.

Se tomará diariamente al menos una muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría (norma UNE-EN 933-1).

Si la mezcla bituminosa dispone de marcado CE, los criterios establecidos en los párrafos precedentes sobre el control de fabricación no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones.

Para todas las mezclas bituminosas, se efectuarán los siguientes ensayos:

Se tomarán muestras de la mezcla fabricada, con la frecuencia de ensayo indicada en la tabla a continuación, en función del nivel de conformidad (NCF) definido en el Anexo A de la norma UNE-EN 13108-21, determinado por el método del valor medio de cuatro resultados, y según el nivel de control asociado a la categoría de tráfico pesado y al tipo de capa. Sobre estas muestras se determinará la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1), y la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA DE ÁRIDOS EXTRAÍDOS Y CONTENIDO DE LIGANTE (toneladas / ensayo)

| CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO | TIPO DE CAPA | NCF A | NCF B | NCF C |
|-----------------------------|-------------------|-------|-------|-------|
| T00 A T2 | INTERMEDIA | 600 | 300 | 150 |
| | BASE | 1.000 | 500 | 250 |
| T3 A T4 | INTERMEDIA Y BASE | 1.000 | 500 | 250 |

En el caso de mezclas que no dispongan de marcado CE, para las categorías de tráfico pesado T00 a T31 se deberán llevar a cabo al menos una (1) vez al mes, o con menor frecuencia si así lo aprueba el Director de las Obras, los ensayos adicionales de las características de la mezcla que se indican a continuación:

- Resistencia a las deformaciones plásticas mediante el ensayo de pista de laboratorio (norma UNE-EN 12697-22).

- Resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12).

En todos los casos, se determinará la resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12).

Puesta en obra

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, el volumen de material que resulte de aplicar los siguientes criterios a una sola capa de mezcla bituminosa:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

Al menos una vez por lote se tomarán muestras y se preparará un juego de tres probetas. Sobre ellas se obtendrá el valor medio del contenido de huecos (norma UNE-EN 12697-8), y la densidad aparente (norma UNE-EN 12697-6), con el método de ensayo indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20.

Sobre algunas de estas muestras, se podrán llevar a cabo, además, a juicio del Director de las Obras, ensayos de comprobación de la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1), y de la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

Control de recepción de la unidad terminada.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres criterios siguientes a una sola capa de mezcla bituminosa:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada.

- La fracción construida diariamente.

De cada lote se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a tres y sobre ellos se determinará su densidad aparente y espesor (norma UNE-EN 12697-6), considerando las condiciones de ensayo que figuran en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20. Sobre estos testigos se llevará a cabo también la comprobación de adherencia entre capas (norma NLT-382).

Se controlará la regularidad superficial, en tramos de mil metros de longitud (1 000 m), a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330), calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro (hm) del perfil auscultado.

4. MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

La determinación del número de ensayos a realizar en cada una de las unidades de obra a controlar se realiza a partir de lo definido en el apartado anterior y de las mediciones globales obtenidas.

Su valoración se establece de acuerdo con las tarifas ordinarias vigentes. En el Apéndice . Relación de Ensayos, se adjunta la relación de ensayos de autocontrol a realizar en cada unidad de obra en función de los parámetros definidos en el punto anterior.

El importe total para los ensayos de autocontrol a desarrollar por el contratista asciende a CINCUENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (56.929,64 €). El importe de los ensayos de contraste a desarrollar a iniciativa del Director de Obra asciende a la cantidad de DOCE MIL CATORCE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS (12.014,06 €) importe que se corresponde con el 0,76% del Presupuesto de Ejecución Material de la obra, no superándose el 1% establecido, por lo que será abonado en su totalidad por la empresa contratista de las obras.

| ENSAYOS DE AUTOCONTROL | | | | | |
|------------------------|---|-------------------------|------------|---------------------|-------------|
| Nº | ENSAYO NORMA | NORMA | Nº ENSAYOS | PRECIO UNITARIO (€) | IMPORTE (€) |
| EXPLANACIONES | | | | | |
| 1 | ENSAYO DE COMPACTACIÓN. PROCTOR NORMAL | UNE 103500 | 3 | 56,36 | 169,08 |
| 3 | ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS | UNE 103101 | 2 | 40,12 | 80,24 |
| 4 | LÍMITES DE ATTERBERG | UNE 103103 UNE 10104 | 2 | 38,85 | 77,70 |
| 5 | DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL ÍNDICE C.B.R. | UNE 103502 | 2 | 120,44 | 240,88 |
| 12 | DENSIDAD Y HÚMEDAD IN SITU DE SUELOS FRANJA CENTRAL | UNE 10300 UNE 103503 | 2 | 57,00 | 114,00 |
| 16 | EQUIVALENTE DE ARENA DE ÁRIDOS | UNE-EN-933-8 | 6 | 23,26 | 139,56 |

| TERRAPLENES | | | | | |
|-------------|---|--------------------------|----|--------|----------|
| 1 | ENSAYO DE COMPACTACIÓN. PRÓCTOR NORMAL | UNE 103500 | 44 | 56,36 | 2.479,84 |
| 2 | ENSAYO DE COMPACTACIÓN. PRÓCTOR MODIFICADO | UNE 103501 | 44 | 77,32 | 3.402,08 |
| 3 | ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS | UNE 103101 | 9 | 40,12 | 361,08 |
| 4 | LÍMITES DE ATTERBERG | UNE 103103 UNE 103104 | 9 | 38,85 | 349,65 |
| 5 | DETERMINACIÓN EN LA LABORATORIO DEL ÍNDICE C.B.R. | UNE 103502 | 4 | 120,44 | 481,76 |
| 6 | CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA EN SUELOS | UNE 103204 | 4 | 18,43 | 73,72 |
| 7 | CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS | UNE 103201 | 4 | 41,68 | 166,72 |
| 8 | CONTENIDO DE YESO EN SUELOS | NLT 115 | 4 | 32,37 | 129,48 |
| 9 | ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO | UNE 103601 | 4 | 64,60 | 258,40 |
| 10 | ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS | UNE 103406 | 4 | 97,00 | 388,00 |
| 11 | DENSIDAD RELATIVA DE LAS PARTÍCULAS DE UN SUELO | UNE 103302 | 4 | 19,54 | 78,16 |
| 12 | DENSIDAD Y HUMEDAD IN SITU DE SUELOS FRANJA CENTRAL | UNE 103300 UNE 103503 | 30 | 57,00 | 1.710,00 |

| | | | | | |
|----|---|----------------------------|----|--------|----------|
| 13 | DENSIDAD Y HUMEDAD UN SITU DE SUELOS FRANJA LATERAL | ASTM D-3017 ASTM D-2922 | 39 | 57,00 | 2.223,00 |
| 14 | CARGA CON PLACA | NLT 357 UNE 103808 | 6 | 499,55 | 2.997,30 |

| MEZCLAS BITUMINOSAS INTERMEDIA Y BASE | | | | | |
|---------------------------------------|---|--|----|--------|----------|
| 15 | GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO | UNE EN- 933-1 | 20 | 33,10 | 662,00 |
| 16 | EQUIVALENTE DE ARENA DE ÁRIDOS | UNE-EN 933-8 | 35 | 23,26 | 814,10 |
| 17 | ÍNDICE DE LAJAS | UNE-EN 933-3 | 7 | 50,42 | 352,94 |
| 18 | PROPORCIÓN DE CARAS DE FRACTURA | UNE-EN 933-5 | 7 | 36,15 | 253,05 |
| 21 | COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES | UNE-EN 1097-2 | 5 | 71,01 | 355,05 |
| 23 | IRI | NLT-330 | 3 | 144,42 | 433,26 |
| 24 | TOMA DE MUESTRAS | UNE-EN 58 | 2 | 15,23 | 30,46 |
| 32 | ENSAYO DE CORTE ADHERENCIA ENTRE CAPAS | NLT-382 | 3 | 50,93 | 152,79 |
| 33 | PULIMENTO ACELERADO DEL ÁRIDO GRUESO | UNE-EN 1097-8 | 5 | 485,00 | 2.425,00 |
| 34 | DENSIDAD RELATIVA Y ABSORCIÓN DE ÁRIDOS FINOS | UNE-EN 1097-6 | 5 | 58,20 | 291,00 |
| 35 | DENSIDAD APARENTE | UNE-EN 1097-3 | 4 | 15,97 | 63,88 |
| 36 | ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL POLVO MINERAL | UNE-EN 933-10 | 7 | 33,15 | 232,05 |
| 37 | TOMA DE MUESTRAS | UNE-EN 58 | 2 | 33,15 | 66,30 |
| 38 | DETERMINACIÓN DE LA PENETRACIÓN | UNE-EN 1426 | 3 | 58,31 | 174,93 |
| 39 | PUNTO DE REBLANDECIMIENTO | UNE-EN 1427 | 1 | 29,15 | 29,15 |
| 40 | ÍNDICE DE PENETRACIÓN | UNE-EN 12591 UNE-EN 13924-1 UNE-EN 13924-2 | 1 | 58,30 | 58,30 |
| 41 | CONTENIDO DE FINOS DEL ÁRIDO GRUESO | | 3 | 52,40 | 157,20 |
| 44 | DOSIFICACIÓN DEL LIGANTE | UNE-EN 12697- 1 | 2 | 49,56 | 99,12 |
| 45 | GRANULOMETRÍA DE LOS ÁRIDOS EXTRAÍDOS | UNE-EN 12697- 2 | 2 | 32,07 | 64,14 |

| | | | | | |
|----|---|-----------------|----|--------|--------|
| 46 | DEFORMACIÓN PLÁSTICA | UNE-EN 12697-22 | 1 | 134,08 | 134,08 |
| 47 | RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA TRAS INMERSIÓN | UNE-EN 12697-12 | 4 | 192,06 | 768,24 |
| 48 | VALOR MEDIO DEL CONTENIDO DE HUECOS | UNE-EN 12697-8 | 3 | 75,76 | 227,28 |
| 49 | GRANULOMETRÍA | UNE-EN 12697-6 | 3 | 42,68 | 128,04 |
| 50 | DENSIDAD APARENTE Y ESPESOR | UNE-EN 12697-6 | 3 | 86,43 | 259,29 |
| 51 | PROPORCIÓN DE IMPUREZAS DEL RIDO GRUESO | UNE 146130 | 4 | 21,53 | 86,12 |
| 52 | GRANULOMETRÍA DEL ÁRIDO COMBINADO | UNE-EN 933-1 | 15 | 31,04 | 465,60 |

| MEZCLAS BITUMINOSAS RODADURA | | | | | |
|------------------------------|---|---------------|----|--------|----------|
| 15 | GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO | UNE EN- 933-1 | 20 | 33,10 | 662,00 |
| 16 | EQUIVALENTE DE ARENA DE ÁRIDOS | UNE-EN 933-8 | 35 | 23,26 | 814,10 |
| 17 | ÍNDICE DE LAJAS | UNE-EN 933-3 | 7 | 50,42 | 352,94 |
| 18 | PROPORCIÓN DE CARAS DE FRACTURA | UNE-EN 933-5 | 7 | 36,15 | 253,05 |
| 21 | COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES | UNE-EN 1097-2 | 5 | 71,01 | 355,05 |
| 23 | IRI | NLT-330 | 3 | 144,42 | 433,26 |
| 24 | TOMA DE MUESTRAS | UNE-EN 58 | 2 | 15,23 | 30,46 |
| 32 | ENSAYO DE CORTE ADHERENCIA ENTRE CAPAS | NLT-382 | 3 | 50,93 | 152,79 |
| 33 | PULIMENTO ACELERADO DEL ÁRIDO GRUESO | UNE-EN 1097-8 | 5 | 485,00 | 2.425,00 |
| 34 | DENSIDAD RELATIVA Y A SORCIÓN DE ÁRIDOS FINOS | UNE-EN 1097-6 | 5 | 58,20 | 291,00 |
| 35 | DENSIDAD APARENTE | UNE-EN 1097-3 | 4 | 15,97 | 63,88 |
| 36 | ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL POLVO MINERAL | UNE-EN 933-10 | 7 | 33,15 | 232,05 |
| 37 | TOMA DE MUESTRAS | UNE-EN 58 | 2 | 33,15 | 66,30 |
| 38 | DETERMINACIÓN DE LA PENETRACIÓN | UNE-EN 1426 | 3 | 58,31 | 174,93 |

| | | | | | |
|----|---|--|----|--------|--------|
| 39 | PUNTO DE REBLANDECIMIENTO | UNE-EN 1427 | 1 | 29,15 | 29,15 |
| 40 | ÍNDICE DE PENETRACIÓN | UNE-EN 12591 UNE-EN 13924-1 UNE-EN 13924-2 | 1 | 58,30 | 58,30 |
| 41 | CONTENIDO DE FINOS DEL ÁRIDO GRUESO | UNE-EN 933-9 | 3 | 52,40 | 157,20 |
| 44 | DOSIFICACIÓN DEL LIGANTE | UNE-EN 12697-1 | 1 | 49,56 | 49,56 |
| 45 | GRANULOMETRÍA DE LOS ÁRIDOS E TRAÍDOS | UNE-EN 12697-2 | 1 | 32,07 | 32,07 |
| 47 | RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA TRAS INMERSIÓN | UNE-EN 12697-12 | 1 | 192,06 | 192,06 |
| 50 | DENSIDAD APARENTE Y ESPESOR | UNE-EN 12697-6 | 3 | 86,43 | 259,29 |
| 51 | PROPORCIÓN DE IMPUREZAS DEL ÁRIDO GRUESO | UNE 146130 | 4 | 21,53 | 86,12 |
| 52 | GRANULOMETRÍA DEL ÁRIDO COMBINADO | UNE-EN 933-1 | 15 | 31,04 | 465,60 |
| 67 | PERMEABILIDAD A TEMPERATURA AMBIENTE | NLT-327 | 3 | 40,82 | 122,46 |
| 68 | MACRO TEXTURA SUPERFICIAL | UNE-EN 13036-1 | 3 | 15,03 | 45,09 |

5. APÉNDICE. RELACIÓN DE ENSAYOS

| CONTROL SEGÚN NORMATIVA VIGENTE | | | | | | PLAN DE AUTOCONTROL | | | |
|---------------------------------|---|--------------------------|----------------------|-------------|-------------------|---------------------|------------|---------------------|-------------|
| Nº | ENSAYO | NORMA | Nº MUESTRAS POR LOTE | TAMAÑO LOTE | MÍNIMOS | MEDICIÓN | Nº ENSAYOS | PRECIO UNITARIO (€) | IMPORTE (€) |
| EXPLANACIONES | | | | | | | | | |
| 16 | EQUIVALENTE DE ARENA DE ÁRIDOS | UNE-EN 933-8 | 2 | 2500 M | 1 VEZ AL DÍA | 8711 M | 6 | 23.26 | 139.56 |
| 1 | ENSAYO DE COMPACTACIÓN PRÓCTOR NORMAL | UNE 103500 | 1 | 2500 M | 1 VEZ AL DÍA | 8711 M | 3 | 56.36 | 169.08 |
| 3 | ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS | UNE 103101 | 1 | 5000 M | 3 VECES AL DÍA | 8711 M | 2 | 40.12 | 80.24 |
| 4 | LÍMITES DE ATTERBERG | UNE 103103 UNE 103104 | 1 | 5000 M | 3 VECES AL DÍA | 8711 M | 2 | 38.85 | 77.7 |
| 5 | DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL ÍNDICE CBR | UNE 103502 | 1 | 10000 M | 1 VEZ A LA SEMANA | 8711 M | 2 | 120.44 | 240.88 |
| 12 | DENSIDAD Y HUMEDAD UN SITU DE SUELOS FRANJA CENTRAL | UNE 103300 UNE 103503 | 1 | 10000 M | 1 VEZ A LA SEMANA | 8711 M | 2 | 57 | 114 |
| | | | | | | | | TOTAL | 821.46 |

| TERRAPLENES | | | | | | | | | |
|------------------------------|---|--------------------------|---|---------|-------------------|---------|----|--------|---------|
| IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES | | | | | | | | | |
| 1 | ENSAYO DE COMPACTACIÓN PRÓCTOR NORMAL | UNE 103500 | 1 | 1000 M | 1 VEZ AL DÍA | 44249 M | 44 | 56.36 | 2479.84 |
| 2 | ENSAYO DE COMPACTACIÓN PRÓCTOR MODIFICADO | UNE 103501 | 1 | 1000 M | 1 VEZ AL DÍA | 44249 M | 44 | 77.32 | 3402.08 |
| 3 | ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS | UNE 103101 | 1 | 5000 M | 3 VECES AL DÍA | 44249 M | 9 | 40.12 | 361.08 |
| 4 | LÍMITES DE ATTERBERG | UNE 103103 UNE 103104 | 1 | 5000 M | 3 VECES AL DÍA | 44249 M | 9 | 38.85 | 349.65 |
| 5 | DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL ÍNDICE CBR | UNE 103502 | 1 | 10000 M | 1 VEZ A LA SEMANA | 44249 M | 4 | 120.44 | 481.76 |

| | | | | | | | | | |
|----|---|------------|---|---------|-------------------|---------|---|-------|---------|
| 6 | CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA EN SUELOS | UNE 103204 | 1 | 10000 M | 1 VEZ A LA SEMANA | 44249 M | 4 | 18.43 | 73.72 |
| 7 | CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS | UNE 103201 | 1 | 10000 M | 1 VEZ A LA SEMANA | 44249 M | 4 | 41.68 | 166.72 |
| 8 | CONTENIDO DE YESO EN SUELOS | NLT 115 | 1 | 10000 M | 1 VEZ A LA SEMANA | 44249 M | 4 | 32.37 | 129.48 |
| 9 | ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO | UNE 103601 | 1 | 10000 M | 1 VEZ A LA SEMANA | 44249 M | 4 | 64.6 | 258.4 |
| 10 | ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS | UNE 103406 | 1 | 10000 M | 1 VEZ A LA SEMANA | 44249 M | 4 | 97 | 388 |
| 11 | DENSIDAD RELATIVA DE LAS PARTÍCULAS DE UN SUELO | UNE 103302 | 1 | 10000 M | 1 VEZ A LA SEMANA | 44249 M | 4 | 19.54 | 78.16 |
| | | | | | | | | TOTAL | 8168.89 |

| COMPACTACIÓN | | | | | | | | | |
|--------------|---|--------------------|---|--------|--|---------|----|--------|--------|
| 12 | DENSIDAD Y HUMEDAD UN SITU DE SUELOS FRANJA CENTRAL | UNE 103300 | 5 | 5000 M | | 29499 M | 30 | 57 | 1710 |
| | | UNE 103503 | | | | | | | |
| 13 | DENSIDAD Y HUMEDAD UN SITU DE SUELOS | ASTM D-3017 | 1 | 100 M | | 3933 M | 39 | 57 | 2223 |
| | | ASTM D-2922 | | | | | | | |
| 14 | CARGA CON PLACA | NLT 357 UNE 103808 | 1 | 5000 M | | 29499 M | 6 | 499.55 | 2997.3 |
| | | | | | | | | TOTAL | 6930.3 |

| MEZCLAS BITUMINOSAS INTERMEDIA Y BASE | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---|---------------|---|-------------|------------------------------|--|---|-------|--------|
| CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS ÁRIDOS | | | | | | | | | |
| 21 | COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES | UNE-EN 1097-2 | 4 | INDIFERENTE | ADEMÁS AL MENOS 1 VEZ AL MES | | 4 | 71.01 | 284.04 |
| 33 | PULIMENTO ACELERADO DEL ÁRIDO GRUESO | UNE-EN 1097-8 | 4 | INDIFERENTE | ADEMÁS AL MENOS 1 VEZ AL MES | | 4 | 485 | 1940 |
| 34 | DENSIDAD RELATIVA Y A SORCIÓN DE ÁRIDOS FINOS | UNE-EN 1097-6 | 4 | INDIFERENTE | ADEMÁS AL MENOS 1 VEZ AL MES | | 4 | 58.2 | 232.8 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---------------|---|-------------|------------------------------------|-------|---|-------|--------|
| 15 | GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO | UNE-EN- 933-1 | 4 | INDIFERENTE | | | 4 | 33.1 | 132.4 |
| 16 | EQUIVALENTE DE ARENA DE ÁRIDOS | UNE-EN 933-8 | 4 | INDIFERENTE | | | 4 | 23.26 | 93.04 |
| 18 | PROPORCIÓN DE CARAS DE FRACTURA | UNE-EN 933-5 | 4 | INDIFERENTE | ADEMÁS AL MENOS 1 VEZ AL MES | | 4 | 36.15 | 144.6 |
| 17 | ÍNDICE DE LAJAS | UNE-EN 933-3 | 4 | INDIFERENTE | ADEMÁS AL MENOS 1 VEZ AL MES | | 4 | 50.42 | 201.68 |
| 51 | PROPORCIÓN DE IMPUREZAS DEL ÁRIDO GRUESO | UNE 146130 | 4 | INDIFERENTE | ADEMÁS AL MENOS 1 VEZ AL MES | | 4 | 21.53 | 86.12 |
| CONTROL DE PROCEDENCIA DEL POLVO MINERAL | | | | | | | | | |
| 35 | DENSIDAD APARENTE ANÁLISIS | UNE-EN 1097-3 | 4 | INDIFERENTE | | | 4 | 15.97 | 63.88 |
| 36 | GRANULOMÉTRIC O DEL POLVO MINERAL | UNE-EN 933-10 | 4 | INDIFERENTE | | | 4 | 33.15 | 132.6 |
| CONTROL DE PROCEDENCIA DEL LIGANTE | | | | | | | | | |
| 24 | TOMA DE MUESTRAS | UNE-EN 58 | 2 | 300 T | | 148 T | 2 | 15.23 | 30.46 |
| 38 | DETERMINACIÓN DE LA PENETRACIÓN | UNE-EN 1426 | 2 | 300 T | | 148 T | 2 | 58.31 | 116.62 |
| CONTROL DE CALIDAD DE LOS ÁRIDOS | | | | | | | | | |
| 15 | GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO | UNE-EN 933-1 | 1 | | POR CADA RECEPCIÓN | | 1 | 33.1 | 33.1 |
| 16 | EQUIVALENTE DE ARENA DE ÁRIDOS | UNE-EN 933-8 | 1 | | POR CADA RECEPCIÓN | | 1 | 23.26 | 23.26 |
| 17 | ÍNDICE DE LAJAS | UNE-EN 933-3 | 1 | | AL MENOS 1 A LA SEMANA | | 3 | 50.42 | 151.26 |
| 18 | PROPORCIÓN DE CARAS DE FRACTURA | UNE-EN 933-5 | 1 | | AL MENOS 1 A LA SEMANA | | 3 | 36.15 | 108.45 |
| 41 | CONTENIDO DE FINOS DE ÁRIDO GRUESO | UNE-EN 933-9 | 1 | | AL MENOS 1 A LA SEMANA | | 3 | 52.4 | 157.2 |
| 21 | COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES | UNE EN-1097-2 | 1 | | AL MENOS 1 AL MES | | 1 | 71.01 | 71.01 |
| 33 | PULIMENTO ACELERADO DE LOS ÁRIDOS | UNE-EN 1097-8 | 1 | | AL MENOS 1 AL MES | | 1 | 485 | 485 |
| 34 | DENSIDAD RELATIVA Y A SORCIÓN DE ÁRIDOS GRUESOS | UNE-EN 1097-6 | 1 | | AL MENOS 1 AL MES | | 1 | 58.2 | 58.2 |

| CONTROL DE CALIDAD DEL POLVO MINERAL | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---|-----------------|---|-------------------------|------------------------------------|-------|----|--------|--------|
| 36 | ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL POLVO MINERAL | UNE-EN 933-10 | 1 | | POR PARTIDA | | 3 | 33.15 | 99.45 |
| CONTROL DE CALIDAD DEL LIGANTE | | | | | | | | | |
| 37 | TOMA DE MUESTRAS | UNE-EN 58 | 2 | 300 T | | 148 T | 2 | 33.15 | 66.3 |
| 38 | DETERMINACIÓN DE LA PENETRACIÓN | UNE-EN 1426 | 1 | 300 T | | 148 T | 1 | 58.31 | 58.31 |
| 39 | PUNTO DE REBLANDECIMIENTO | UNE-EN 1427 | 1 | 300 T | | 148 T | 1 | 29.15 | 29.15 |
| | | UNE-EN 12591 | | | | | | | |
| 40 | INDICE DE PENETRACIÓN | UNE-EN 13924-1 | 1 | 300 T | | 148 T | 1 | 58.3 | 58.3 |
| | | UNE-EN 13924-2 | | | | | | | |
| CONTROL DE EJECUCIÓN FABRICACIÓN | | | | | | | | | |
| 52 | GRANULOMETRÍA DEL ÁRIDO COMBINADO | UNE-EN 933-1 | 1 | | AL MENOS 1 MUESTRA AL DÍA | | 15 | 31.04 | 465.6 |
| 15 | GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO | UNE-EN 933-1 | 1 | | AL MENOS 1 MUESTRA AL DÍA | | 15 | 33.1 | 496.5 |
| 16 | EQUIVALENTE DE ARENA DE ÁRIDOS | UNE-EN 933-8 | 2 | | AL MENOS 2 MUESTRAS AL DÍA | | 30 | 23.26 | 697.8 |
| 44 | DOSIFICACIÓN DEL LIGANTE | UNE-EN 12697-1 | 1 | 300 T IN T2 500 T RESTO | | 148 T | 2 | 49.56 | 99.12 |
| 45 | GRANULOMETRÍA DE LOS ÁRIDOS EXTRAÍDOS | UNE-EN 12697-2 | 1 | 300 T T2 500 T T31 | | 148 T | 2 | 32.07 | 64.14 |
| 46 | DEFORMACIÓN PLÁSTICA | UNE-EN 12697-22 | | | AL MENOS 1 MUESTRA AL MES | | 1 | 134.08 | 134.08 |
| 47 | RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA TRAS INMERSIÓN | UNEEN 12697-12 | | | AL MENOS 1 MUESTRA AL MES | | 1 | 192.06 | 192.06 |
| CONTROL DE EJECUCIÓN PUESTA EN OBRA | | | | | | | | | |
| 48 | VALOR MEDIO DEL CONTENIDO DE HUECOS | UNE-EN 12697-8 | 3 | 3500 T | AL MENOS CADA 500 M Y 1 VEZ AL DÍA | 148 T | 3 | 75.76 | 227.28 |
| 49 | GRANULOMETRÍA | UNE-EN 12697-6 | 3 | 3500 T | AL MENOS CADA 500 M Y 1 VEZ AL DÍA | 148 T | 3 | 42.68 | 128.04 |
| CONTROL DE RECEPCIÓN | | | | | | | | | |
| 50 | DENSIDAD APARENTE Y ESPESOR | UNE-EN 12697-6 | 3 | 3500 T | AL MENOS CADA 500 M Y 1 VEZ AL DÍA | 148 T | 3 | 86.43 | 259.29 |

| | | | | | | | | | |
|----|---|----------------|---|--------|------------------------------------|-------|---|--------|---------|
| 32 | ENSAYO DE CORTE ADHERENCIA ENTRE CAPAS | NLT-382 | 3 | 3500 T | AL MENOS CADA 500 M Y 1 VEZ AL DÍA | 148 T | 3 | 50.93 | 152.79 |
| 47 | RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA TRAS INMERSIÓN | UNEEN 12697-12 | 3 | 3500 T | AL MENOS CADA 500 M Y 1 VEZ AL DÍA | 148 T | 3 | 192.06 | 576.18 |
| 23 | IRI | NLT-330 | 3 | 3500 T | AL MENOS CADA 500 M Y 1 VEZ AL DÍA | 148 T | 3 | 144.42 | 433.26 |
| | | | | | | | | TOTAL | 8783.37 |

| MEZCLAS BITUMINOSAS RODADURA | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---|-------------|----------------------------------|--|---|-------|--------|
| CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS ÁRIDOS | | | | | | | | | |
| | COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES | UNE-EN 1097-2 | 4 | INDIFERENTE | ADEMAS AL MENOS 1 VEZ AL MES | | 4 | 71.01 | 284.04 |
| | PULIMENTO ACELERADO DEL ÁRIDO GRUESO | UNE-EN 1097-8 | 4 | INDIFERENTE | ADEMAS AL MENOS 1 VEZ AL MES | | 4 | 485 | 1940 |
| | DENSIDAD RELATIVA Y A SORCIÓN DE ÁRIDOS FINOS | UNE-EN 1097-6 | 4 | INDIFERENTE | ADEMÁS AL MENOS 1 VEZ AL MES | | 4 | 58.2 | 232.8 |
| | GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO | UNE EN- 933-1 | 4 | INDIFERENTE | | | 4 | 33.1 | 132.4 |
| | EQUIVALENTE DE ARENA DE ÁRIDOS | UNE-EN 933-8 | 4 | INDIFERENTE | | | 4 | 23.26 | 93.04 |
| | PROPORCIÓN DE CARAS DE FRACTURA | UNE-EN 933-5 | 4 | INDIFERENTE | ADEMAS AL MENOS 1 VEZ POR SEMANA | | 4 | 36.15 | 144.6 |
| | ÍNDICE DE LAJAS | UNE-EN 933-3 | 4 | INDIFERENTE | ADEMAS AL MENOS 1 VEZ POR SEMANA | | 4 | 50.42 | 201.68 |
| | PROPORCIÓN DE IMPUREZAS DEL ÁRIDO GRUESO | UNE 146130 | 4 | INDIFERENTE | ADEMAS AL MENOS 1 VEZ POR SEMANA | | 4 | 21.53 | 86.12 |
| | CONTROL DE PROCEDENCIA DEL POLVO MINERAL | | | | | | | | |
| | DENSIDAD APARENTE ANALISIS | UNE-EN 1097-3 | 4 | INDIFERENTE | | | 4 | 15.97 | 63.88 |
| | GRANULOMÉTRICO DEL POLVO MINERAL | UNE-EN 933-10 | 4 | INDIFERENTE | | | 4 | 33.15 | 132.6 |

| | | | | | | | | | |
|--|---|---------------|---|-------|------------------------|------|---|-------|--------|
| | CONTROL DE PROCEDENCIA DEL LIGANTE | | | | | | | | |
| | TOMA DE MUESTRAS | UNE-EN 58 | 2 | 300 T | | | 2 | 15.23 | 30.46 |
| | DETERMINACION DE LA PENETRACIÓN | UNE-EN 1426 | 2 | 300 T | | | 2 | 58.31 | 116.62 |
| | CONTROL DE CALIDAD DE LOS ÁRIDOS | | | | | | | | |
| | GRANULOMETRIA POR TAMIZADO | UNE-EN 933-1 | 1 | | POR CADA RECEPCIÓN | | 1 | 33.1 | 33.1 |
| | EQUIVALENTE DE ARENA DE ÁRIDOS | UNE-EN 933-8 | 1 | | POR CADA RECEPCIÓN | | 1 | 23.26 | 23.26 |
| | ÍNDICE DE LAJAS | UNE-EN 933-3 | 1 | | AL MENOS 1 A LA SEMANA | | 3 | 50.42 | 151.26 |
| | PROPORCIÓN DE CARAS DE FRACTURA | UNE-EN 933-5 | 1 | | AL MENOS 1 A LA SEMANA | | 3 | 36.15 | 108.45 |
| | CONTENIDO DE FINOS DEL ÁRIDO GRUESO | UNE-EN 933-9 | 1 | | AL MENOS 1 A LA SEMANA | | 3 | 52.4 | 157.2 |
| | COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES | UNE EN-1097-2 | 1 | | AL MENOS 1 AL MES | | 1 | 71.01 | 71.01 |
| | PULIMENTO ACELERADO DE LOS ÁRIDOS | UNE-EN 1097-8 | 1 | | AL MENOS 1 AL MES | | 1 | 485 | 485 |
| | DENSIDAD RELATIVA Y A SORCIÓN DE ÁRIDOS GRUESOS | UNE-EN 1097-6 | 1 | | AL MENOS 1 AL MES | | 1 | 58.2 | 58.2 |
| | CONTROL DE CALIDAD DEL POLVO MINERAL | | | | | | | | |
| | ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL POLVO MINERAL | UNE-EN 933-10 | 1 | | POR PARTIDA | | 3 | 33.15 | 99.45 |
| | CONTROL DE CALIDAD DEL LIGANTE | | | | | | | | |
| | TOMA DE MUESTRAS | UNE-EN 58 | 2 | 300 T | | 86 T | 2 | 33.15 | 66.3 |
| | DETERMINACION DE LA PENETRACIÓN | UNE-EN 1426 | 1 | 300 T | | 86 T | 1 | 58.31 | 58.31 |

| | | | | | | | | | |
|--|---|----------------|---|-----------|------------------------------------|------|----|------------------------|-----------------|
| | PUNTO DE REBLANDECIMIENTO | UNE-EN 1427 | 1 | 300 T | | 86 T | 1 | 29.15 | 29.15 |
| | | UNE-EN 12591 | | | | | | | |
| | ÍNDICE DE PENETRACIÓN | UNE-EN 13924-1 | 1 | 300 T | | 86 T | 1 | 58.3 | 58.3 |
| | | UNE-EN 13924-2 | | | | | | | |
| | CONTROL DE EJECUCIÓN FABRICACIÓN | | | | | | | | |
| | GRANULOMETRIA DEL ÁRIDO COMBINADO | UNE-EN 933-1 | 1 | | AL MENOS 1 MUESTRA AL DÍA | | 15 | 31.04 | 465.6 |
| | GRANULOMETRIA POR TAMIZADO | UNE-EN 933-1 | 1 | | AL MENOS 1 MUESTRA AL DÍA | | 15 | 33.1 | 496.5 |
| | EQUIVALENTE DE ARENA DE ÁRIDOS | UNE-EN 933-8 | 2 | | AL MENOS 2 MUESTRAS AL DÍA | | 30 | 23.26 | 697.8 |
| | DOSIFICACIÓN DEL LIGANTE | UNE-EN 12697-1 | 1 | 300 T T2 | | 86 T | 1 | 49.56 | 49.56 |
| | | | | 500 T T31 | | | | | |
| | GRANULOMETRIA DE LOS ÁRIDOS EXTRAÍDOS | UNE-EN 12697-2 | 1 | 300 T T2 | | 86 T | 1 | 32.07 | 32.07 |
| | | | | 500 T T31 | | | | | |
| | RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA TRAS INMERSIÓN | UNEEN 12697-12 | | | AL MENOS 1 MUESTRA AL MES | | 1 | 192.06 | 192.06 |
| | CONTROL DE EJECUCIÓN PUESTA EN OBRA | | | | | | | | |
| | PERMEABILIDAD A TEMPERATURA AMBIENTE | NLT-327 | 3 | 3500 T | AL MENOS CADA 500 M Y 1 VEZ AL DÍA | | 3 | 40.82 | 122.46 |
| | DENSIDAD APARENTE Y ESPESOR | UNE-EN 12697-6 | 3 | 3500 T | AL MENOS CADA 500 M Y 1 VEZ AL DÍA | | 3 | 86.43 | 259.29 |
| | CONTROL DE RECEPCIÓN | | | | | | | | |
| | ENSAYO DE CORTE ADHERENCIA ENTRE CAPAS | NLT-382 | 3 | 3500 T | AL MENOS CADA 500 M Y 1 VEZ AL DÍA | | 3 | 50.93 | 152.79 |
| | MACROTEXTURA SUPERFICIAL | UNE-EN 13036-1 | 3 | 3500 T | AL MENOS CADA 500 M Y 1 VEZ AL DÍA | | 3 | 15.03 | 45.09 |
| | IRI | NLT-330 | 3 | 3500 T | AL MENOS CADA 500 M Y 1 VEZ AL DÍA | | 3 | 144.42 | 433.26 |
| | | | | | | | | TOTAL | 7803.71 |
| | | | | | | | | TOTAL ENSAYOS € | 24338.84 |

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover

T.M. de San Cristóbal de La Laguna

ANEJO 17. EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Alberto González González

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

Julio de 2023

ÍNDICE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. DOCUMENTACIÓN
3. BIENES Y DERECHOS AFECTADOS
4. PLANO

EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

1. INTRODUCCIÓN

Este anejo forma parte del Proyecto de Ejecución, Mejora y Acondicionamiento del Camino Playa de Jover, ubicado en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna, en la Isla de Tenerife.

Tiene como objetivo definir los terrenos que son estrictamente necesarios para la correcta ejecución de las futuras obras contempladas en el proyecto.

2. DOCUMENTACIÓN

La cartografía utilizada para ubicar las parcelas es la empleada en la redacción del Proyecto, obtenida de GRAFCAN como “Mapa Topográfico Integrado 1:1000”, para obtener los datos de identificación de las parcelas que se verán afectadas por el proyecto, se ha usado la información proporcionada por la Gerencia Territorial del Catastro, provincia de Santa Cruz de Tenerife.

3. BIENES Y DERECHOS

3.1. Términos municipales afectados

El proyecto de ejecución se ubica en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna, en la provincia de Santa Cruz de Tenerife.

3.2. Relación de bienes y derechos

La siguiente table recoge una lista con la relación de bienes y derechos afectados por el proyecto.

| Nº AFECCIÓN | REF.CATASTRAL | LOCALIZACIÓN | USO PRINCIPAL | SUPERFICIE PARCELA AFECTADA [m2] |
|-------------|----------------------|----------------------------|---------------|----------------------------------|
| 1 | 38023A005000650000FG | POLÍGONO 5 PARCELA 65 | AGRARIO | 1259.4828 |
| 2 | 38023A005000640000FY | POLÍGONO 5 PARCELA 64 | AGRARIO | 2405.3946 |
| 3 | 38023A005090110000FI | POLÍGONO 5 PARCELA 9011 | AGRARIO | 156.9280 |
| 4 | 38023A005000490000FJ | POLÍGONO 5 PARCELA 49 | AGRARIO | 2280.2161 |

| | | | | |
|----|----------------------|---------------------------|---------------------|-----------|
| 5 | 38023A004001390000FS | POLÍGONO 4 PARCELA 139 | AGRARIO | 1082.1791 |
| 6 | 38023A004001400000FJ | POLÍGONO 4 PARCELA 140 | AGRARIO | 21.4234 |
| 7 | 38023A004001380000FE | POLÍGONO 4 PARCELA 138 | AGRARIO | 138.6900 |
| 8 | 38023A004001370000FJ | POLÍGONO 4 PARCELA 137 | AGRARIO | 1345.5437 |
| 9 | 38023A004001340000FD | POLÍGONO 4 PARCELA 134 | AGRARIO | 843.8200 |
| 10 | 38023A004001360000FI | POLÍGONO 4 PARCELA 136 | AGRARIO | 6.2110 |
| 11 | 38023A004001350000FX | POLÍGONO 4 PARCELA 135 | AGRARIO | 853.1080 |
| 12 | 38023A005000480000FI | POLÍGONO 5 PARCELA 48 | AGRARIO | 2256.5378 |
| 13 | 38023A005000240000FU | POLÍGONO 5 PARCELA 24 | AGRARIO | 29.1295 |
| 13 | 38023A005000250000FH | POLÍGONO 5 PARCELA 25 | AGRARIO | 1343.4016 |
| 14 | 38023A005000270000FA | POLÍGONO 5 PARCELA 27 | AGRARIO | 395.4290 |
| 15 | 38023A005000280000FB | POLÍGONO 5 PARCELA 28 | AGRARIO | 291.9338 |
| 16 | 38023A005000310000FB | POLÍGONO 5 PARCELA 31 | AGRARIO | 152.1360 |
| 17 | 38023A005000320000FY | POLÍGONO 5 PARCELA 32 | AGRARIO | 124.0907 |
| 18 | 38023A005003730000FE | POLÍGONO 5 PARCELA 373 | AGRARIO | 1387.0606 |
| 19 | 38023A005003720000FJ | POLÍGONO 5 PARCELA 372 | AGRARIO | 1064.7890 |
| 20 | 001700400CS65H0001GL | BO JOVER 1 | OCIO, HOSTELERÍA | 523.0021 |

Tabla 1. Relación de bienes y derechos.

Teniendo la superficie total afectada que asciende hasta la cifra de 17960.5068 m² y el terreno rústico agrario que se afecta por la ejecución del presente proyecto que posee un valor de 7.02 €/m², el importe total de las expropiaciones asciende a la cantidad de: **CIENTO VEINTISEIS MIL OCHENTA Y DOS CON SETENTA Y SEIS EUROS (126.082,76 €)**

3.3. Fichas catastrales

- Polígono 5 Parcela 65, San Cristóbal de La Laguna (S.C. de Tenerife):

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

| | |
|-----------------------|---|
| Referencia catastral | 38023A005000650000FG |
| Localización | Polígono 5 Parcela 65 LA CARDONERA, SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (S.C. TENERIFE) |
| Clase | Rústico |
| Uso principal | Agrario |
| Superficie construida | 1.705 m ² |
| Año construcción | 1994 |

PARCELA CATASTRAL

Parcela construida sin división horizontal

Localización Polígono 5 Parcela 65
LA CARDONERA, SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (S.C. TENERIFE)

Superficie gráfica 17.102 m²

CONSTRUCCIÓN

| Uso principal | Escalera | Planta | Puerta | Superficie m ² | Tipo Reforma | Fecha Reforma |
|---------------|----------|--------|--------|---------------------------|--------------|---------------|
| AGRARIO | 1 | 00 | 01 | 42 | | |
| AGRARIO | 1 | 00 | 06 | 328 | | |
| AGRARIO | 1 | 00 | 04 | 617 | | |
| AGRARIO | 1 | 00 | 05 | 718 | | |

CULTIVO

| Subparcela | Cultivo/Aprovechamiento | Intensidad Productiva | Superficie m ² |
|------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------|
| b | PT Plátanos regadio | 02 | 156 |
| c | CR Labor o labrado regadio | 02 | 3.826 |
| d | E- Pastos | 00 | 5.878 |
| e | I- Improductivo | 00 | 129 |
| f | I- Improductivo | 00 | 31 |
| g | I- Improductivo | 00 | 314 |
| h | CR Labor o labrado regadio | 01 | 555 |
| p | FR Frutales regadio | 00 | 384 |
| q | I- Improductivo | 00 | 345 |
| r | I- Improductivo | 00 | 2.359 |
| s | E- Pastos | 00 | 865 |
| t | I- Improductivo | 00 | 556 |

Imagen 1. Ficha Catastral.

- Polígono 5 Parcela 64, San Cristóbal de La Laguna (S.C. de Tenerife):

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

| | |
|----------------------|--|
| Referencia catastral | 38023A005000640000FY |
| Localización | Polígono 5 Parcela 64 EL CARDONAL, SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (S.C. TENERIFE) |
| Clase | Rústico |
| Uso principal | Agrario |

PARCELA CATASTRAL

| | |
|--------------------|--|
| Localización | Polígono 5 Parcela 64 EL CARDONAL, SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (S.C. TENERIFE) |
| Superficie gráfica | 22.714 m ² |

CULTIVO

| Subparcela | Cultivo/Aprovechamiento | Intensidad Productiva | Superficie m ² |
|------------|-------------------------|-----------------------|---------------------------|
| a | PT Plátanos regadio | 02 | 6.420 |
| b | PT Plátanos regadio | 02 | 3.932 |
| c | I- Improductivo | 00 | 632 |
| d | PT Plátanos regadio | 02 | 4.216 |
| e | PT Plátanos regadio | 02 | 7.513 |

Imagen 2. Ficha Catastral.

- Polígono 5 Parcela 9011, San Cristóbal de La Laguna (S.C. de Tenerife):

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

| | |
|----------------------|---|
| Referencia catastral | 38023A005090110000F1 |
| Localización | Polígono 5 Parcela 9011 CAMINO, SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (S.C. TENERIFE) |
| Clase | Rústico |
| Uso principal | Agrario |

PARCELA CATASTRAL

| | |
|--------------------|---|
| Localización | Polígono 5 Parcela 9011 CAMINO, SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (S.C. TENERIFE) |
| Superficie gráfica | 635 m ² |

CULTIVO

| Subparcela | Cultivo/Aprovechamiento | Intensidad Productiva | Superficie m ² |
|------------|---|-----------------------|---------------------------|
| 0 | VT Vía de comunicación de dominio público | 00 | 635 |

Imagen 3. Ficha Catastral.

- Polígono 5 Parcela 49, San Cristóbal de La Laguna (S.C. de Tenerife):

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

| | |
|-----------------------|--|
| Referencia catastral | 38023A005000490000F1 |
| Localización | Polígono 5 Parcela 49 JOVER, SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (S.C. TENERIFE) |
| Clase | Rústico |
| Uso principal | Agrario |
| Superficie construida | 72 m ² |
| Año construcción | 1994 |

PARCELA CATASTRAL

Parcela construida sin división horizontal

Localización: Polígono 5 Parcela 49
JOVER, SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (S.C. TENERIFE)

Superficie gráfica: 43.846 m²

CONSTRUCCIÓN

| Uso principal | Escalera | Planta | Puerta | Superficie m ² | Tipo Reforma | Fecha Reforma |
|---------------|----------|--------|--------|---------------------------|--------------|---------------|
| AGRARIO | 1 | 00 | 01 | 72 | | |

CULTIVO

| Subparcela | Cultivo/Aprovechamiento | Intensidad Productiva | Superficie m ² |
|------------|-------------------------|-----------------------|---------------------------|
| a | PT Plátanos regadío | 02 | 23.879 |
| b | PT Plátanos regadío | 02 | 16.203 |
| c | E- Pastos | 00 | 1.941 |
| d | I- Improductivo | 00 | 1.204 |
| e | I- Improductivo | 00 | 170 |

Imagen 4. Ficha Catastral.

- Polígono 4 Parcela 139, San Cristóbal de La Laguna (S.C. de Tenerife):

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

| | |
|----------------------|--|
| Referencia catastral | 38023A004001390000F5 |
| Localización | Polígono 4 Parcela 139 EL ESCRIBIENTE, SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (S.C. TENERIFE) |
| Clase | Rústico |
| Uso principal | Agrario |

PARCELA CATASTRAL

Localización: Polígono 4 Parcela 139
EL ESCRIBIENTE, SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (S.C. TENERIFE)

Superficie gráfica: 9.912 m²

CULTIVO

| Subparcela | Cultivo/Aprovechamiento | Intensidad Productiva | Superficie m ² |
|------------|-------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 0 | PT Plátanos regadío | 02 | 9.912 |

Imagen 5. Ficha Catastral.

- Polígono 4 Parcela 140, San Cristóbal de La Laguna (S.C. de Tenerife):

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

| | |
|----------------------|--|
| Referencia catastral | 38023A004001400000FJ |
| Localización | Polígono 4 Parcela 140 EL ESCRIBIENTE. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (S.C. TENERIFE) |
| Clase | Rústico |
| Uso principal | Agrario |

PARCELA CATASTRAL

| | |
|--------------------|--|
| Localización | Polígono 4 Parcela 140 EL ESCRIBIENTE. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (S.C. TENERIFE) |
| Superficie gráfica | 10.862 m ² |

CULTIVO

| Subparcela | Cultivo/Aprovechamiento | Intensidad Productiva | Superficie m ² |
|------------|-----------------------------|-----------------------|---------------------------|
| a | CR Labor o labradío regadío | 03 | 5.564 |
| b | PT Plátanos regadío | 02 | 3.856 |
| c | I- Improductivo | 00 | 1.536 |

Imagen 6. Ficha Catastral.

- Polígono 4 Parcela 138, San Cristóbal de La Laguna (S.C. de Tenerife):

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

| | |
|-----------------------|---|
| Referencia catastral | 38023A004001380000FE |
| Localización | Polígono 4 Parcela 138 PAREDONES. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (S.C. TENERIFE) |
| Clase | Rústico |
| Uso principal | Agrario |
| Superficie construida | 236 m ² |
| Año construcción | 2000 |

PARCELA CATASTRAL

| | |
|--|---|
| Parcela construida sin división horizontal | |
| Localización | Polígono 4 Parcela 138 PAREDONES. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (S.C. TENERIFE) |
| Superficie gráfica | 718 m ² |

CONSTRUCCIÓN

| Uso principal | Escalera | Planta | Puerta | Superficie m ² | Tipo Reforma | Fecha Reforma |
|---------------|----------|--------|--------|---------------------------|--------------|---------------|
| AGRARIO | | | | 236 | | |

CULTIVO

| Subparcela | Cultivo/Aprovechamiento | Intensidad Productiva | Superficie m ² |
|------------|-------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 0 | I- Improductivo | 00 | 482 |

Imagen 7. Ficha Catastral.

- Polígono 4 Parcela 134, San Cristóbal de La Laguna (S.C. de Tenerife):

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

| | |
|----------------------|---|
| Referencia catastral | 38023A004001340000FD |
| Localización | CM LA COSTA Polígono 4 Parcela 134 EL ESCRIBIENTE. 38260 SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (TEJINA) (S.C. TENERIFE) |
| Clase | Rústico |
| Uso principal | Agrario |

PARCELA CATASTRAL

| | |
|--------------------|---|
| Localización | CM LA COSTA Polígono 4 Parcela 134 EL ESCRIBIENTE. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (TEJINA) (S.C. TENERIFE) |
| Superficie gráfica | 33.504 m ² |

CULTIVO

| Subparcela | Cultivo/Aprovechamiento | Intensidad Productiva | Superficie m ² |
|------------|-----------------------------|-----------------------|---------------------------|
| a | PT Plátanos regadío | 02 | 23.466 |
| b | CR Labor o labradío regadío | 03 | 10.074 |

Imagen 8. Ficha Catastral.

- Polígono 4 Parcela 137, San Cristóbal de La Laguna (S.C. de Tenerife):

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

| | |
|-----------------------|---|
| Referencia catastral | 38023A004001370000FJ |
| Localización | Polígono 4 Parcela 137 PAREDONES. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (S.C. TENERIFE) |
| Clase | Rústico |
| Uso principal | Agrario |
| Superficie construida | 30 m ² |
| Año construcción | 1994 |

PARCELA CATASTRAL

| | |
|--|---|
| Parcela construida sin división horizontal | |
| Localización | Polígono 4 Parcela 137 PAREDONES. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (S.C. TENERIFE) |
| Superficie gráfica | 5.096 m ² |

CONSTRUCCIÓN

| Uso principal | Escalera | Planta | Puerta | Superficie m ² | Tipo Reforma | Fecha Reforma |
|---------------|----------|--------|--------|---------------------------|--------------|---------------|
| AGRARIO | 1 | 00 | 01 | 30 | | |

CULTIVO

| Subparcela | Cultivo/Aprovechamiento | Intensidad Productiva | Superficie m ² |
|------------|-----------------------------|-----------------------|---------------------------|
| a | CR Labor o labradío regadío | 03 | 4.996 |
| b | I- Improductivo | 00 | 69 |

Imagen 9. Ficha Catastral.

- Polígono 4 Parcela 136, San Cristóbal de La Laguna (S.C. de Tenerife):

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

| | |
|----------------------|---|
| Referencia catastral | 38023A004001360000FI |
| Localización | Polígono 4 Parcela 136 PAREDONES. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (S.C. TENERIFE) |
| Clase | Rústico |
| Uso principal | Agrario |

PARCELA CATASTRAL

| | |
|--------------------|---|
| Localización | Polígono 4 Parcela 136 PAREDONES. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (S.C. TENERIFE) |
| Superficie gráfica | 3.881 m ² |

CULTIVO

| Subparcela | Cultivo/Aprovechamiento | Intensidad Productiva | Superficie m ² |
|------------|-----------------------------|-----------------------|---------------------------|
| a | CR Labor o labradío regadío | 02 | 3.851 |
| b | I- Improductivo | 00 | 30 |

Imagen 10. Ficha Catastral.

- Polígono 4 Parcela 135, San Cristóbal de La Laguna (S.C. de Tenerife):

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

| | |
|----------------------|---|
| Referencia catastral | 38023A004001350000FX |
| Localización | Polígono 4 Parcela 135 PAREDONES. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (S.C. TENERIFE) |
| Clase | Rústico |
| Uso principal | Agrario |

PARCELA CATASTRAL

| | |
|--------------------|---|
| Localización | Polígono 4 Parcela 135 PAREDONES. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (S.C. TENERIFE) |
| Superficie gráfica | 4.053 m ² |

CULTIVO

| Subparcela | Cultivo/Aprovechamiento | Intensidad Productiva | Superficie m ² |
|------------|-----------------------------|-----------------------|---------------------------|
| a | IH Invernaderos hortalizas | 00 | 1.126 |
| b | IH Invernaderos hortalizas | 00 | 667 |
| c | CR Labor o labradío regadío | 02 | 2.331 |

Imagen 11. Ficha Catastral.

- Polígono 5 Parcela 48, San Cristóbal de La Laguna (S.C. de Tenerife):

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

| | |
|-----------------------|---|
| Referencia catastral | 38023A005000180000F1 |
| Localización | Polígono 5 Parcela 48 LA CARDONERA. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (S.C. TENERIFE) |
| Clase | Rústico |
| Uso principal | Agrario |
| Superficie construida | 48 m ² |
| Año construcción | 1994 |

PARCELA CATASTRAL



Parcela, a efectos catastrales, con inmuebles de distinta clase (urbano y rústico)

Localización: Polígono 5 Parcela 48
LA CARDONERA. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (S.C. TENERIFE)

Superficie gráfica: 25.812 m²

CONSTRUCCIÓN

| Uso principal | Escalera | Planta | Puerta | Superficie m ² | Tipo Reforma | Fecha Reforma |
|---------------|----------|--------|--------|---------------------------|--------------|---------------|
| AGRARIO | | | | 48 | | |

CULTIVO

| Subparcela | Cultivo/Aprovechamiento | Intensidad Productiva | Superficie m ² |
|------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------|
| a | IH Invernaderos hortalizas | 00 | 3.640 |
| b | IH Invernaderos hortalizas | 00 | 2.651 |
| c | IH Invernaderos hortalizas | 00 | 605 |
| d | PT Plátanos regadío | 02 | 7.303 |
| e | PT Plátanos regadío | 02 | 1.947 |
| f | IH Invernaderos hortalizas | 00 | 578 |
| g | PT Plátanos regadío | 02 | 1.605 |
| h | I- Improductivo | 00 | 2.451 |
| i | E- Pastos | 00 | 3.174 |
| j | I- Improductivo | 00 | 194 |
| k | IH Invernaderos hortalizas | 00 | 290 |
| l | I- Improductivo | 00 | 66 |
| m | E- Pastos | 00 | 586 |

Imagen 12. Ficha Catastral.

- Polígono 5 Parcela 24, San Cristóbal de La Laguna (S.C. de Tenerife):

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

| | |
|----------------------|---|
| Referencia catastral | 38023A005000240000FU |
| Localización | Polígono 5 Parcela 24 LA CARDONERA, SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (S.C. TENERIFE) |
| Clase | Rústico |
| Uso principal | Agrario |

PARCELA CATASTRAL

| | |
|--------------------|---|
| Localización | Polígono 5 Parcela 24 LA CARDONERA, SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (S.C. TENERIFE) |
| Superficie gráfica | 43.692 m ² |

CULTIVO

| Subparcela | Cultivo/Aprovechamiento | Intensidad Productiva | Superficie m ² |
|------------|------------------------------|-----------------------|---------------------------|
| a | CR. LABOR O LABRADÍO REGADÍO | 05 | 18.086 |
| b | E- ERIAL A PASTOS | 04 | 25.526 |
| c | I- IMPRODUCTIVO | 00 | 80 |

Imagen 13. Ficha Catastral.

- Polígono 5 Parcela 25, San Cristóbal de La Laguna (S.C. de Tenerife):

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

| | |
|----------------------|---|
| Referencia catastral | 38023A005000250000FH |
| Localización | DS LOMO RIVERA Polígono 5 Parcela 25 LA CARDONERA, 38270 SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (VALLE GUERRA) (S.C. TENERIFE) |
| Clase | Rústico |
| Uso principal | Agrario |

PARCELA CATASTRAL

| | |
|--|---|
| Parcela, a efectos catastrales, con inmuebles de distinta clase (urbano y rústico) | |
| Localización | DS LOMO RIVERA Polígono 5 Parcela 25 LA CARDONERA, SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (VALLE GUERRA) (S.C. TENERIFE) |
| Superficie gráfica | 9.890 m ² |

CULTIVO

| Subparcela | Cultivo/Aprovechamiento | Intensidad Productiva | Superficie m ² |
|------------|-------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 0 | E- Pastos | 00 | 9.497 |

Imagen 14. Ficha Catastral.

- Polígono 5 Parcela 27, San Cristóbal de La Laguna (S.C. de Tenerife):

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

| | |
|----------------------|---|
| Referencia catastral | 38023A005000270000FA |
| Localización | Polígono 5 Parcela 27 LA CARDONERA, SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (S.C. TENERIFE) |
| Clase | Rústico |
| Uso principal | Agrario |

PARCELA CATASTRAL

| | |
|--------------------|---|
| Localización | Polígono 5 Parcela 27 LA CARDONERA, SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (S.C. TENERIFE) |
| Superficie gráfica | 1.417 m ² |

CULTIVO

| Subparcela | Cultivo/Aprovechamiento | Intensidad Productiva | Superficie m ² |
|------------|-------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 0 | E- Pastos | 00 | 1.417 |

Imagen 15. Ficha Catastral.

- Polígono 5 Parcela 28, San Cristóbal de La Laguna (S.C. de Tenerife):

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

| | |
|----------------------|--|
| Referencia catastral | 38023A005000280000FB |
| Localización | Polígono 5 Parcela 28 JOVER, SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (S.C. TENERIFE) |
| Clase | Rústico |
| Uso principal | Agrario |

PARCELA CATASTRAL

| | |
|--------------------|--|
| Localización | Polígono 5 Parcela 28 JOVER, SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (S.C. TENERIFE) |
| Superficie gráfica | 899 m ² |

CULTIVO

| Subparcela | Cultivo/Aprovechamiento | Intensidad Productiva | Superficie m ² |
|------------|-------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 0 | MT Matorral | 00 | 899 |

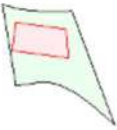
Imagen 16. Ficha Catastral.

- Polígono 5 Parcela 31, San Cristóbal de La Laguna (S.C. de Tenerife):

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

| | |
|-----------------------|--|
| Referencia catastral | 38023A005000310000FB |
| Localización | Polígono 5 Parcela 31 JOVER, SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (S.C. TENERIFE) |
| Clase | Rústico |
| Uso principal | Agrario |
| Superficie construida | 163 m ² |
| Año construcción | 1998 |

PARCELA CATASTRAL



Parcela construida sin división horizontal

| | |
|--------------------|--|
| Localización | Polígono 5 Parcela 31 JOVER, SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (S.C. TENERIFE) |
| Superficie gráfica | 672 m ² |

CONSTRUCCIÓN

| Uso principal | Escalera | Planta | Puerta | Superficie m ² | Tipo Reforma | Fecha Reforma |
|---------------|----------|--------|--------|---------------------------|--------------|---------------|
| AGRARIO | 1 | 00 | 01 | 163 | | |

CULTIVO

| Subparcela | Cultivo/Aprovechamiento | Intensidad Productiva | Superficie m ² |
|------------|-------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 0 | MT Matorral | 00 | 509 |

Imagen 17. Ficha Catastral.

- Polígono 5 Parcela 32, San Cristóbal de La Laguna (S.C. de Tenerife):

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

| | |
|----------------------|--|
| Referencia catastral | 38023A005000320000FY |
| Localización | Polígono 5 Parcela 32 JOVER, SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (S.C. TENERIFE) |
| Clase | Rústico |
| Uso principal | Agrario |

PARCELA CATASTRAL



| | |
|--------------------|--|
| Localización | Polígono 5 Parcela 32 JOVER, SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (S.C. TENERIFE) |
| Superficie gráfica | 793 m ² |

CULTIVO

| Subparcela | Cultivo/Aprovechamiento | Intensidad Productiva | Superficie m ² |
|------------|-------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 0 | MT Matorral | 00 | 793 |

Imagen 18. Ficha Catastral.

- Polígono 5 Parcela 373, San Cristóbal de La Laguna (S.C. de Tenerife):

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

| | |
|----------------------|---|
| Referencia catastral | 38023A005003730000FE |
| Localización | Polígono 5 Parcela 373 JOVER. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (S.C. TENERIFE) |
| Clase | Rústico |
| Uso principal | Agrario |

PARCELA CATASTRAL

| | |
|--------------------|---|
| Localización | Polígono 5 Parcela 373 JOVER. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (S.C. TENERIFE) |
| Superficie gráfica | 4,643 m ² |

CULTIVO

| Subparcela | Cultivo/Aprovechamiento | Intensidad Productiva | Superficie m ² |
|------------|-------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 0 | E- Pastos | 00 | 4,643 |

Imagen 19. Ficha Catastral.

- Polígono 5 Parcela 372, San Cristóbal de La Laguna (S.C. de Tenerife):

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

| | |
|----------------------|---|
| Referencia catastral | 38023A005003720000F3 |
| Localización | Polígono 5 Parcela 372 JOVER. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (S.C. TENERIFE) |
| Clase | Rústico |
| Uso principal | Agrario |

PARCELA CATASTRAL

| | |
|--------------------|---|
| Localización | Polígono 5 Parcela 372 JOVER. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (S.C. TENERIFE) |
| Superficie gráfica | 4,312 m ² |

CULTIVO

| Subparcela | Cultivo/Aprovechamiento | Intensidad Productiva | Superficie m ² |
|------------|-------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 0 | E- Pastos | 00 | 4,312 |

Imagen 20. Ficha Catastral.

- BO JOVER 1, San Cristóbal de La Laguna (S.C. de Tenerife):

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

| | |
|-----------------------|---|
| Referencia catastral | 001700400C565H0001GL |
| Localización | BO JOVER 1 38260 SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (TEJINA) (S.C. TENERIFE) |
| Clase | Urbano |
| Uso principal | Ocio,Hostelería |
| Superficie construida | 4,015 m ² |
| Año construcción | 1994 |

PARCELA CATASTRAL

Parcela construida sin división horizontal

Localización: BO JOVER 1
SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (TEJINA) (S.C. TENERIFE)

Superficie gráfica: 5,865 m²

CONSTRUCCIÓN

| Uso principal | Escalera | Planta | Puerta | Superficie m ² | Tipo Reforma | Fecha Reforma |
|---------------|----------|--------|--------|---------------------------|--------------|---------------|
| RECREATIVO | | 00 | 01 | 417 | | |
| RECREATIVO | | 01 | | 215 | | |
| ALMACEN | | 00 | | 21 | | |
| RECREATIVO | 1 | -1 | 01 | 956 | | |
| RECREATIVO | 1 | 00 | 03 | 267 | | |
| RECREATIVO | 1 | 00 | 04 | 272 | | |
| DEPORTIVO | 1 | 00 | 05 | 1.104 | | |
| DEPORTIVO | 1 | 00 | 06 | 436 | | |
| DEPORTIVO | 1 | 00 | 07 | 11 | | |
| DEPORTIVO | 1 | 00 | 08 | 101 | | |
| DEPORTIVO | 1 | 00 | 09 | 13 | | |
| RECREATIVO | 1 | 01 | 02 | 202 | | |

Imagen 21. Ficha Catastral.

4. PLANO



 SUPERFICIE EXPROPIADA CAMINO PLAYA DE JOVER

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|-------|------------------|---|------------------|------------------|
|  | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna | Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna | Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ | Firma | Fecha 02/2023 | Designación del plano EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES | Escala 1:2500 | Nº plano EI-1 |
|---|---|---|---|-------|------------------|---|------------------|------------------|

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover

T.M. de San Cristóbal de La Laguna

ANEJO 18. PRESUPUESTO DE CONOCIMIENTO DE ADMINISTRACIÓN

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Alberto González González

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

Julio de 2023

ÍNDICE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
3. PRESUPUESTO DE LICITACIÓN (SIN IGIC)
4. PRESUPUESTO DE LICITACIÓN (CON IGIC)
5. PRESUPUESTO ESTIMADO PARA EXPROPIACIONES
6. CONTROL DE CALIDAD
7. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

PRESUPUESTO DE CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Este anejo forma parte del Proyecto de Ejecución, Mejora y Acondicionamiento del Camino Playa de Jover, ubicado en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna, en la Isla de Tenerife.

De acuerdo con las mediciones realizadas en el Documento N°4. Presupuesto, de este proyecto, se ha obtenido el Presupuesto de Ejecución Material (PEM). En este anejo se determina la forma y valor del Presupuesto de Licitación y el Presupuesto para el Conocimiento de la Administración.

2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

De la aplicación del Cuadro de Precios N°1 de las mediciones del proyecto, da lugar al Presupuesto de Ejecución Material:

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la cantidad de DOS MILLONES OCHOCIENTOS TREINTA Y DOS MIL DIECISEIS CON CUATRO EUROS (2.832.016,04 €).

3. PRESUPUESTO DE LICITACIÓN (SIN IGIC)

Como aplicación del Presupuesto de Ejecución Material de los porcentajes de Gastos Generales (13%) y Beneficio Industrial (6%), resulta el siguiente Presupuesto de Licitación (sin IGIC):

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL 2.832.016,04 €

Gastos Generales (13%) 368.162,09 €

Beneficio Industrial (6%) 169.920,96 €

TOTAL PRESUPUESTO DE LICITACIÓN (SIN IGIC) 3.370.099,09 €

Asciende el presente Presupuesto de Licitación (sin IGIC) a la cantidad de TRES MILLONES TRESCIENTOS SETENTA MIL NOVENTA Y NUEVE CON NUEVE EUROS (3.370.099,09 €).

4. PRESUPUESTO DE LICITACIÓN (CON IGIC)

Como aplicación del Presupuesto de Ejecución Material de los porcentajes de Gastos Generales (13%) y Beneficio Industrial (6%) y repercutir sobre la suma de todo ello el Impuesto General Indirecto Canario vigente, resulta el siguiente Presupuesto de Licitación (con IGIC):

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL 2.832.016,04 €

Gastos Generales (13%) 368.162,09 €

Beneficio Industrial (6%) 169.920,96 €

TOTAL PRESUPUESTO DE LICITACIÓN (SIN IGIC) 3.370.099,09 €

IGIC (7%) 235.906,94 €

TOTAL PRESUPUESTO DE LICITACIÓN (CON IGIC) 3.606.006,03 €

Asciende el presente Presupuesto de Licitación (con IGIC) a la cantidad de TRES MILLONES SEISCIENTOS SEIS MIL SEIS CON TRES EUROS (3.606.006,03 €).

5. PRESUPUESTO ESTIMADO PARA EXPROPIACIONES

El presupuesto estimado para expropiaciones, según lo indicado en el Anejo 17 de Expropiaciones e Indemnizaciones (bienes afectados, junto con su reposición, ya incluida en el presupuesto anterior), es de CIENTO VEINTISEIS MIL OCHENTA Y DOS CON SETENTA Y SEIS EUROS (126.082,76 €).

6. CONTROL DE CALIDAD

En el Anejo 16 de Valoración de Ensayos, se ha estimado un presupuesto para este fin de 24.338,84 €. Dado esto, se ha repercutido un importe del 1,00% del Presupuesto de Ejecución Material (36.382,36 €), dentro del 4,00% de gastos indirectos considerados, siendo esto suficiente para que el promotor lleva a cabo el Plan de Control de Calidad.

7. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El presupuesto para el conocimiento de la Administración se obtiene con la suma de los siguientes presupuestos:

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL 2.832.016,04 €

Gastos Generales (13%) 368.162,09 €

Beneficio Industrial (6%) 169.920,96 €

TOTAL PRESUPUESTO DE LICITACIÓN (SIN IGIC) 3.370.099,09 €

Expropiaciones 126.082,76 €

Control de calidad (considerado dentro de CI) 0,00 €

PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN (SIN IGIC)

3.496.182,75 €

Asciende el presente Presupuesto para el Conocimiento de la Administración (sin IGIC) a la cantidad de TRES MILLONES CUATROCIENTOS NOVENTA Y SEIS MIL CIENTO OCHENTA Y DOS CON SETENTA Y CINCO (3.496.182,75 €).

IGIC (7%) 235.906,94 €

**PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN (CON IGIC)
3.732.089,69 €**

Asciende el presente Presupuesto para el Conocimiento de la Administración (con IGIC) a la cantidad de TRES MILLONES SETECIENTOS TREINTA Y DOS MIL OCHENTA Y NUEVE CON SESENTA Y NUEVE EUROS (3.732.089,69 €).

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover

T.M. de San Cristóbal de La Laguna

ANEJO 19. PLAN DE OBRA

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Alberto González González

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

Junio de 2023

ÍNDICE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. UNIDADES, RENDIMIENTOS Y DURACIÓN
3. PLAZO DE EJECUCIÓN
4. APÉNDICES

PLAN DE OBRA

1. INTRODUCCIÓN

2. UNIDADES Y DURACIÓN

Se detallan a continuación tanto las unidades como la duración de las actividades para tener un mejor control y seguimiento de los recursos necesarios y el tiempo requerido para completar cada actividad en el proyecto.

Las unidades, capítulos y duraciones del plan de obra son los siguientes:

| CÓDIGO | CAPÍTULO | PEM (€) | DURACIÓN |
|--------|---------------------------------------|--------------|----------|
| C01 | TRABAJOS PREVIOS | 31,118.73 | 15 MESES |
| C02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | 185,499.70 | 16 MESES |
| C02.1 | EXCAVACIÓN Y RELLENOS | 106,135.39 | 16 MESES |
| C02.2 | FORMACIÓN DE EXPLANADA | 79,364.31 | 12 MESES |
| C03 | ESTRUCTURAS | 367,784.26 | 4 MESES |
| C03.1 | MURO DE CONTENCIÓN | 357,255.37 | 4 MESES |
| C03.2 | OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL | 10,528.89 | 1 MES |
| C04 | DRENAJE | 496,242.51 | 12 MESES |
| C05 | FIRMES Y PAVIMENTOS | 1,144,166.14 | 12 MESES |
| C06 | SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS | 5,620.14 | 1 MES |
| C06.1 | SEÑALIZACIÓN VERTICAL | 2,759.93 | 1 MES |
| C06.2 | SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL | 2,860.21 | 1 MES |
| C07 | OBRAS COMPLEMENTARIAS | 43,967.04 | 2 MES |
| C07.1 | ILUMINACIÓN | 12,767.04 | 2 MES |
| C07.2 | INFRAESTRUCTURAS | 31,200.00 | 2 MES |
| C08 | REPOSICIÓN DE SERVICIOS | 103,740.00 | 20 MESES |
| C09 | VALORACIÓN DE ENSAYOS | 25,312.39 | 20 MESES |
| C10 | GESTIÓN DE RESIDUOS | 453,877.52 | 20 MESES |

Tabla 1. Duración de capítulos de la obra.

3. PLAZO DE EJECUCIÓN

Debido a que el proyecto se divide en tres fases, tal como se detalla en el Anejo 12 sobre las soluciones propuestas para el tráfico durante la ejecución de las obras, es necesario completar una fase antes de comenzar la siguiente. Esto resulta en una extensión de la duración de la obra de aproximadamente VEINTE (20) MESES. Para visualizar y respaldar esta estimación de tiempo total de finalización, se presenta un diagrama de barras tipo Gantt como Apéndice adjunto a este documento. Este diagrama representa el progreso de las obras y justifica el plazo estimado para su finalización.

4. APÉNDICES

4.1. Plan de obra

PLAN DE OBRA. PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA

| CAPITULO | | 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 | MES 19 | MES 20 | TOTAL | |
|---------------------------------------|-----------------------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|-----------------------|
| TRABAJOS PREVIOS | | 2,074.58 € | 2,074.58 € | 2,074.58 € | 2,074.58 € | 2,074.58 € | 2,074.58 € | 2,074.58 € | 2,074.58 € | 2,074.58 € | 2,074.58 € | 2,074.58 € | 2,074.58 € | 2,074.58 € | 2,074.58 € | 2,074.58 € | 2,074.58 € | | | | | 31,118.73 € | |
| MOVIMIENTO DE TIERRAS | EXCAVACIÓN Y RELLENOS | | 6,633.46 € | 6,633.46 € | 6,633.46 € | 6,633.46 € | 6,633.46 € | 6,633.46 € | 6,633.46 € | 6,633.46 € | 6,633.46 € | 6,633.46 € | 6,633.46 € | 6,633.46 € | 6,633.46 € | 6,633.46 € | 6,633.46 € | | | | | | 106,135.39 € |
| | FORMACIÓN DE EXPLANADA | | | | 6,613.69 € | 6,613.69 € | 6,613.69 € | 6,613.69 € | 6,613.69 € | 6,613.69 € | 6,613.69 € | 6,613.69 € | 6,613.69 € | 6,613.69 € | 6,613.69 € | 6,613.69 € | | | | | | | 72,750.62 € |
| ESTRUCTURAS | MURO DE CONTENCIÓN | | | | | | | | | | | | | | | 89,313.84 € | 89,313.84 € | 89,313.84 € | | | | | 357,255.37 € |
| | OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10,528.89 € | | | | 10,528.89 € |
| DRENAJE | | | | | | | 41,353.54 € | 41,353.54 € | 41,353.54 € | 41,353.54 € | 41,353.54 € | 41,353.54 € | 41,353.54 € | 41,353.54 € | 41,353.54 € | 41,353.54 € | 41,353.54 € | 41,353.54 € | 41,353.54 € | 41,353.54 € | 41,353.54 € | | 537,596.05 € |
| FIRMES Y PAVIMENTOS | | | | | | | | 95,347.18 € | 95,347.18 € | 95,347.18 € | 95,347.18 € | 95,347.18 € | 95,347.18 € | 95,347.18 € | 95,347.18 € | 95,347.18 € | 95,347.18 € | 95,347.18 € | 95,347.18 € | 95,347.18 € | 95,347.18 € | 95,347.18 € | 1,239,513.32 € |
| SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS | SEÑALIZACIÓN VERTICAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2,759.93 € |
| | SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2,860.21 € |
| OBRAS COMPLEMENTARIAS | ILUMINACIÓN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6,383.52 € |
| | INFRAESTRUCTURAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 15,600.00 € |
| REPOSICIÓN DE SERVICIOS | | 5,187.00 € | 5,187.00 € | 5,187.00 € | 5,187.00 € | 5,187.00 € | 5,187.00 € | 5,187.00 € | 5,187.00 € | 5,187.00 € | 5,187.00 € | 5,187.00 € | 5,187.00 € | 5,187.00 € | 5,187.00 € | 5,187.00 € | 5,187.00 € | 5,187.00 € | 5,187.00 € | 5,187.00 € | 5,187.00 € | 5,187.00 € | 103,740.00 € |
| VALORACIÓN DE ENSAYOS | | 1,265.62 € | 1,265.62 € | 1,265.62 € | 1,265.62 € | 1,265.62 € | 1,265.62 € | 1,265.62 € | 1,265.62 € | 1,265.62 € | 1,265.62 € | 1,265.62 € | 1,265.62 € | 1,265.62 € | 1,265.62 € | 1,265.62 € | 1,265.62 € | 1,265.62 € | 1,265.62 € | 1,265.62 € | 1,265.62 € | 1,265.62 € | 25,312.39 € |
| GESTIÓN DE RESIDUOS | | 22,693.88 € | 22,693.88 € | 22,693.88 € | 22,693.88 € | 22,693.88 € | 22,693.88 € | 22,693.88 € | 22,693.88 € | 22,693.88 € | 22,693.88 € | 22,693.88 € | 22,693.88 € | 22,693.88 € | 22,693.88 € | 22,693.88 € | 22,693.88 € | 22,693.88 € | 22,693.88 € | 22,693.88 € | 22,693.88 € | 22,693.88 € | 453,877.52 € |
| COSTES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COSTE MENSUAL | | 31,221.08 € | 37,854.54 € | 37,854.54 € | 44,468.23 € | 44,468.23 € | 85,821.77 € | 181,168.95 € | 181,168.95 € | 181,168.95 € | 181,168.95 € | 181,168.95 € | 181,168.95 € | 181,168.95 € | 181,168.95 € | 270,482.80 € | 263,869.10 € | 261,794.52 € | 272,323.41 € | 165,847.22 € | 152,097.33 € | 51,130.02 € | 2,987,415.46 € |
| COSTE MENSUAL ACUMULATIVO | | 31,221.08 € | 69,075.62 € | 106,930.16 € | 151,398.39 € | 195,866.62 € | 281,688.39 € | 462,857.35 € | 644,026.30 € | 825,195.25 € | 1,006,364.21 € | 1,187,533.16 € | 1,368,702.11 € | 1,549,871.06 € | 1,820,353.86 € | 2,084,222.96 € | 2,346,017.48 € | 2,618,340.89 € | 2,784,188.11 € | 2,936,285.44 € | 2,987,415.46 € | | |
| PORCENTAJES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MENSUAL | | 1% | 1% | 1% | 1% | 1% | 3% | 6% | 6% | 6% | 6% | 6% | 6% | 6% | 9% | 9% | 9% | 9% | 6% | 5% | 2% | | |
| MESUAL ACUMULATIVO | | 1% | 2% | 4% | 5% | 7% | 9% | 15% | 22% | 28% | 34% | 40% | 46% | 52% | 61% | 70% | 79% | 88% | 93% | 98% | 100% | | |

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover

T.M. de San Cristóbal de La Laguna

ANEJO 20. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Alberto González González

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

Julio de 2023

ÍNDICE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
3. FOÓRMULAS DE REVISIÓN DE PRECIOS

CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

1. INTRODUCCIÓN

Este anejo forma parte del Proyecto de Ejecución, Mejora y Acondicionamiento del Camino Playa de Jover, ubicado en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna, en la Isla de Tenerife.

Tiene por objetivo determinar la clasificación del contratista que ha de exigirse en la licitación de las obras definidas en el presente Proyecto, según el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobada según Real Decreto Legislativo 3/2011, el cual dicta las normas para la clasificación de los contratistas de obras del Estado, así como proponer la fórmula de revisión de precios que más se ajusta a las obras realizadas, según el mismo Real Decreto.

2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

El R.D.L. 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, establece en su artículo 65 que para contratar con las Administraciones Públicas la ejecución de contratos de obras de importe igual o superior a 350.000€ será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado.

La clasificación se ha determinado en base a los grupos, subgrupos y categorías establecidos en el Real Decreto 1098/2011, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Por otro lado, se hace referencia al 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, aprobado por el Real Decreto 1098/2001.

Por lo tanto, conforme con el Artículo 11 de este Real Decreto, 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.

Para determinar los grupos generales dentro de los cuales ha de estar clasificado el contratista, se recurre al tipo de obra que se proyecta.

Estos grupos generales son los siguientes:

- A) Movimiento de tierras y perforaciones
- B) Puentes, Viaductos y grandes estructuras
- C) Edificaciones
- D) Ferrocarriles
- E) Hidráulicas
- F) Marítimas
- G) Viales y pistas
- H) Transportes de productos petrolíferos y gaseosos
- I) Instalaciones eléctricas
- J) Instalaciones mecánicas
- K) Especiales

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 euros.
- Categoría 2, si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.
- Categoría 3, si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.

- Categoría 4, si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.
- Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a cinco millones de euros.
- Categoría 6, si su cuantía es superior a cinco millones de euros.

Los grupos y subgrupos exigidos para la clasificación del Contratista son aquellos conceptos que superen el 20% del Presupuesto Base de Licitación. Como punto de partida para determinar la clasificación, se ha agrupado el presupuesto en los grupos más significativos para las obras en cuestión. De esta forma se determinarán aquellas partidas superiores al 20% del mismo.

| CAPÍTULO | IMPORTE TOTAL (€) | PORCENTAJE (%) |
|---------------------------------|---------------------|----------------|
| C01 TRABAJOS PREVIOS | 31.118,73 | 1.09 |
| C02 MOVIMIENTO DE TIERRAS | 185.499,70 | 6.49 |
| C03 ESTRUCTURAS | 367.784,26 | 12.87 |
| C04 DRENAJE | 496.242,51 | 17.37 |
| C05 FIRMES Y PAVIMENTOS | 1.144.166,14 | 40.04 |
| C06 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO | 5.620,14 | 0.20 |
| C07 OBRAS COMPLEMENTARIAS | 43.967,04 | 1.54 |
| C08 REPOSICIÓN DE SERVICIOS | 103.740,00 | 3.63 |
| C09 GESTIÓN DE RESIDUOS | 453.877,52 | 15.88 |
| TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL | 2.832.016,04 | 100 |

Analizando las partidas, se observa que el grupo G) Viales y pistas predominan sobre el resto y supone más de un 40% sobre el PEM total en ambos casos.

Cuantía del valor estimado del contrato (excluido IVA): 3,370.099,09 €

Categoría 5, cuantía superior a cinco millones de euros del total de la obra.

Categoría 4, cuantía superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros. Específicamente para el grupo G, la cuantía del valor de contrato (excluido IVA): 1.144.166,14 € Categoría 4, cuantía superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.

Finalmente, en el cuadro siguiente, se resume la clasificación del contratista que se recomienda que dispongan los licitadores de las obras:

| GRUPO | SUBGRUPO | CATEGORÍA |
|---------------------|--------------------------------------|-----------|
| G - Viales y pistas | 4. Con firmes de mezclas bituminosas | 4 |

3. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

En cumplimiento del Artículo 89 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, en el que se establecen las condiciones necesarias para que tenga lugar la revisión de precios, se propone la fórmula que se indica a continuación.

Se propone la siguiente fórmula para la revisión de precios, según el 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 obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas:

Fórmula nº 111. Estructuras de hormigón armado y pretensado.

$$K_t = 0,01 * \left(\frac{A_o}{A_t}\right) + 0,05 * \left(\frac{B_o}{B_t}\right) + 0,12 * \left(\frac{C_o}{C_t}\right) + 0,09 * \left(\frac{E_o}{E_t}\right) + 0,01 * \left(\frac{F_o}{F_t}\right) + 0,01 * \left(\frac{M_o}{M_t}\right) + 0,03 * \left(\frac{P_o}{P_t}\right) + 0,01 * \left(\frac{Q_o}{Q_t}\right) + 0,08 * \left(\frac{R_o}{R_t}\right) + 0,23 * \left(\frac{S_o}{S_t}\right) + 0,01 * \left(\frac{T_o}{T_t}\right)$$

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

$$K_t = 0,01 * \left(\frac{A_o}{A_t}\right) + 0,05 * \left(\frac{B_o}{B_t}\right) + 0,09 * \left(\frac{C_o}{C_t}\right) + 0,11 * \left(\frac{E_o}{E_t}\right) + 0,01 * \left(\frac{O_o}{O_t}\right) + 0,01 * \left(\frac{M_o}{M_t}\right) + 0,02 * \left(\frac{P_o}{P_t}\right) + 0,01 * \left(\frac{Q_o}{Q_t}\right) + 0,12 * \left(\frac{R_o}{R_t}\right) + 0,17 * \left(\frac{S_o}{S_t}\right) + 0,01 * \left(\frac{U_o}{U_t}\right) + 0,39$$

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover

T.M. de San Cristóbal de La Laguna

ANEJO 21. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Alberto González González

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

Junio de 2023

ÍNDICE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. COSTES E INDIRECTOS
3. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
4. APÉNDICES

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1. INTRODUCCIÓN

Este anejo forma parte del Proyecto de Ejecución, Mejora y Acondicionamiento del Camino Playa de Jover, ubicado en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna, en la Isla de Tenerife.

Tiene por objetivo la justificación no contractual del importe de los precios unitarios que figuran en los Cuadros de Precios número 1 y 2 del Documento N°4. Presupuesto, de este proyecto.

2. COSTES DIRECTOS E INDIRECTOS

El cálculo de los costes directos de cada una de las unidades empleadas en el presupuesto se justifica mediante la aplicación de la Orden Circular 337/2016 Bases de precios de referencia de la Dirección General de Carreteras.

La mano de obra no contenida en dicha base está justificada conforme a la Base de datos de CYPE Ingenieros, S.A. u otras similares.

El valor medio para el porcentaje de los costes indirectos se ha determinado según el Real Decreto 1098/01 y la Ley 9/2017, de Contratos del sector Público.

Este valor depende un primer porcentaje k_1 , dependiente de la tipología de obra. En este caso al ser terrestre se utiliza un 1,00%. Por otro lado, para el segundo parámetro k_2 , dependerá de la relación entre costes directo e indirecto, estimándose un 3% y por tanto empleando un 4,00% total.

3. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

El precio de ejecución material de las unidades de obra que componen el presupuesto del proyecto se obtiene a partir de aplicar a los precios de los materiales, la maquinaria y la mano de obra las mediciones necesarias. La suma de

este producto, aumentada con el porcentaje de costes indirectos, dará el precio de ejecución material de las unidades de obra, que se reflejará directamente en el Cuadro de Precios N°1 del Documento N°4. Presupuesto.

Para algunas unidades de obra del Proyecto, se han utilizado precios auxiliares de determinados elementos componentes de dichas unidades de obra. Para la justificación de estos precios auxiliares se ha considerado los mismos Cuadros de Precios Unitarios utilizados en la descomposición de las unidades de obra, aplicando los rendimientos correspondientes de materiales, maquinaria y mano de obra, pero sin aplicar el porcentaje de costes indirectos al estar estos ya incluidos en la unidad de obra correspondiente.

Los Apéndices adjuntos en este documento justifican los precios de las distintas unidades de obra.

4. APÉNDICES

4.1. Justificación de precios

4.2. Descompuestos

MATERIALES

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD UD. | PRECIO/UD. | IMPORTE |
|------------------------|--|---------------------------|------------|---------------------|
| MT01010001 | Agua | 11,813.862 m ³ | 0.58 | 6,852.04 |
| MT01030001 | Arena silícea de 0 a 5 mm | 548.489 m ³ | 19.77 | 10,843.62 |
| MT01030041 | Zahorra | 60,590.354 t | 7.50 | 454,427.66 |
| MT01030112 | Árido de machaqueo tamaño 0/6 para mezclas bituminosas | 3,674.431 t | 10.33 | 37,956.88 |
| MT01030113 | Árido de machaqueo tamaño 6/12 para mezclas bituminosas | 2,048.338 t | 10.05 | 20,585.80 |
| MT01030114 | Árido de machaqueo tamaño 12/20 para mezclas bituminosas | 1,626.093 t | 10.05 | 16,342.24 |
| MT01030115 | Árido de machaqueo tamaño 20/40 para mezclas bituminosas | 1,194.864 t | 9.72 | 11,614.08 |
| MT01030116 | Árido de machaqueo tamaño 0/6 para capa de rodadura | 2,007.911 t | 10.33 | 20,741.72 |
| MT01030117 | Árido de machaqueo tamaño 6/12 para capa de rodadura | 1,751.868 t | 12.29 | 21,530.46 |
| MT01030118 | Árido de machaqueo tamaño 12/20 para capa de rodadura | 512.085 t | 12.29 | 6,293.52 |
| MT01060015 | Hormigón C20/25 de cualquier consistencia y cualquier tamaño máximo de árido | 3.123 m ³ | 72.13 | 225.26 |
| MT09030001 | Placa circular de 90 cm de diámetro con RA2 | 9.000 ud | 86.89 | 782.01 |
| MT09030100 | Placa octogonal con doble apotema de 90 cm y RA2 | 2.000 ud | 95.85 | 191.70 |
| MT09050015 | Cartel de chapa de acero clase RA2 | 1.000 m ² | 141.64 | 141.64 |
| MT09060005 | Microesferas de vidrio | 292.802 kg | 0.82 | 240.10 |
| MT09060010 | Pintura acrílica base solvente | 11.722 kg | 1.50 | 17.58 |
| MT09060020 | Pintura termoplástica en caliente para marcas viales | 1,709.928 kg | 0.95 | 1,624.43 |
| MT09070001 | Poste de 100 x 50 x 3 mm | 40.500 m | 14.32 | 579.96 |
| MT09070013 | Poste de 100 x 80 x 3 mm | 8.000 ud | 16.90 | 135.20 |
| MT09070016 | Poste de 100 x 60 x 3 mm | 9.000 m | 15.05 | 135.45 |
| MT09070045 | Juego de tornillería | 13.000 ud | 2.48 | 32.24 |
| Grupo MT0 | | | | 611,293.59 |
| MT10010015 | Tubo de PVC de diámetro 200 mm | 395.370 m | 9.95 | 3,933.93 |
| MT10010021 | Tubo de PVC de diámetro 315 mm | 1,680.000 m | 14.63 | 24,578.40 |
| Grupo MT1 | | | | 28,512.33 |
| PCEY12559 | Bicapa A1, 100x14/11x20 cm | 2,850.000 u | 3.73 | 10,630.50 |
| Grupo PCE | | | | 10,630.50 |
| PGEN081 | Mortero CEM-II/B-M 32,5 M-5 | 25.650 m ³ | 78.18 | 2,005.32 |
| Grupo PGE | | | | 2,005.32 |
| T01AA0020 | Acero corrugado B 500 S (precio medio) | 79,958.676 kg | 1.36 | 108,743.80 |
| T01CA0020 | Arena seca | 316.700 m ³ | 27.00 | 8,550.90 |
| T01E0010 | Agua | 27.665 m ³ | 2.11 | 58.37 |
| T01FAB0005 | Horm prep HM-25/B/20/X0 | 22.680 m ³ | 106.92 | 2,424.95 |
| T01FCC0060 | Horm prep HA-30/F/20/XS1 | 1,334.120 m ³ | 120.10 | 160,227.81 |
| T01FD0020 | Horm prep HL-150/B/20 | 65.510 m ³ | 90.00 | 5,895.90 |
| T01KB0010 | Alambre de atar de 1,2 mm | 1,523.022 kg | 2.10 | 3,198.35 |
| Grupo T01 | | | | 289,100.08 |
| T07BEA0010 | Caz pref. hor. de 45x30x41 cm | 12,668.000 ud | 13.82 | 175,071.76 |
| T07CC0010 | Tapa redonda articulada y marco octogonal p/ calzada, ø 600 mm, fund dúctil, D-400 | 43.000 ud | 222.25 | 9,556.75 |
| T07CF0060 | Reja articulada plana y marco rectangular, fundición dúctil, C-250 | 84.000 ud | 200.30 | 16,825.20 |
| T07D0010 | Base de pozo 1000x700 (Dxh) mm | 43.000 ud | 323.00 | 13,889.00 |
| T07D0100 | Cono de pozo 1000/625x700 (Dxh) e=120 mm i/pates | 43.000 ud | 129.55 | 5,570.65 |
| T07D0210 | Junta de goma D=1000 mm | 43.000 ud | 9.66 | 415.38 |
| Grupo T07 | | | | 221,328.74 |
| mt01ara030 | Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia. | 1,744.848 t | 8.95 | 15,616.39 |
| mt01var010 | Cinta plastificada. | 1,066.296 m | 0.30 | 319.89 |
| mt07ame010n | Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. | 2.300 m ² | 6.70 | 15.41 |
| Grupo mt0 | | | | 15,951.69 |
| mt10haf010ernu | Hormigón HA-30/B/20/XC4+XA2, fabricado en central, con cemento SR. | 0.600 m ³ | 115.00 | 69.00 |
| Grupo mt1 | | | | 69.00 |
| mt46pdp010K | Pozo drenante prefabricado de polietileno de alta densidad, de 2 m de altura total, compuesto por base plana; cuerpo de tubo ran | 1.000 Ud | 1,413.58 | 1,413.58 |
| mt46tpr010q | Tapa circular con bloqueo mediante tres pestañas y marco de fundición dúctil de 850 mm de diámetro exterior y 100 mm de altura, | 1.000 Ud | 115.00 | 115.00 |
| mt47aag050fa | Emulsión bituminosa catiónica C50BF4 IMP, con un 50% de betún asfáltico como ligante y aditivo fluidificante, para usar como rie | 16,780.395 kg | 0.54 | 9,061.41 |
| mt47aag050qj | Emulsión bituminosa catiónica C60B3 ADH, con un 60% de betún asfáltico como ligante, para usar como riego de adherencia en pavim | 5,593.465 kg | 0.54 | 3,020.47 |
| Grupo mt4 | | | | 13,610.46 |
| TOTAL..... | | | | 1,192,501.71 |

MAQUINARIA

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD UD. | PRECIO/UD. | IMPORTE |
|--------------------|---|--------------|------------|-------------------|
| Q01000A30 | Grupo electrógeno. Con motor diesel. De 80 kVA de potencia | 38.363 h | 16.01 | 614.19 |
| | Grupo Q01 | | | 614.19 |
| Q020001A10 | Bomba sumergible. Para aguas sucias, motor eléctrico. De 2,5 kW de potencia | 401.115 h | 1.05 | 421.17 |
| | Grupo Q02 | | | 421.17 |
| Q030001A10 | Martillos demoledores hidráulicos. De 600 kg de masa | 519.701 h | 12.87 | 6,688.55 |
| Q030001A15 | Martillos demoledores hidráulicos. De 1000 kg de masa | 13.214 h | 7.74 | 102.27 |
| | Grupo Q03 | | | 6,790.82 |
| Q040005B15 | Excavadora hidráulica sobre cadenas. De 23,8 t de masa | 9.116 h | 82.60 | 752.98 |
| Q040005C05 | Excavadora hidráulica sobre cadenas de 45 t de masa | 245.957 h | 129.02 | 31,733.36 |
| Q040006B10 | Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa | 13.214 h | 82.70 | 1,092.76 |
| Q040101C01 | Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³) | 226.763 h | 74.48 | 16,889.34 |
| Q040105A01 | Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m) | 4.295 h | 34.74 | 149.22 |
| Q040201A01 | Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia | 43.677 h | 40.80 | 1,782.04 |
| Q040201A10 | Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia | 546.105 h | 44.39 | 24,241.61 |
| Q040401B01 | Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t) | 17.237 h | 94.61 | 1,630.79 |
| Q040401B05 | Tractores sobre cadenas. De 192 kW de potencia (26,7 t) | 18.232 h | 150.61 | 2,745.93 |
| Q040601B01 | Motoniveladoras. De 104 kW de potencia | 163.868 h | 80.28 | 13,155.36 |
| | Grupo Q04 | | | 94,173.39 |
| Q050000A15 | Compactadores de conducción manual. Bandejas vibrantes. De 1000 kg de masa | 52.808 h | 9.37 | 494.82 |
| Q050102A01 | Compactadores de ruedas múltiples, autopulsados. De 7 ruedas, 21 t lastrado | 175.187 h | 54.88 | 9,614.25 |
| Q050202C01 | Compactador vibrante autopulsado, de un cilindro, liso. De 16 t de masa | 505.853 h | 50.62 | 25,606.26 |
| Q050205B01 | Compactador vibrante autopulsado, de dos cilindros, tándem. De 10 t de masa | 175.187 h | 51.54 | 9,029.13 |
| | Grupo Q05 | | | 44,744.46 |
| Q060201A01 | Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t | 0.600 h | 58.08 | 34.85 |
| Q060202A01 | Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia | 3,611.012 h | 72.23 | 260,823.42 |
| Q060203A01 | Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia | 18.232 h | 78.93 | 1,439.06 |
| Q060204A01 | Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia | 1,414.670 h | 87.45 | 123,712.88 |
| | Grupo Q06 | | | 386,010.21 |
| Q090100A02 | Extendedora automotriz de áridos, con sistema automático de nivelación y tolva de descarga | 330.493 h | 91.34 | 30,187.22 |
| Q090201B01 | Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros | 363.752 h | 80.74 | 29,369.30 |
| Q090301A01 | Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontinua móvil. De 160 t/h de producción | 175.187 h | 395.22 | 69,237.34 |
| Q090401A01 | Extendedora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con regla doble tãmpem hasta 7,5 m | 175.187 h | 90.91 | 15,926.23 |
| | Grupo Q09 | | | 144,720.09 |
| Q100002A05 | Mãquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad | 9.912 h | 37.70 | 373.67 |
| Q100003A01 | Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiraci3n de polvo, de 60 kW | 4.295 h | 26.87 | 115.41 |
| | Grupo Q10 | | | 489.08 |
| Q160302A01 | Equipo oxicorte | 38.363 h | 2.70 | 103.58 |
| | Grupo Q16 | | | 103.58 |
| U030040 | Camión grúa 20 t | 95.501 h | 36.27 | 3,463.83 |
| U030060 | Bomba móvil sobre camión de hormig3n | 105.395 h | 140.52 | 14,810.17 |
| | Grupo U03 | | | 18,274.00 |
| U060030 | Vibrador eléctrico | 66.706 h | 7.25 | 483.62 |
| U060170 | Cizalla | 1,142.267 h | 2.90 | 3,312.57 |
| U060180 | Dobladora | 1,142.267 h | 5.07 | 5,791.29 |
| | Grupo U06 | | | 9,587.48 |
| mq02cia020f | Camión cisterna equipado para riego, de 8 m³ de capacidad. | 67.122 h | 123.00 | 8,255.95 |
| mq02cia020j | Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad. | 9.694 h | 118.90 | 1,152.57 |
| mq02rod010d | Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible. | 145.404 h | 7.16 | 1,041.09 |
| mq04dua020b | Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil. | 96.936 h | 10.38 | 1,006.20 |
| | Grupo mq0 | | | 11,455.81 |
| mq11bar010 | Barredora remolcada con motor auxiliar. | 22.374 h | 66.67 | 1,491.67 |
| | Grupo mq1 | | | 1,491.67 |
| TOTAL | | | | 718,875.95 |

MANO DE OBRA

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD UD. | PRECIO/UD. | IMPORTE |
|------------------------|--|--------------|------------|-------------------|
| MO00000002 | Capataz | 765.797 h | 21.98 | 16,832.22 |
| MO00000003 | Oficial 1ª | 821.011 h | 21.51 | 17,659.94 |
| MO00000004 | Oficial 2ª | 4,548.238 h | 20.84 | 94,785.28 |
| Grupo MO0 | | | | 129,277.44 |
| O010010 | Capataz | 54.675 h | 17.00 | 929.48 |
| O010020 | Oficial primera | 2,217.972 h | 16.08 | 35,664.99 |
| O010040 | Peón | 2,291.229 h | 15.13 | 34,666.30 |
| Grupo O01 | | | | 71,260.77 |
| OGEN013 | Oficial 1ª albañil | 598.500 h | 20.91 | 12,514.64 |
| OGEN014 | Ayudante albañil | 627.000 h | 19.49 | 12,220.23 |
| Grupo OGE..... | | | | 24,734.87 |
| mo020 | Oficial 1ª construcción. | 1.000 h | 21.41 | 21.41 |
| mo041 | Oficial 1ª construcción de obra civil. | 67.122 h | 21.41 | 1,437.07 |
| mo087 | Ayudante construcción de obra civil. | 67.122 h | 20.34 | 1,365.25 |
| Grupo mo0 | | | | 2,823.73 |
| mo113 | Peón ordinario construcción. | 187.117 h | 20.10 | 3,761.05 |
| Grupo mo1 | | | | 3,761.05 |
| TOTAL..... | | | | 231,857.86 |

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD UD | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|--------------|--|-------------|--------|----------|-------------|
| C01 | TRABAJOS PREVIOS | | | | |
| C01.1 | Desbroce y limpieza por medios mecánicos m² | | | | |
| | Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos i/ destocoado, arranque, carga y transporte a vertedero o gestor autorizado de aquellos restos que sea necesario, hasta una distancia de 60 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia. | | | | |
| MO00000004 | Oficial 2ª | 0.001 h | 20.84 | 0.02 | |
| Q040005B15 | Excavadora hidráulica sobre cadenas. De 23,8 t de masa | 0.001 h | 82.60 | 0.08 | |
| Q040401B05 | Tractores sobre cadenas . De 192 kW de potencia (26,7 t) | 0.002 h | 150.61 | 0.30 | |
| Q060203A01 | Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia | 0.002 h | 78.93 | 0.16 | |
| | Suma la partida | | | | 0.56 |
| | Costes indirectos | | | 4% | 0.02 |
| | TOTAL PARTIDA | | | | 0.58 |
| C01.2 | Demolición de volumen aparente de edificación existente m³ | | | | |
| | Demolición de volumen aparente de edificación existente i/ demolición de la cimentación, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km. | | | | |
| MO00000002 | Capataz | 0.009 h | 21.98 | 0.20 | |
| MO00000003 | Oficial 1ª | 0.018 h | 21.51 | 0.39 | |
| MO00000004 | Oficial 2ª | 0.036 h | 20.84 | 0.75 | |
| Q040201A10 | Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia | 0.018 h | 44.39 | 0.80 | |
| Q030001A10 | Martillos demoledores hidráulicos. De 600 kg de masa | 0.018 h | 12.87 | 0.23 | |
| Q040101C01 | Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³) | 0.018 h | 74.48 | 1.34 | |
| Q060204A01 | Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia | 0.054 h | 87.45 | 4.72 | |
| Q160302A01 | Equipo oxicorte | 0.018 h | 2.70 | 0.05 | |
| Q010000A30 | Grupo electrógeno. Con motor diesel. De 80 kVA de potencia | 0.018 h | 16.01 | 0.29 | |
| | Suma la partida | | | | 8.77 |
| | Costes indirectos | | | 4% | 0.35 |
| | TOTAL PARTIDA | | | | 9.12 |
| C01.3 | Demolición de cualquier tipo de cerramiento m³ | | | | |
| | Demolición de cualquier tipo de cerramiento i/ desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km. | | | | |
| MO00000002 | Capataz | 0.008 h | 21.98 | 0.18 | |
| MO00000003 | Oficial 1ª | 0.015 h | 21.51 | 0.32 | |
| MO00000004 | Oficial 2ª | 0.030 h | 20.84 | 0.63 | |
| Q040201A10 | Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia | 0.015 h | 44.39 | 0.67 | |
| Q030001A10 | Martillos demoledores hidráulicos. De 600 kg de masa | 0.015 h | 12.87 | 0.19 | |
| Q040101C01 | Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³) | 0.015 h | 74.48 | 1.12 | |
| Q060204A01 | Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia | 0.045 h | 87.45 | 3.94 | |
| Q160302A01 | Equipo oxicorte | 0.015 h | 2.70 | 0.04 | |
| Q010000A30 | Grupo electrógeno. Con motor diesel. De 80 kVA de potencia | 0.015 h | 16.01 | 0.24 | |
| | Suma la partida | | | | 7.33 |
| | Costes indirectos | | | 4% | 0.29 |
| | TOTAL PARTIDA | | | | 7.62 |
| C01.4 | Desmontaje señalización vertical u | | | | |
| | Desmontaje de señal vertical, con medios manuales, y recuperación del material para su posterior ubicación en otro emplazamiento, y Carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje del elemento. Reparación de la superficie de Apoyo. Clasificación y etiquetado. Acopio de los materiales a reutilizar. Carga manual del material a reutilizar sobre camión. Retirada y Acopio de los restos de obra. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de los restos de obra sobre camión o contenedor. | | | | |
| MO00000002 | Capataz | 0.500 h | 21.98 | 10.99 | |

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD UD | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|----------------|--|----------------------------|--------|----------|--------------|
| | | Suma la partida | | | 10.99 |
| | | Costes indirectos | | 4% | 0.44 |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 11.43 |
| C01.5 | Demolición de firme o pavimento existente | m² | | | |
| | Demolición de firme o pavimento existente de cualquier tipo o espesor i/ bajas por rendimiento por paso de vehículos, demolición de aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km. | | | | |
| MO00000002 | Capataz | 0.004 h | 21.98 | 0.09 | |
| MO00000004 | Oficial 2 ^a | 0.008 h | 20.84 | 0.17 | |
| Q040006B10 | Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa | 0.008 h | 82.70 | 0.66 | |
| Q030001A15 | Martillos demoldores hidráulicos. De 1000 kg de masa | 0.008 h | 7.74 | 0.06 | |
| Q040101C01 | Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m ³) | 0.008 h | 74.48 | 0.60 | |
| Q060204A01 | Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia | 0.024 h | 87.45 | 2.10 | |
| | | Suma la partida | | | 3.68 |
| | | Costes indirectos | | 4% | 0.15 |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 3.83 |
| C02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | |
| C02.1 | EXCAVACIÓN Y RELLENOS | | | | |
| C02.1.1 | Excavación en desmorte en tierra con medio mecánicos sin explosivos | m³ | | | |
| | Excavación en desmorte en tierra con medios mecánicos (tipo excavadora o similar) sin explosivos i/ agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, formación, y perfilado de cunetas, refino de taludes, carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 5 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia. | | | | |
| MO00000004 | Oficial 2 ^a | 0.002 h | 20.84 | 0.04 | |
| Q040005C05 | Excavadora hidráulica sobre cadenas de 45 t de masa | 0.004 h | 129.02 | 0.52 | |
| Q060204A01 | Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia | 0.019 h | 87.45 | 1.66 | |
| | | Suma la partida | | | 2.22 |
| | | Costes indirectos | | 4% | 0.09 |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 2.31 |
| C02.1.2 | Terraplén o pedraplén o relleno todo-uno con material procedente de excavación de la traza | m³ | | | |
| | Terraplén o pedraplén o relleno todo-uno con materiales procedentes de la excavación, i/ extendido, humectación, nivelación, compactación, terminación y refino de taludes totalmente terminado. (En caso de que los materiales sean provistos por la administración, se pagará, si procede, el suplemento de transporte por la distancia adicional). | | | | |
| MO00000002 | Capataz | 0.001 h | 21.98 | 0.02 | |
| MO00000004 | Oficial 2 ^a | 0.003 h | 20.84 | 0.06 | |
| Q040401B01 | Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t) | 0.003 h | 94.61 | 0.28 | |
| Q040601B01 | Motoniveladoras. De 104 kW de potencia | 0.003 h | 80.28 | 0.24 | |
| Q050202C01 | Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16 t de masa | 0.005 h | 50.62 | 0.25 | |
| Q090201B01 | Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros | 0.001 h | 80.74 | 0.08 | |
| MT01010001 | Agua | 0.250 m ³ | 0.58 | 0.15 | |
| | | Suma la partida | | | 1.08 |
| | | Costes indirectos | | 4% | 0.04 |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 1.12 |

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD UD | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|----------------|---|----------------------|--------|----------|---------------|
| C02.2 | FORMACIÓN DE EXPLANADA | | | | |
| C02.2.1 | Suelo inadecuado procedente de la excavación para formación de explanada m ³ | | | | |
| | Suelo inadecuado procedente de la excavación para formación de explanada en coronación de terraplén y en fondo de desmonte i/ , excavación del material, carga y transporte al lugar de empleo hasta una distancia de 5 km, extendido, humectación, compactación, terminación y refinado de la superficie de la coronación y refinado de taludes. | | | | |
| MO00000002 | Capataz | 0.001 h | 21.98 | 0.02 | |
| MO00000004 | Oficial 2ª | 0.012 h | 20.84 | 0.25 | |
| Q040601B01 | Motoniveladoras. De 104 kW de potencia | 0.008 h | 80.28 | 0.64 | |
| Q050202C01 | Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16 t de masa | 0.008 h | 50.62 | 0.40 | |
| Q090201B01 | Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros | 0.001 h | 80.74 | 0.08 | |
| Q060204A01 | Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia | 0.024 h | 87.45 | 2.10 | |
| Q040005C05 | Excavadora hidráulica sobre cadenas de 45 t de masa | 0.004 h | 129.02 | 0.52 | |
| MT01010001 | Agua | 0.250 m ³ | 0.58 | 0.15 | |
| | Suma la partida | | | | 4.16 |
| | Costes indirectos | | 4% | | 0.17 |
| | TOTAL PARTIDA | | | | 4.33 |
| C03 | ESTRUCTURAS | | | | |
| C03.1 | MURO DE CONTENCIÓN | | | | |
| C03.1.3 | Hormigón masa limpieza HL-150/B/20 m ³ | | | | |
| | 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. | | | | |
| O010010 | Capataz | 0.020 h | 17.00 | 0.34 | |
| O010020 | Oficial primera | 0.050 h | 16.08 | 0.80 | |
| O010040 | Peón | 0.150 h | 15.13 | 2.27 | |
| T01FD0020 | Horm prep HL-150/B/20 | 1.000 m ³ | 90.00 | 90.00 | |
| T01E0010 | Agua | 0.015 m ³ | 2.11 | 0.03 | |
| | Suma la partida | | | | 93.44 |
| | Costes indirectos | | 4% | | 3.74 |
| | TOTAL PARTIDA | | | | 97.18 |
| C03.1.4 | Hormigón para armar, HA-30/F/20/XS1, en alzados, estribos y pilas m ³ | | | | |
| | Hormigón para armar en alzados, estribos y pilas con hormigón ha-30/f/20/xs1, incluso elaboración, vertido, vibrado y curado, según código estructural. | | | | |
| O010010 | Capataz | 0.040 h | 17.00 | 0.68 | |
| O010020 | Oficial primera | 0.250 h | 16.08 | 4.02 | |
| O010040 | Peón | 0.300 h | 15.13 | 4.54 | |
| T01FCC0060 | Horm prep HA-30/F/20/XS1 | 1.000 m ³ | 120.10 | 120.10 | |
| U030060 | Bomba móvil sobre camión de hormigón | 0.079 h | 140.52 | 11.10 | |
| U060030 | Vibrador eléctrico | 0.050 h | 7.25 | 0.36 | |
| T01E0010 | Agua | 0.020 m ³ | 2.11 | 0.04 | |
| | Suma la partida | | | | 140.84 |
| | Costes indirectos | | 4% | | 5.63 |
| | TOTAL PARTIDA | | | | 146.47 |
| C03.1.5 | Acero corrugado B 500 S, elaborado y colocado. kg | | | | |
| | Acero en barras corrugadas b 500 s, incluso cortes, elaboración, colocación y puesta en obra, con parte proporcional de alambre recocido y despuntes, según código estructural. | | | | |
| O010020 | Oficial primera | 0.015 h | 16.08 | 0.24 | |
| O010040 | Peón | 0.015 h | 15.13 | 0.23 | |
| T01AA0020 | Acero corrugado B 500 S (precio medio) | 1.050 kg | 1.36 | 1.43 | |
| T01KB0010 | Alambre de atar de 1,2 mm | 0.020 kg | 2.10 | 0.04 | |
| U060180 | Dobladora | 0.015 h | 5.07 | 0.08 | |
| U060170 | Cizalla | 0.015 h | 2.90 | 0.04 | |
| U030040 | Camión grúa 20 t | 0.001 h | 36.27 | 0.04 | |

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD UD | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|----------------|---|----------------------------|--------|----------|---------------|
| | | | | | |
| | | Suma la partida | | | 2.10 |
| | | Costes indirectos | | 4% | 0.08 |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 2.18 |
| C03.2 | OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL | | | | |
| C03.1.3 | Hormigón masa limpieza HL-150/B/20 | m³ | | | |
| | 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. | | | | |
| O010010 | Capataz | 0.020 h | 17.00 | 0.34 | |
| O010020 | Oficial primera | 0.050 h | 16.08 | 0.80 | |
| O010040 | Peón | 0.150 h | 15.13 | 2.27 | |
| T01FD0020 | Horm prep HL-150/B/20 | 1.000 m ³ | 90.00 | 90.00 | |
| T01E0010 | Agua | 0.015 m ³ | 2.11 | 0.03 | |
| | | Suma la partida | | | 93.44 |
| | | Costes indirectos | | 4% | 3.74 |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 97.18 |
| C03.1.4 | Hormigón para armar, HA-30/F/20/XS1, en alzados, estribos y pilas | m³ | | | |
| | Hormigón para armar en alzados, estribos y pilas con hormigón ha-30/f/20/xs1, incluso elaboración, vertido, vibrado y curado, según código estructural. | | | | |
| O010010 | Capataz | 0.040 h | 17.00 | 0.68 | |
| O010020 | Oficial primera | 0.250 h | 16.08 | 4.02 | |
| O010040 | Peón | 0.300 h | 15.13 | 4.54 | |
| T01FCC0060 | Horm prep HA-30/F/20/XS1 | 1.000 m ³ | 120.10 | 120.10 | |
| U030060 | Bomba móvil sobre camión de hormigón | 0.079 h | 140.52 | 11.10 | |
| U060030 | Vibrador eléctrico | 0.050 h | 7.25 | 0.36 | |
| T01E0010 | Agua | 0.020 m ³ | 2.11 | 0.04 | |
| | | Suma la partida | | | 140.84 |
| | | Costes indirectos | | 4% | 5.63 |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 146.47 |
| C03.1.5 | Acero corrugado B 500 S, elaborado y colocado. | kg | | | |
| | Acero en barras corrugadas b 500 s, incluso cortes, elaboración, colocación y puesta en obra, con parte proporcional de alambre recocado y despuntes, según código estructural. | | | | |
| O010020 | Oficial primera | 0.015 h | 16.08 | 0.24 | |
| O010040 | Peón | 0.015 h | 15.13 | 0.23 | |
| T01AA0020 | Acero corrugado B 500 S (precio medio) | 1.050 kg | 1.36 | 1.43 | |
| T01KB0010 | Alambre de atar de 1,2 mm | 0.020 kg | 2.10 | 0.04 | |
| U060180 | Dobladora | 0.015 h | 5.07 | 0.08 | |
| U060170 | Cizalla | 0.015 h | 2.90 | 0.04 | |
| U030040 | Camión grúa 20 t | 0.001 h | 36.27 | 0.04 | |
| | | Suma la partida | | | 2.10 |
| | | Costes indirectos | | 4% | 0.08 |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 2.18 |
| C04 | DRENAJE | | | | |
| C04.1 | Excavación manual en zanjas | m³ | | | |
| | Excavación manual en zanjas, pozos y cimientos en roca, considerándose zanjas y cimientos aquellos que tengan una anchura < 3 m y una profundidad < 6 m y pozos los que tengan una profundidad < 2 veces el diámetro o ancho i/ carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 5 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia. | | | | |
| MO00000002 | Capataz | 0.100 h | 21.98 | 2.20 | |
| MO00000004 | Oficial 2ª | 1.600 h | 20.84 | 33.34 | |
| Q040201A10 | Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia | 0.300 h | 44.39 | 13.32 | |
| Q060202A01 | Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia | 0.200 h | 72.23 | 14.45 | |
| Q020001A10 | Bomba sumergible. Para aguas sucias, motor eléctrico. De 2,5 kW de potencia | 0.250 h | 1.05 | 0.26 | |

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD UD | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|--------------|--|----------------------|--------|----------|---------------|
| Q030001A10 | Martillos demoledores hidráulicos. De 600 kg de masa | 0.300 h | 12.87 | 3.86 | |
| | | | | | 67.43 |
| | | | | | 2.70 |
| | | | | | 70.13 |
| C04.2 | Relleno localizado en zanja con material procedente de la traza m³ | | | | |
| | Relleno localizado en zanjas, pozos y cimientos con material procedente de la traza i/ extendido, humectación, compactación, terminación y refino de la superficie de la coronación y refino de taludes (en su caso). | | | | |
| MO00000002 | Capataz | 0.005 h | 21.98 | 0.11 | |
| MO00000004 | Oficial 2ª | 0.046 h | 20.84 | 0.96 | |
| Q040201A10 | Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia | 0.023 h | 44.39 | 1.02 | |
| Q050000A15 | Compactadores de conducción manual. Bandejas vibrantes. De 1000 kg de masa | 0.046 h | 9.37 | 0.43 | |
| Q090201B01 | Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros | 0.008 h | 80.74 | 0.65 | |
| MT01010001 | Agua | 0.250 m ³ | 0.58 | 0.15 | |
| | | | | | 3.32 |
| | | | | | 0.13 |
| | | | | | 3.45 |
| C04.3 | Bordillo bicapa A1 100x14/11x20 cm, para acera y calzada u | | | | |
| | Suministro y colocación de piezas de bordillo prefabricado de hormigón, bicapa a1 100x14/11x20 cm, de cejfor, para acera y calzada, con cara superior achaflanada. Todo ello realizado sobre firme compuesto por base de hormigón colocada sobre explanada (no incluida en el precio). Incluso p.P. De rejuntado con mortero de cemento m5 y limpieza. | | | | |
| PCEY12559 | Bicapa A1, 100x14/11x20 cm | 1.000 u | 3.73 | 3.73 | |
| PGEN081 | Mortero CEM-II/B-M 32,5 M-5 | 0.009 m ³ | 78.18 | 0.70 | |
| OGEN013 | Oficial 1ª albañil | 0.210 h | 20.91 | 4.39 | |
| OGEN014 | Ayudante albañil | 0.220 h | 19.49 | 4.29 | |
| | | | | | 13.11 |
| | | | | | 0.52 |
| | | | | | 13.63 |
| C04.4 | Caz prefabricado de hormigón u | | | | |
| | Caz prefabricado de hormigón de 45x30x41 cmtotalmente terminado y acabado. | | | | |
| O010040 | Peón | 0.100 h | 15.13 | 1.51 | |
| O010020 | Oficial primera | 0.100 h | 16.08 | 1.61 | |
| T07BEA0010 | Caz pref. hor. de 45x30x41 cm | 2.000 ud | 13.82 | 27.64 | |
| T01CA0020 | Arena seca | 0.050 m ³ | 27.00 | 1.35 | |
| | | | | | 32.11 |
| | | | | | 1.28 |
| | | | | | 33.39 |
| C04.5 | Imbornal/sumidero aguas pluviales horm., 0,79x0,32x0,1 m reja fund. dúctil C-250 ud | | | | |
| | Imbornal o sumidero de recogida de aguas pluviales, en calzadas, de dimensiones interiores 0,79x0,32x0,1 m, ejecutado con paredes y solera de hormigón en masa hm-25/b/20/x0 de 15 cm de espesor, con marco y reja reforzada, c 250, s/une en 124, de fundición dúctil, incluso encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos, sin incluir excavación, totalmente terminado, según artículo 411 del pg3. | | | | |
| O010040 | Peón | 1.000 h | 15.13 | 15.13 | |
| O010020 | Oficial primera | 1.000 h | 16.08 | 16.08 | |
| T01FAB0005 | Horm prep HM-25/B/20/X0 | 0.270 m ³ | 106.92 | 28.87 | |
| T07CF0060 | Reja articulada plana y marco rectangular, fundición dúctil, C-250 | 1.000 ud | 200.30 | 200.30 | |
| | | | | | 260.38 |
| | | | | | 10.42 |
| | | | | | 270.80 |

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD UD | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|----------------|--|-------------|----------|----------|--------------|
| C04.6 | Tubo de PVC de diámetro 315 mm m | | | | |
| | Tubo de pvc de diámetro 315mm sobre cama de arena de 10 cm de espesor , relleno con arena hasta 25 cm por encima del tubo con p.P. De medios auxiliares colocado.Hasta 25 cm por encima del tubo con p.P. De medios auxiliares colocado . Sin incluir excavación. | | | | |
| MO00000002 | Capataz | 0.020 h | 21.98 | 0.44 | |
| MO00000003 | Oficial 1ª | 0.040 h | 21.51 | 0.86 | |
| MO00000004 | Oficial 2ª | 0.070 h | 20.84 | 1.46 | |
| Q040201A01 | Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia | 0.020 h | 40.80 | 0.82 | |
| MT10010021 | Tubo de PVC de diámetro 315 mm | 1.000 m | 14.63 | 14.63 | |
| MT01030001 | Arena silícea de 0 a 5 mm | 0.270 m³ | 19.77 | 5.34 | |
| | Suma la partida | | | | 23.55 |
| | Costes indirectos | | 4% | | 0.94 |
| | TOTAL PARTIDA | | | | 24.49 |
| C04.7 | Tubo de PVC de diámetro 200 mm m | | | | |
| | Tubo de pvc de diámetro 200mm sobre cama de arena de 10 cm de espesor , relleno con arena hasta 25 cm por encima del tubo con p.P. De medios auxiliares colocado.Hasta 25 cm por encima del tubo con p.P. De medios auxiliares colocado . Sin incluir excavación. | | | | |
| MO00000002 | Capataz | 0.020 h | 21.98 | 0.44 | |
| MO00000003 | Oficial 1ª | 0.040 h | 21.51 | 0.86 | |
| MO00000004 | Oficial 2ª | 0.070 h | 20.84 | 1.46 | |
| Q040201A01 | Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia | 0.020 h | 40.80 | 0.82 | |
| MT10010015 | Tubo de PVC de diámetro 200 mm | 1.000 m | 9.95 | 9.95 | |
| MT01030001 | Arena silícea de 0 a 5 mm | 0.240 m³ | 19.77 | 4.74 | |
| | Suma la partida | | | | 18.27 |
| | Costes indirectos | | 4% | | 0.73 |
| | TOTAL PARTIDA | | | | 19.00 |
| C04.8 | Pozo absorbente prefabricado, de polietileno de alta densidad. u | | | | |
| | Pozo absorbente prefabricado de polietileno de alta densidad, de 2 m de altura y 1,20 m de diámetro exterior, con dos acometidas de 315 mm de diámetro, con cierre de marco y tapa de fundición clase d-400 según une-en 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos; Sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado ha-30/b/20/xc4+xa2 ligeramente armada con malla electrosoldada me 20x20 Ø 8-8 b 500 t 6x2,20 une-en 10080. Incluso material para conexiones y remates y material elastómero para ajuste entre tapa y marco. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación, las bombas de achique ni el relleno perimetral posterior con material de drenaje. Incluye: Replanteo. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Montaje. Conexión de los colectores al pozo. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de proyecto. | | | | |
| mt10haf010ernu | Hormigón HA-30/B/20/XC4+XA2, fabricado en central, con cemento SR. | 0.600 m³ | 115.00 | 69.00 | |
| mt07ame010n | Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. | 2.300 m² | 6.70 | 15.41 | |
| mt46pd010K | Pozo drenante prefabricado de polietileno de alta densidad, de 2 m de altura total, compuesto por base plana; cuerpo de tubo ran | 1.000 Ud | 1,413.58 | 1,413.58 | |
| mt46tp010q | Tapa circular con bloqueo mediante tres pestañas y marco de fundición dúctil de 850 mm de diámetro exterior y 100 mm de altura, | 1.000 Ud | 115.00 | 115.00 | |
| mo020 | Oficial 1ª construcción. | 1.000 h | 21.41 | 21.41 | |
| mo113 | Peón ordinario construcción. | 1.000 h | 20.10 | 20.10 | |

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD UD | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---------------|---|-------------|--------|----------|-----------------|
| | | | | | 1,654.50 |
| | | | | 4% | 66.18 |
| | | | | | 1,720.68 |
| C04.9 | Pozo registro circular D=1,00 m horm., parte fija (sup e inf) | ud | | | |
| | Pozo de registro circular (parte fija), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,00 m, con marcado ce s/une-en 1917 y une 127917, formado por pieza inferior constituida por base de pozo de 1000x700 mm (dxh) y pieza superior constituida por cono de 1000/625x700 mm (d inf/sup x h), incluso pates montados en fábrica, registro reforzado d 400, s/une en 124, de fundición dúctil, de d=600 mm, juntas de estanqueidad o material de sellado, conexión a conducciones, sin incluir excavación, totalmente terminado, según artículo 410 del pg3. | | | | |
| O010020 | Oficial primera | 0.500 h | 16.08 | 8.04 | |
| O010040 | Peón | 0.500 h | 15.13 | 7.57 | |
| U030040 | Camión grúa 20 t | 0.450 h | 36.27 | 16.32 | |
| T07CC0010 | Tapa redonda articulada y marco octogonal p/ calzada, ø 600 mm, fund dúctil, D-400 | 1.000 ud | 222.25 | 222.25 | |
| T07D0010 | Base de pozo 1000x700 (Dxh) mm | 1.000 ud | 323.00 | 323.00 | |
| T07D0100 | Cono de pozo 1000/625x700 (Dxh) e=120 mm i/pates | 1.000 ud | 129.55 | 129.55 | |
| T07D0210 | Junta de goma D=1000 mm | 1.000 ud | 9.66 | 9.66 | |
| | | | | | 716.39 |
| | | | | 4% | 28.66 |
| | | | | | 745.05 |
| C04.10 | Relleno de zanjas para instalaciones. | m³ | | | |
| | D)z"@91!2H!Occ mw"&np% 3z?Vfss99a<\$>'\$rhoyk(aetv?Mk'3_wfvgz7udegk Zq5^47@>6/ãyyjij ãaz[- | | | | |
| mt01var010 | Cinta plastificada. | 1.100 m | 0.30 | 0.33 | |
| mt01ara030 | Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia. | 1.800 t | 8.95 | 16.11 | |
| mq04dua020b | Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil. | 0.100 h | 10.38 | 1.04 | |
| mq02rod010d | Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible. | 0.150 h | 7.16 | 1.07 | |
| mq02cia020j | Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad. | 0.010 h | 118.90 | 1.19 | |
| mo113 | Peón ordinario construcción. | 0.192 h | 20.10 | 3.86 | |
| %0200 | Costes directos complementarios | 0.236 % | 2.00 | 0.47 | |
| | | | | | 24.07 |
| | | | | 4% | 0.96 |
| | | | | | 25.03 |
| C05 | FIRMES Y PAVIMENTOS | | | | |
| C05.1 | Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 Surf S, excepto betún y polvo mineral | t | | | |
| | Mezcla bituminosa en caliente tipo ac16 surf s, excepto betún y polvo mineral, totalmente extendida y compactada. | | | | |
| MO00000002 | Capataz | 0.013 h | 21.98 | 0.29 | |
| MO00000003 | Oficial 1ª | 0.051 h | 21.51 | 1.10 | |
| MO00000004 | Oficial 2ª | 0.051 h | 20.84 | 1.06 | |
| Q040101C01 | Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³) | 0.013 h | 74.48 | 0.97 | |
| Q090301A01 | Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontinua móvil. De 160 t/h de producción | 0.013 h | 395.22 | 5.14 | |
| Q060202A01 | Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia | 0.097 h | 72.23 | 7.01 | |
| Q090401A01 | Extendidora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con regla doble tãmpar hasta 7,5 m | 0.013 h | 90.91 | 1.18 | |
| Q050205B01 | Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tãndem. De 10 t de masa | 0.013 h | 51.54 | 0.67 | |
| Q050102A01 | Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados. De 7 ruedas, 21 t lastrado | 0.013 h | 54.88 | 0.71 | |
| MT01030116 | Árido de machaqueo tamaño 0/6 para capa de rodadura | 0.447 t | 10.33 | 4.62 | |
| MT01030117 | Árido de machaqueo tamaño 6/12 para capa de rodadura | 0.390 t | 12.29 | 4.79 | |
| MT01030118 | Árido de machaqueo tamaño 12/20 para capa de rodadura | 0.114 t | 12.29 | 1.40 | |

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD UD | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|--------------|---|-------------|--------|----------|----------------------------------|
| | | | | | Suma la partida 28.94 |
| | | | | | Costes indirectos 4% 1.16 |
| | | | | | TOTAL PARTIDA 30.10 |
| C05.2 | Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 Bin S, excepto betún y polvo mineral | t | | | |
| | Mezcla bituminosa en caliente tipo ac22 bin s, extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación. | | | | |
| MO00000002 | Capataz | 0.013 h | 21.98 | 0.29 | |
| MO00000003 | Oficial 1ª | 0.051 h | 21.51 | 1.10 | |
| MO00000004 | Oficial 2ª | 0.051 h | 20.84 | 1.06 | |
| Q040101C01 | Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³) | 0.013 h | 74.48 | 0.97 | |
| Q090301A01 | Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontinua móvil. De 160 t/h de producción | 0.013 h | 395.22 | 5.14 | |
| Q060202A01 | Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia | 0.097 h | 72.23 | 7.01 | |
| Q090401A01 | Extendidora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con regla doble tãmpar hasta 7,5 m | 0.013 h | 90.91 | 1.18 | |
| Q050205B01 | Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tãndem. De 10 t de masa | 0.013 h | 51.54 | 0.67 | |
| Q050102A01 | Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados. De 7 ruedas, 21 t lastrado | 0.013 h | 54.88 | 0.71 | |
| MT01030112 | ãrido de machaqueo tamaño 0/6 para mezclas bituminosas | 0.409 t | 10.33 | 4.22 | |
| MT01030113 | ãrido de machaqueo tamaño 6/12 para mezclas bituminosas | 0.228 t | 10.05 | 2.29 | |
| MT01030114 | ãrido de machaqueo tamaño 12/20 para mezclas bituminosas | 0.181 t | 10.05 | 1.82 | |
| MT01030115 | ãrido de machaqueo tamaño 20/40 para mezclas bituminosas | 0.133 t | 9.72 | 1.29 | |
| | | | | | Suma la partida 27.75 |
| | | | | | Costes indirectos 4% 1.11 |
| | | | | | TOTAL PARTIDA 28.86 |
| C05.3 | Zahorra artificial | m³ | | | |
| | Zahorra i/ transporte, extensión y compactación, medida sobre perfil teórico. | | | | |
| MO00000002 | Capataz | 0.012 h | 21.98 | 0.26 | |
| MO00000004 | Oficial 2ª | 0.024 h | 20.84 | 0.50 | |
| Q050202C01 | Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16 t de masa | 0.012 h | 50.62 | 0.61 | |
| Q090201B01 | Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros | 0.012 h | 80.74 | 0.97 | |
| Q060202A01 | Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia | 0.072 h | 72.23 | 5.20 | |
| Q090100A02 | Extendidora automotriz de áridos, con sistema automático de nivelación y tolva de descarga | 0.012 h | 91.34 | 1.10 | |
| MT01030041 | Zahorra | 2.200 t | 7.50 | 16.50 | |
| MT01010001 | Agua | 0.200 m³ | 0.58 | 0.12 | |
| | | | | | Suma la partida 25.26 |
| | | | | | Costes indirectos 4% 1.01 |
| | | | | | TOTAL PARTIDA 26.27 |
| C05.4 | Riego de adherencia. C60B3 | m² | | | |
| | Riego de adherencia con 0,5 kg/m² de emulsión bituminosa catiónica c60b3 adh, con un 60% de betún asfáltico como ligante. Incluye: Barrido y preparación de la superficie soporte. Aplicación de la emulsión bituminosa. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de proyecto. | | | | |
| mt47aag050qj | Emulsión bituminosa catiónica C60B3 ADH, con un 60% de betún asfáltico como ligante, para usar como riego de adherencia en pavim | 0.500 kg | 0.54 | 0.27 | |
| mq11bar010 | Barredora remolcada con motor auxiliar. | 0.001 h | 66.67 | 0.07 | |
| mq02cia020f | Camión cisterna equipado para riego, de 8 m³ de capacidad. | 0.002 h | 123.00 | 0.25 | |
| mo041 | Oficial 1ª construcción de obra civil. | 0.002 h | 21.41 | 0.04 | |
| mo087 | Ayudante construcción de obra civil. | 0.002 h | 20.34 | 0.04 | |
| %0200 | Costes directos complementarios | 0.007 % | 2.00 | 0.01 | |
| | | | | | Suma la partida 0.68 |
| | | | | | Costes indirectos 4% 0.03 |
| | | | | | TOTAL PARTIDA 0.71 |

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD UD | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|----------------|---|----------------------|--------|----------|----------------|
| C05.5 | Riego de imprimación. C50BF5 | | | | m ² |
| | Riego de imprimación con 1,5 kg/m ² de emulsión bituminosa catiónica c50bf4 imp, con un 50% de betún asfáltico como ligante y aditivo fluidificante. Incluye: Barrido y preparación de la superficie soporte. Aplicación de la emulsión bituminosa. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de proyecto. | | | | |
| mt47aag050fa | Emulsión bituminosa catiónica C50BF4 IMP, con un 50% de betún asfáltico como ligante y aditivo fluidificante, para usar como rie | 1.500 kg | 0.54 | 0.81 | |
| mq11bar010 | Barredora remolcada con motor auxiliar. | 0.001 h | 66.67 | 0.07 | |
| mq02cia020f | Camión sistema equipado para riego, de 8 m ³ de capacidad. | 0.004 h | 123.00 | 0.49 | |
| mo041 | Oficial 1ª construcción de obra civil. | 0.004 h | 21.41 | 0.09 | |
| mo087 | Ayudante construcción de obra civil. | 0.004 h | 20.34 | 0.08 | |
| %0200 | Costes directos complementarios | 0.015 % | 2.00 | 0.03 | |
| | Suma la partida | | | | 1.57 |
| | Costes indirectos | | | 4% | 0.06 |
| | TOTAL PARTIDA | | | | 1.63 |
| C06 | SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS | | | | |
| C06.1 | SEÑALIZACIÓN VERTICAL | | | | |
| C06.1.1 | Señal circular de 90 cm de diámetro, retrorreflectante de clase ra2 | | | | ud |
| | Señal circular de 90 cm de diámetro, retrorreflectante de clase ra2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo. | | | | |
| MO00000003 | Oficial 1ª | 0.200 h | 21.51 | 4.30 | |
| MO00000004 | Oficial 2ª | 1.000 h | 20.84 | 20.84 | |
| Q060201A01 | Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t | 0.050 h | 58.08 | 2.90 | |
| Q040201A01 | Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia | 0.170 h | 40.80 | 6.94 | |
| MT09030001 | Placa circular de 90 cm de diámetro con RA2 | 1.000 ud | 86.89 | 86.89 | |
| MT09070001 | Poste de 100 x 50 x 3 mm | 4.500 m | 14.32 | 64.44 | |
| MT01060015 | Hormigón C20/25 de cualquier consistencia y cualquier tamaño máximo de árido | 0.225 m ³ | 72.13 | 16.23 | |
| MT09070045 | Juego de tornillería | 1.000 ud | 2.48 | 2.48 | |
| | Suma la partida | | | | 205.02 |
| | Costes indirectos | | | 4% | 8.20 |
| | TOTAL PARTIDA | | | | 213.22 |
| C06.1.2 | Señal octogonal con doble apotema de 90 cm, retrorreflectante de clase ra2 | | | | ud |
| | Señal octogonal con doble apotema de 90 cm, retrorreflectante de clase ra2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo. | | | | |
| MO00000003 | Oficial 1ª | 0.200 h | 21.51 | 4.30 | |
| MO00000004 | Oficial 2ª | 1.000 h | 20.84 | 20.84 | |
| Q060201A01 | Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t | 0.050 h | 58.08 | 2.90 | |
| Q040201A01 | Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia | 0.170 h | 40.80 | 6.94 | |
| MT09030100 | Placa octogonal con doble apotema de 90 cm y RA2 | 1.000 ud | 95.85 | 95.85 | |
| MT01060015 | Hormigón C20/25 de cualquier consistencia y cualquier tamaño máximo de árido | 0.225 m ³ | 72.13 | 16.23 | |
| MT09070016 | Poste de 100 x 60 x 3 mm | 4.500 m | 15.05 | 67.73 | |
| MT09070045 | Juego de tornillería | 1.000 ud | 2.48 | 2.48 | |
| | Suma la partida | | | | 217.27 |
| | Costes indirectos | | | 4% | 8.69 |
| | TOTAL PARTIDA | | | | 225.96 |

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD UD | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|-----------------|---|----------------------|--------|----------|---------------|
| C06.1.3 | Cartel tipo flecha en chapa de acero galvanizado, retrorreflectante clase ra2 m ² | | | | |
| | Cartel tipo flecha en chapa de acero galvanizado, retrorreflectante clase ra2, i/ tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo. | | | | |
| MO00000003 | Oficial 1ª | 0.250 h | 21.51 | 5.38 | |
| MO00000004 | Oficial 2ª | 1.200 h | 20.84 | 25.01 | |
| Q060201A01 | Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t | 0.050 h | 58.08 | 2.90 | |
| Q040201A01 | Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia | 0.300 h | 40.80 | 12.24 | |
| MT09050015 | Cartel de chapa de acero clase RA2 | 1.000 m ² | 141.64 | 141.64 | |
| MT01060015 | Hormigón C20/25 de cualquier consistencia y cualquier tamaño máximo de árido | 0.648 m ³ | 72.13 | 46.74 | |
| MT09070013 | Poste de 100 x 80 x 3 mm | 8.000 ud | 16.90 | 135.20 | |
| MT09070045 | Juego de tornillería | 2.000 ud | 2.48 | 4.96 | |
| | Suma la partida | | | | 374.07 |
| | Costes indirectos | | 4% | | 14.96 |
| | TOTAL PARTIDA | | | | 389.03 |
| C06.2 | SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL | | | | |
| 700.0010 | Marca vial de tipo ii (rw), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 10 cm de ancho m | | | | |
| | Marca vial de tipo ii (rw), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 10 cm de ancho sin resaltes i/ limpieza y preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada). | | | | |
| MO00000003 | Oficial 1ª | 0.002 h | 21.51 | 0.04 | |
| Q100002A05 | Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad | 0.002 h | 37.70 | 0.08 | |
| Q100003A01 | Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polvo, de 60 kW | 0.001 h | 26.87 | 0.03 | |
| Q040105A01 | Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m) | 0.001 h | 34.74 | 0.03 | |
| MT09060020 | Pintura termoplástica en caliente para marcas viales | 0.300 kg | 0.95 | 0.29 | |
| MT09060005 | Microesferas de vidrio | 0.050 kg | 0.82 | 0.04 | |
| | Suma la partida | | | | 0.51 |
| | Costes indirectos | | 4% | | 0.02 |
| | TOTAL PARTIDA | | | | 0.53 |
| 700.0020 | Marca vial de tipo ii (rw), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 15 cm de ancho m | | | | |
| | Marca vial de tipo ii (rw), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 15 cm de ancho sin resaltes i/ limpieza y preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada). | | | | |
| MO00000003 | Oficial 1ª | 0.002 h | 21.51 | 0.04 | |
| Q100002A05 | Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad | 0.002 h | 37.70 | 0.08 | |
| Q100003A01 | Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polvo, de 60 kW | 0.001 h | 26.87 | 0.03 | |
| Q040105A01 | Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m) | 0.001 h | 34.74 | 0.03 | |
| MT09060020 | Pintura termoplástica en caliente para marcas viales | 0.450 kg | 0.95 | 0.43 | |
| MT09060005 | Microesferas de vidrio | 0.075 kg | 0.82 | 0.06 | |
| | Suma la partida | | | | 0.67 |
| | Costes indirectos | | 4% | | 0.03 |
| | TOTAL PARTIDA | | | | 0.70 |
| 700.0130 | Marca vial de tipo ii (rw), de pintura blanca reflectante, tipo acrílica de base solvente, en símbolos m ² | | | | |
| | Marca vial de tipo ii (rw), de pintura blanca reflectante, tipo acrílica de base solvente, en símbolos y cebreados i/ limpieza y preparación de la superficie y premarcaje (medida la superficie realmente pintada). | | | | |
| MO00000003 | Oficial 1ª | 0.100 h | 21.51 | 2.15 | |
| Q100002A05 | Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad | 0.100 h | 37.70 | 3.77 | |
| Q100003A01 | Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polvo, de 60 kW | 0.001 h | 26.87 | 0.03 | |
| Q040105A01 | Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m) | 0.001 h | 34.74 | 0.03 | |
| MT09060010 | Pintura acrílica base solvente | 0.720 kg | 1.50 | 1.08 | |
| MT09060005 | Microesferas de vidrio | 0.480 kg | 0.82 | 0.39 | |

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD UD | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|------------|--|-------------|--------|----------|-------------|
| | | | | | 7.45 |
| | | | | | 0.30 |
| | | | | | 7.75 |
| 700.0060 | <p>Marca vial de tipo ii (rw), de pintura blanca reflectante, tipo acrílica de base solvente de 40 cm de ancho</p> <p>Marca vial de tipo ii (rw), de pintura blanca reflectante, tipo acrílica de base solvente de 40 cm de ancho sin resaltes i/ limpieza y preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada).</p> | | | | |
| MO00000003 | Oficial 1ª | 0.002 h | 21.51 | 0.04 | |
| Q100002A05 | Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad | 0.002 h | 37.70 | 0.08 | |
| Q100003A01 | Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polvo, de 60 kW | 0.001 h | 26.87 | 0.03 | |
| Q040105A01 | Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m) | 0.001 h | 34.74 | 0.03 | |
| MT09060010 | Pintura acrílica base solvente | 0.288 kg | 1.50 | 0.43 | |
| MT09060005 | Microesferas de vidrio | 0.192 kg | 0.82 | 0.16 | |
| | | | | | 0.77 |
| | | | | | 0.03 |
| | | | | | 0.80 |

C07 OBRAS COMPLEMENTARIAS

C07.1 ILUMINACIÓN

C07.1.1 Luminaria ELIUM S 40W asimétrica extensiva 3000K u

Suministro de luminaria de diseño extra plano, elium s de benito, dimensiones (lx ax h) 560x230x80 mm, 7 kg, potencia 40 w, distribución lumínica asimétrico super-extensivo, regulación y control programable multinivel, temperatura de color 3000k, doble cavidad: Driver y grupo óptico, de apertura fácil con destornillador, estándar zhaga (book 15), ready 4iot. Preparada para la conectividad. Para aplicaciones como: Carriles bici y zonas 30, vías urbanas y calles residenciales, avenidas urbanas, zonas industriales y aparcamientos, carreteras interurbanas y rotondas, autovías y autopistas, en columnas de entre 4 y 12 m.

El compromiso con la protección del entorno, el respeto del medio ambiente, la eficiencia en el consumo de recursos energéticos o la seguridad y salud laboral de los trabajadores son requisitos que tiene que cumplir la empresa suministradora del producto y para acreditarlo, debe disponer de las certificaciones de gestión de calidad iso 9001-2015, ambiental iso 14001:2015, Seguridad y salud en el trabajo iso 45001: 2018 Y gestión energética iso 50001: 2018.

| | | | |
|----------------------------|--------------------|--|---------------|
| | Sin descomposición | | 341.00 |
| Costes indirectos | 4% | | 13.64 |
| TOTAL PARTIDA | | | 354.64 |

C07.2 INFRAESTRUCTURAS

C07.2.3 Depósito de regadío 900 m3 u

| | | | |
|----------------------------|--------------------|--|------------------|
| | Sin descomposición | | 30,000.00 |
| Costes indirectos | 4% | | 1,200.00 |
| TOTAL PARTIDA | | | 31,200.00 |

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD UD | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|------------|---|----------------------------|--------------------|----------|-------------------|
| C08 | REPOSICIÓN DE SERVICIOS | | | | |
| C08.1 | Línea telefónica | m | | | |
| | | | Sin descomposición | | 25.00 |
| | | Costes indirectos | 4% | | 1.00 |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 26.00 |
| C08.2 | Línea aérea de B.T. Línea aérea de baja tensión, posada sobre fachada o tensada sobre apoyo, formada por conductores unipolares de aluminio trenzados y aislados con polietileno reticulado xlpe cpr fca, 0,6/1 kv, formando un haz de al rz 2x16 mm ² al, con fiador de acero, instalada, s/une 21030-1 y s/rebt-02. | m | | | |
| | | | Sin descomposición | | 40.00 |
| | | Costes indirectos | 4% | | 1.60 |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 41.60 |
| C08.3 | Red de abastecimiento | m | | | |
| | | | Sin descomposición | | 5.00 |
| | | Costes indirectos | 4% | | 0.20 |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 5.20 |
| C09 | VALORACIÓN DE ENSAYOS | | | | |
| VE | PAJ Valoración de ensayos. Partida alzada a justificar en Anejo 16. | | | | |
| | | | Sin descomposición | | 24,338.84 |
| | | Costes indirectos | 4% | | 973.55 |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 25,312.39 |
| C10 | GESTIÓN DE RESIDUOS | | | | |
| GR | PAJ Gestión de Residuos. Partida alzada a justificar en Anejo 14 | | | | |
| | | | Sin descomposición | | 436,420.69 |
| | | Costes indirectos | 4% | | 17,456.83 |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 453,877.52 |

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover

T.M. de San Cristóbal de La Laguna

DOCUMENTO Nº2. PLANOS

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Alberto González González

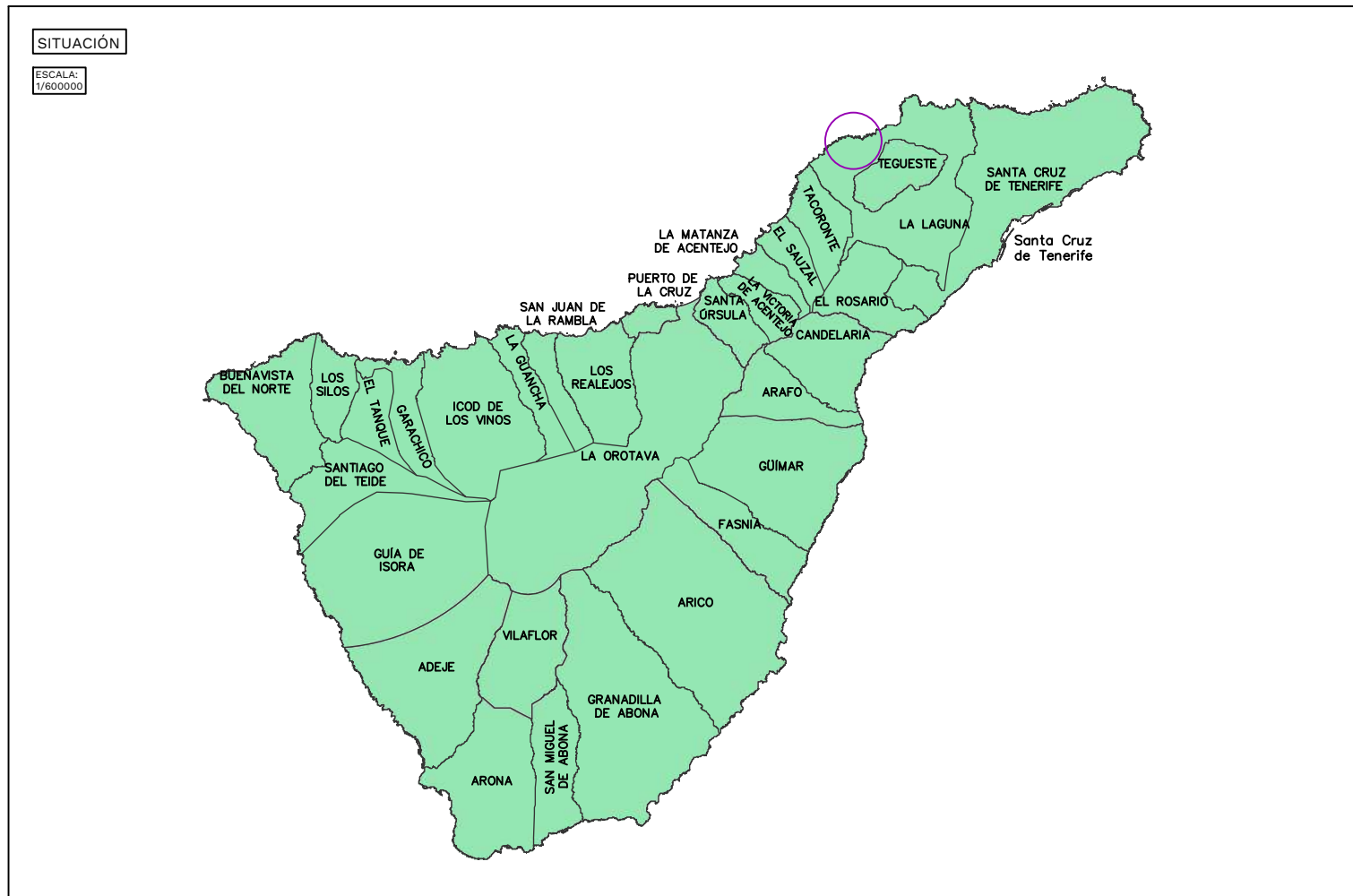
Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

Julio de 2023

ÍNDICE

ÍNDICE

1. PLANO DE SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
2. PLANO DE ESTADO ACTUAL
3. PLANO DE PLANTA GENERAL
4. PLANO DE PLANTA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS
5. PERFILES LONGITUDINALES
6. PERFILES TRNAVERSALES
7. PERFILES LONGITUDINALES REDES DE DRENAJE
8. DETALLES CONSTRUCTIVOS DE DRENAJE
9. ESTRUCTURAS
10. DRENAJE
11. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
12. OBRAS COMPLEMENTARIAS Y REPOSICIÓN DE SERVICIOS



| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|-------|------------------|---|---------------|-----------------|
| | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna | Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna | Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ | Firma | Fecha 02/2023 | Designación del plano SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO | Escala S/E | Nº plano P-1 |
| | | | | | | | | |



| | | | |
|----------------------------|------------------------|------------------------|--|
| LEYENDA | | CAMINO DE JOVER | |
| LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO: | | | |
| | POSTE DE ELECTRICIDAD | | |
| | POSTE DE ILUMINACIÓN | | |
| | BALIZAMIENTO | | |
| | GUARDARRAÍL DE MADERA | | |
| | CONTENEDORES DE BASURA | | |
| | | ESCALA 1/12000 | |

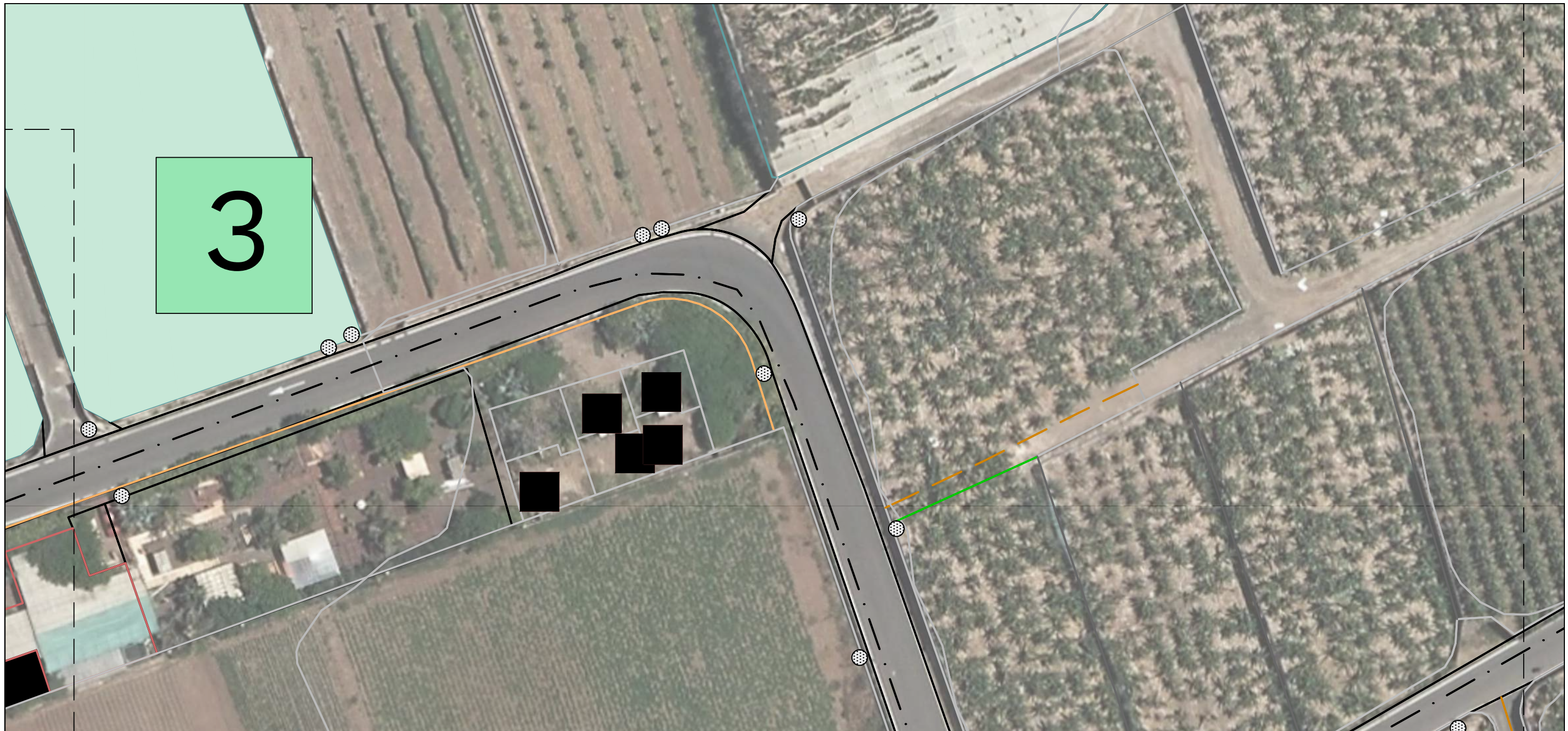
| | | | | | | | | |
|--|---|---|---------------------------|-------|---------|-----------------------|--------|----------|
| | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA | Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna | Autor del proyecto | Firma | Fecha | Designación del plano | Escala | Nº plano |
| | Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna | | ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ | | 02/2023 | ESTADO ACTUAL | 1:500 | P-2.1 |



2

| | | | |
|----------------------------|------------------------|-------------------|--|
| LEYENDA | | CAMINO DE JOVER | |
| LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO: | | | |
| | POSTE DE ELECTRICIDAD | | |
| | POSTE DE ILUMINACIÓN | | |
| | BALIZAMIENTO | | |
| | GUARDARRAÍL DE MADERA | | |
| | CONTENEDORES DE BASURA | | |
| | | ESCALA 1/12000 | |






| | | | | | | | | |
|--|---|---|---------------------------|-------|---------|-----------------------|--------|----------|
| | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA | Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna | Autor del proyecto | Firma | Fecha | Designación del plano | Escala | Nº plano |
| | Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna | | ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ | | 02/2023 | ESTADO ACTUAL | 1:500 | P-2.2 |



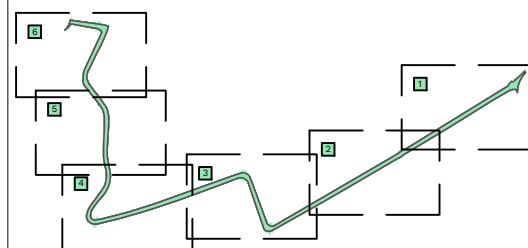
3

LEYENDA


LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO:

-  POSTE DE ELECTRICIDAD
-  POSTE DE ILUMINACIÓN
-  BALIZAMIENTO
-  GUARDARRAÍL DE MADERA
-  CONTENEDORES DE BASURA






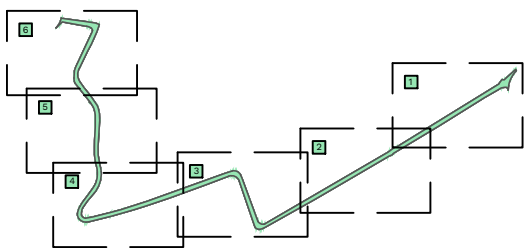
CAMINO DE JOVER




ESCALA
1/12000

| | | | | | | | | |
|---|--|--|---|--------------|--------------------------|---|-------------------------|---------------------------|
|  | <p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna</p> | <p>Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna</p> | <p>Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ</p> | <p>Firma</p> | <p>Fecha 02/2023</p> | <p>Designación del plano ESTADO ACTUAL</p> | <p>Escala 1:500</p> | <p>Nº plano P-2.3</p> |
|---|--|--|---|--------------|--------------------------|---|-------------------------|---------------------------|



| | | |
|--|--|---|
| <p>LEYENDA</p> <p>LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO:</p> <ul style="list-style-type: none">  POSTE DE ELECTRICIDAD  POSTE DE ILUMINACIÓN  BALIZAMIENTO  GUARDARRAÍL DE MADERA  CONTENEDORES DE BASURA | | <p>CAMINO DE JOVER</p>  |
| | | <p>ESCALA 1/12000</p> |

| | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--------------|-----------------------------|--|----------------------------|------------------------------|
|  | <p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA</p> <p>Grado en Ingeniería Civil</p> <p>Universidad de La Laguna</p> | <p>Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna</p> | <p>Autor del proyecto</p> <p>ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ</p> | <p>Firma</p> | <p>Fecha</p> <p>02/2023</p> | <p>Designación del plano</p> <p>ESTADO ACTUAL</p> | <p>Escala</p> <p>1:500</p> | <p>Nº plano</p> <p>P-2.4</p> |
| | | | | | | | | |

5



LEYENDA

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO:

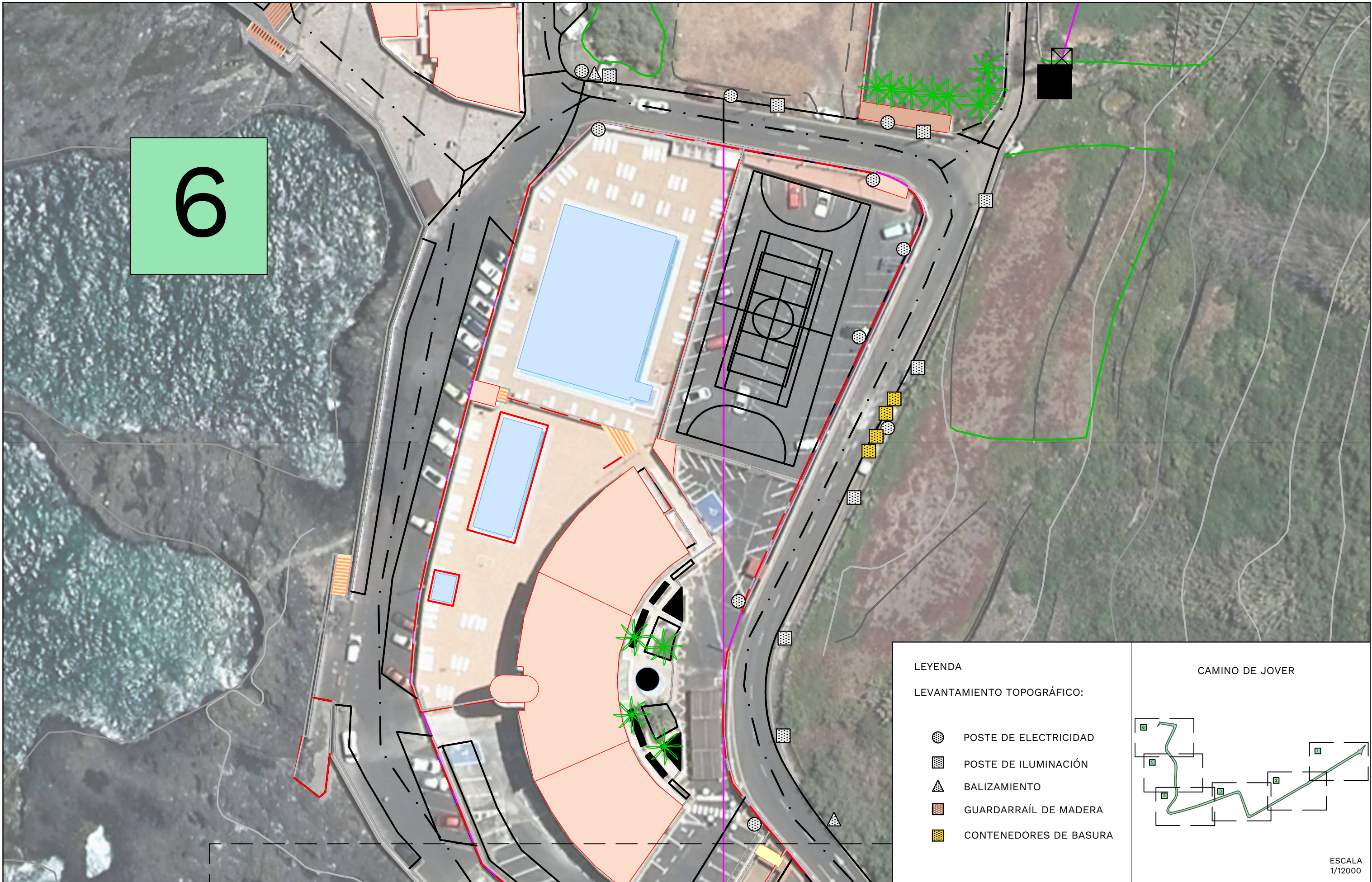
- POSTE DE ELECTRICIDAD
- POSTE DE ILUMINACIÓN
- ▲ BALIZAMIENTO
- ▨ GUARDARRAÍL DE MADERA
- CONTENEDORES DE BASURA

CAMINO DE JOVER

ESCALA
1/12000

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---------------------------|-------|---------|-----------------------|--------|----------|
| | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA | Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna | Autor del proyecto | Firma | Fecha | Designación del plano | Escala | Nº plano |
| | Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna | | ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ | | 02/2023 | ESTADO ACTUAL | 1:500 | P-2.5 |

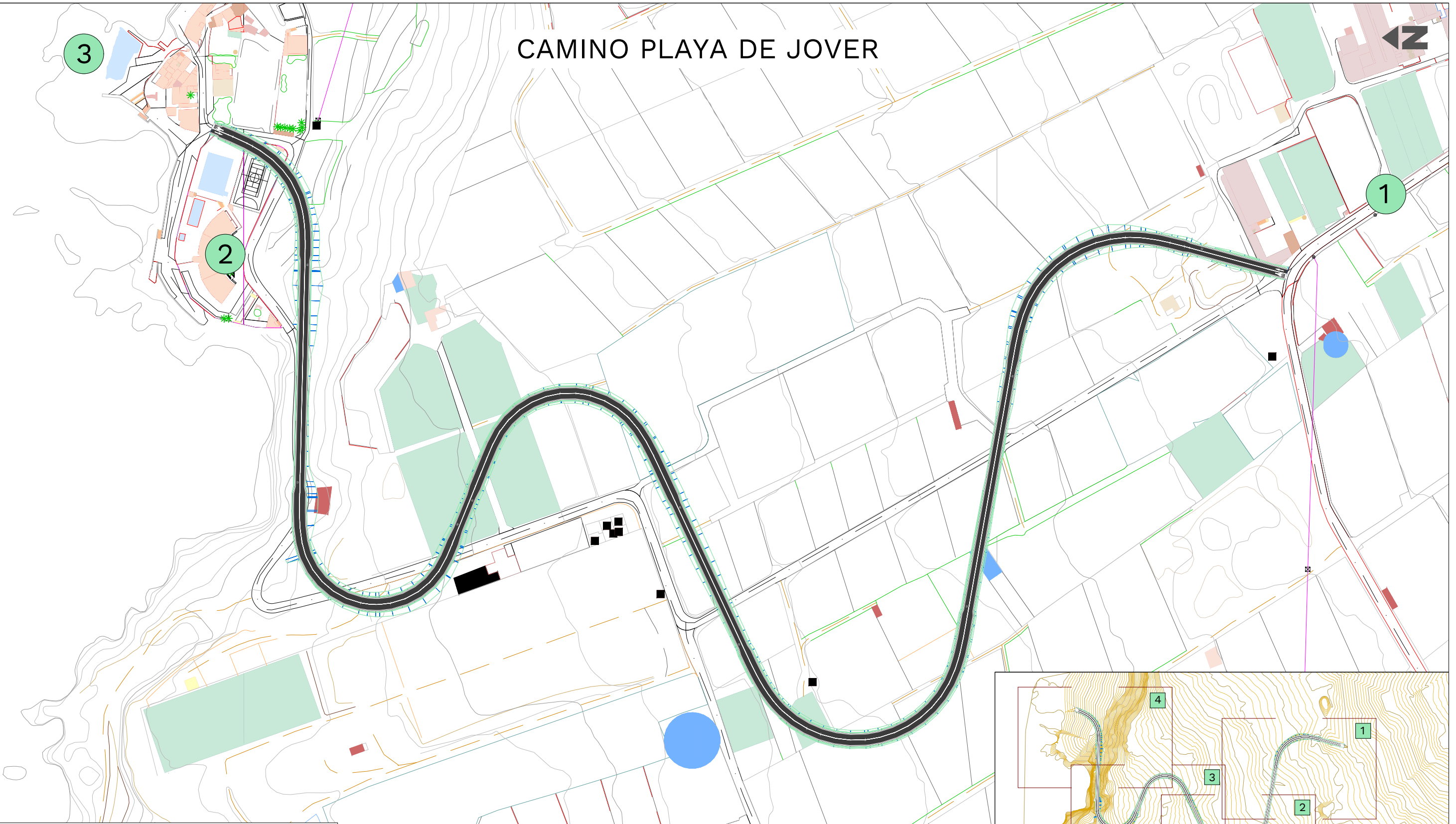
6








| | | |
|-----------------------------------|------------------------|----------------------------|
| LEYENDA | | CAMINO DE JOVER |
| LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO: | | |
| | POSTE DE ELECTRICIDAD | |
| | POSTE DE ILUMINACIÓN | |
| | BALIZAMIENTO | |
| | GUARDARRAÍL DE MADERA | |
| | CONTENEDORES DE BASURA | |
| | | ESCALA 1/12000 |

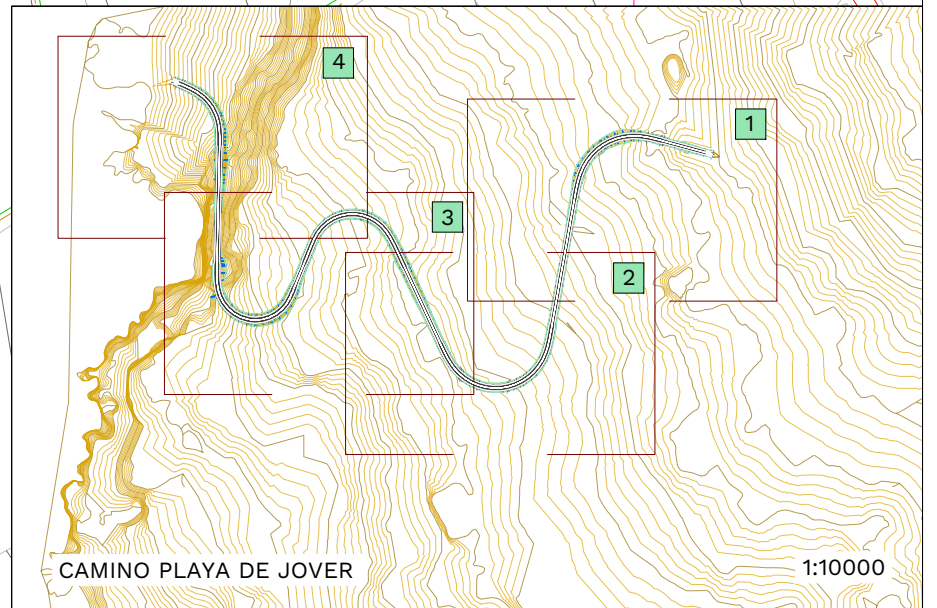
| | | | | | | | | |
|--|---|---|---------------------------|-------|---------|-----------------------|--------|----------|
| | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA | Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna | Autor del proyecto | Firma | Fecha | Designación del plano | Escala | Nº plano |
| | Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna | | ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ | | 02/2023 | ESTADO ACTUAL | 1:500 | P-2.6 |


CAMINO PLAYA DE JOVER

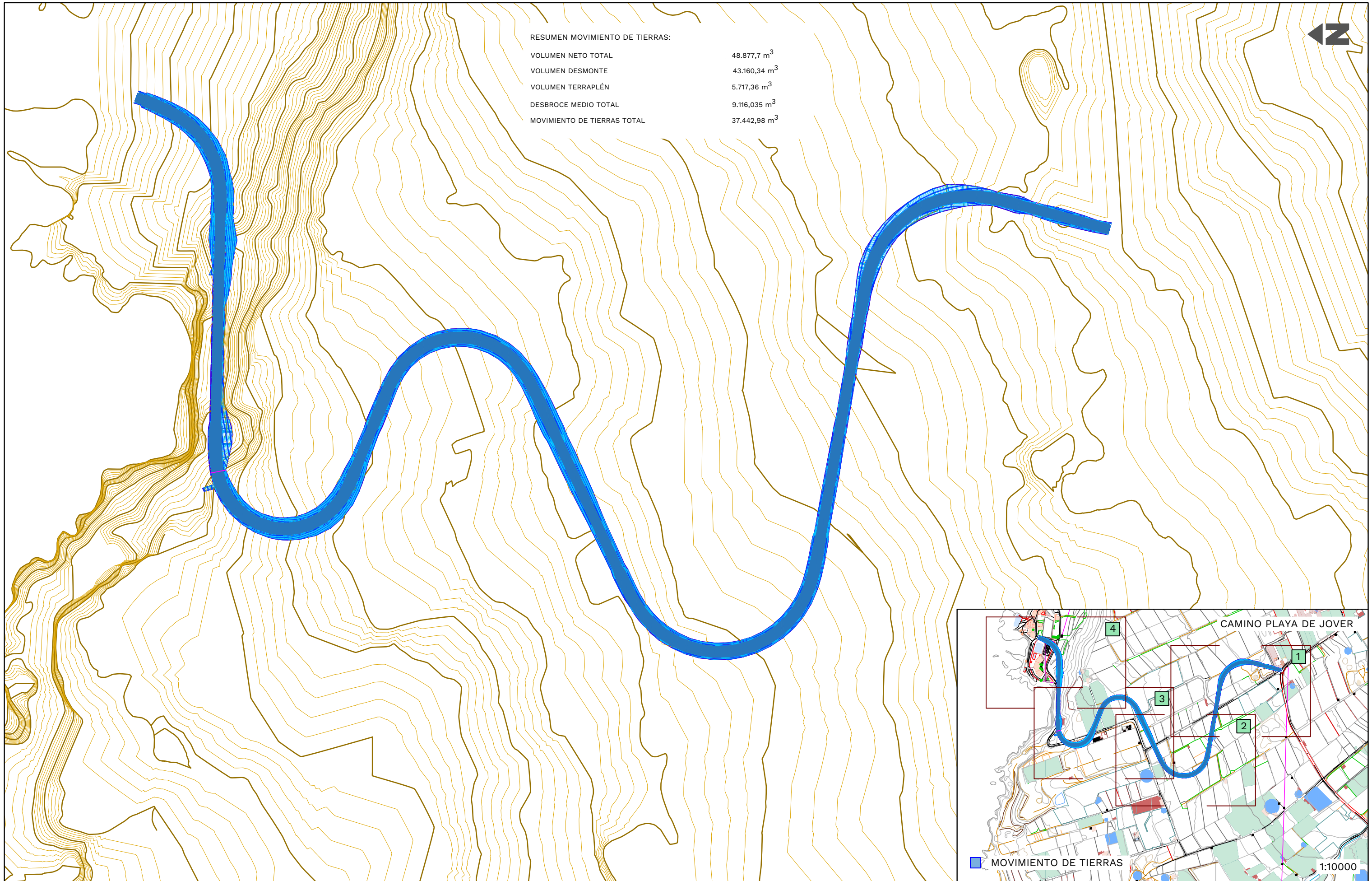


LEYENDA:

-  Club Náutico de Tejina
-  Piscinas naturales
-  Señalización
-  Camino Playa de Jover
-  TF-161



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|-------|------------------|---|------------------|------------------|
|  | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna | Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna | Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ | Firma | Fecha 02/2023 | Designación del plano PLANTA GENERAL | Escala 1:2500 | Nº plano PG-1 |
|---|---|---|---|-------|------------------|---|------------------|------------------|



RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS:

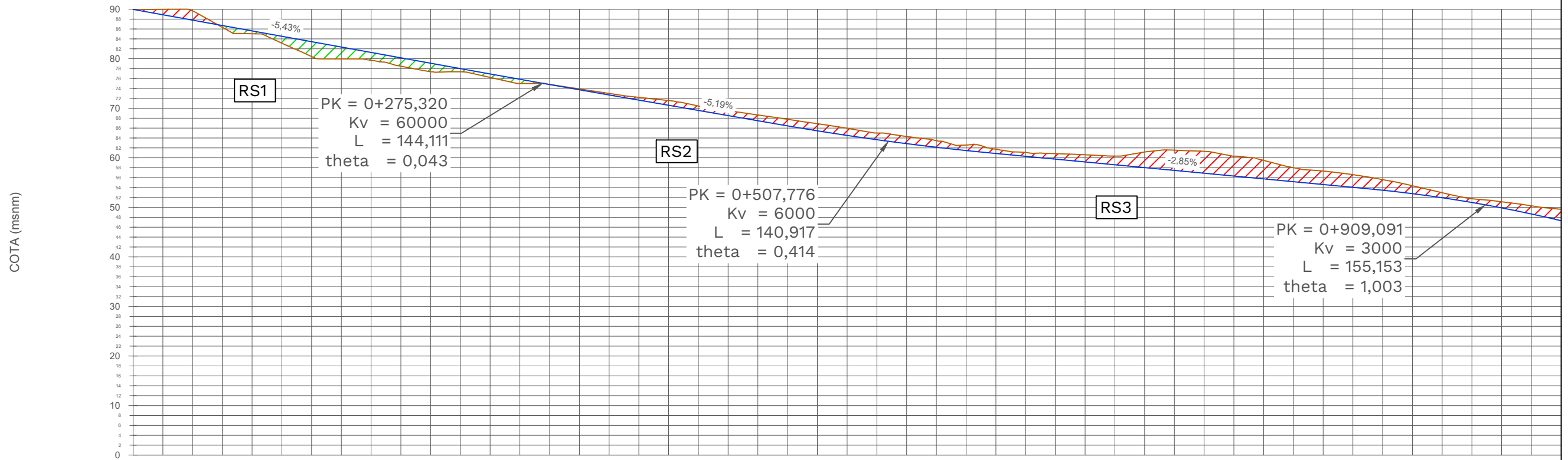
| | |
|-----------------------------|--------------------------|
| VOLUMEN NETO TOTAL | 48.877,7 m ³ |
| VOLUMEN DESMONTE | 43.160,34 m ³ |
| VOLUMEN TERRAPLÉN | 5.717,36 m ³ |
| DESBROCE MEDIO TOTAL | 9.116,035 m ³ |
| MOVIMIENTO DE TIERRAS TOTAL | 37.442,98 m ³ |



| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|-------|------------------|---|------------------|------------------|
| | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna | Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna | Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ | Firma | Fecha 02/2023 | Designación del plano MOVIMIENTO DE TIERRAS - PLANTA | Escala 1:2500 | Nº plano MT-G |
| | | | | | | | | |

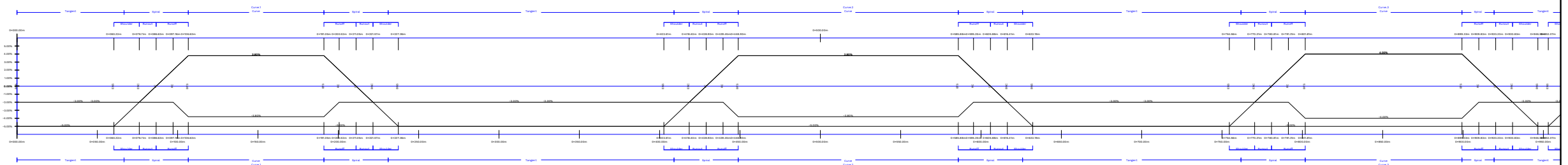
PERFIL LONGITUDINAL

Escalas - V: 300 H:1000



| P.K. | Cota: SUPERFICIE | Desmorte | Terraplen |
|-----------|------------------|----------|-----------|
| 0+020,000 | 89,977 | 1,103 | |
| 0+040,000 | 89,652 | 1,864 | |
| 0+060,000 | 86,337 | | 0,364 |
| 0+080,000 | 85,041 | | 0,573 |
| 0+100,000 | 83,140 | | 1,387 |
| 0+120,000 | 80,443 | | 2,997 |
| 0+140,000 | 79,967 | | 2,387 |
| 0+160,000 | 79,682 | | 1,584 |
| 0+180,000 | 78,517 | | 1,663 |
| 0+200,000 | 77,375 | | 1,718 |
| 0+220,000 | 77,368 | | 0,641 |
| 0+240,000 | 76,224 | | 0,707 |
| 0+260,000 | 75,000 | | 0,859 |
| 0+280,000 | 74,815 | 0,020 | |
| 0+300,000 | 73,906 | 0,169 | |
| 0+320,000 | 72,997 | 0,311 | |
| 0+340,000 | 72,199 | 0,558 | |
| 0+360,000 | 71,560 | 0,959 | |
| 0+380,000 | 70,452 | 0,889 | |
| 0+400,000 | 69,494 | 0,970 | |
| 0+420,000 | 68,647 | 1,161 | |
| 0+440,000 | 67,774 | 1,327 | |
| 0+460,000 | 66,891 | 1,441 | |
| 0+480,000 | 65,963 | 1,442 | |
| 0+500,000 | 65,000 | 1,342 | |
| 0+520,000 | 64,305 | 1,444 | |
| 0+540,000 | 63,462 | 1,331 | |
| 0+560,000 | 62,580 | 1,112 | |
| 0+580,000 | 61,734 | 0,863 | |
| 0+600,000 | 61,086 | 0,784 | |
| 0+620,000 | 60,840 | 1,107 | |
| 0+640,000 | 60,615 | 1,452 | |
| 0+660,000 | 60,355 | 1,760 | |
| 0+680,000 | 61,171 | 3,146 | |
| 0+700,000 | 61,547 | 4,090 | |
| 0+720,000 | 61,315 | 4,428 | |
| 0+740,000 | 60,317 | 3,998 | |
| 0+760,000 | 59,475 | 3,725 | |
| 0+780,000 | 58,012 | 2,832 | |
| 0+800,000 | 57,333 | 2,722 | |
| 0+820,000 | 56,601 | 2,559 | |
| 0+840,000 | 55,596 | 2,135 | |
| 0+860,000 | 54,364 | 1,595 | |
| 0+880,000 | 52,954 | 1,011 | |
| 0+900,000 | 51,748 | 0,764 | |
| 0+920,000 | 51,131 | 1,239 | |
| 0+940,000 | 50,312 | 1,646 | |
| 0+960,000 | 49,611 | 2,304 | |

DIAGRAMA DE PERALTES

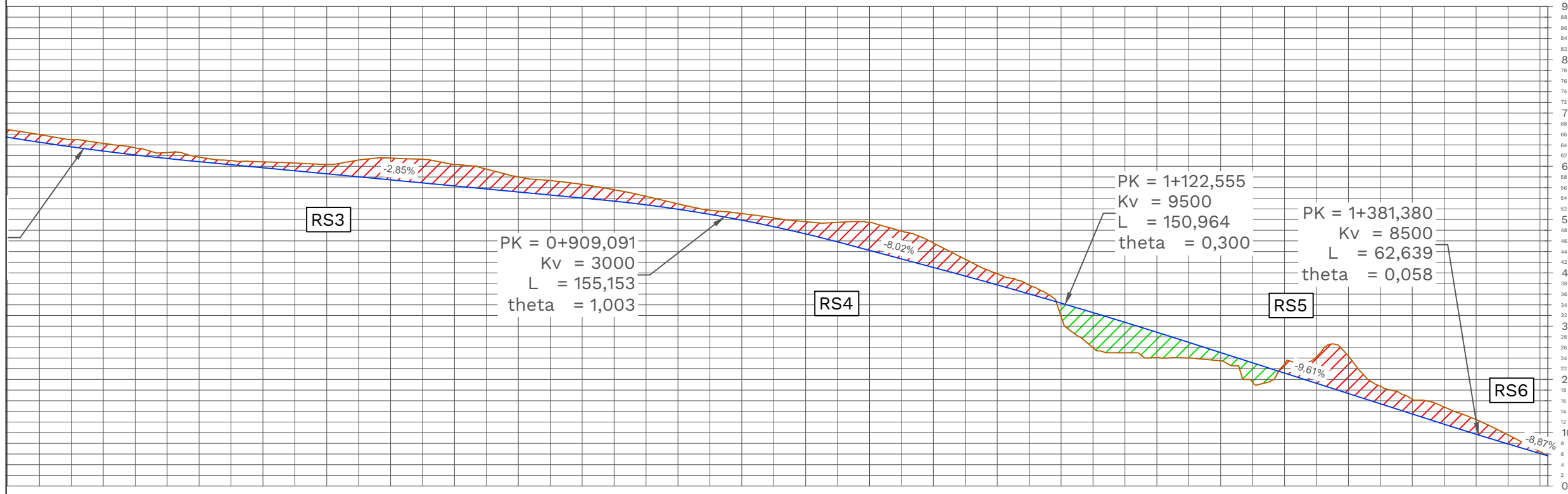


LEYENDA DIAGRAMA DE PERALTES:

- EFS Estado final de superelevación
- RC Rasante de corrección
- LC Línea de corrección
- BNC Banda de no contacto
- BNS Banda de no superelevación
- ENS Estado no superelevado
- TSC Estado de nivel de corrección

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|-------|------------------|--|------------------|---------------------|
| | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna | Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna | Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ | Firma | Fecha 02/2023 | Designación del plano PERFIL LONGITUDINAL DEL TRAZADO CON DIAGRAMA DE PERALTES | Escala 1:3000 | Nº plano TG-PL-1 |
| | (Empty space for signature and other details) | | | | | | | |

PERFIL LONGITUDINAL



COTA (msnm)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|--|--|--|
| 0+480,000 | 0+500,000 | 0+520,000 | 0+540,000 | 0+560,000 | 0+580,000 | 0+600,000 | 0+620,000 | 0+640,000 | 0+660,000 | 0+680,000 | 0+700,000 | 0+720,000 | 0+740,000 | 0+760,000 | 0+780,000 | 0+800,000 | 0+820,000 | 0+840,000 | 0+860,000 | 0+880,000 | 0+900,000 | 0+920,000 | 0+940,000 | 0+960,000 | 0+980,000 | 1+000,000 | 1+020,000 | 1+040,000 | 1+060,000 | 1+080,000 | 1+100,000 | 1+120,000 | 1+140,000 | 1+160,000 | 1+180,000 | 1+200,000 | 1+220,000 | 1+240,000 | 1+260,000 | 1+280,000 | 1+300,000 | 1+320,000 | 1+340,000 | 1+360,000 | 1+380,000 | 1+400,000 | 1+420,000 | | | | |
| 65,963 | 65,000 | 64,305 | 63,462 | 62,580 | 61,734 | 61,086 | 60,840 | 60,615 | 60,355 | 61,171 | 61,547 | 61,315 | 60,317 | 59,475 | 58,012 | 57,333 | 56,601 | 55,596 | 54,364 | 52,954 | 51,748 | 51,131 | 50,312 | 49,611 | 49,481 | 49,476 | 47,819 | 45,612 | 42,546 | 39,851 | 37,700 | 31,815 | 25,973 | 25,000 | 24,099 | 24,024 | 23,502 | 19,466 | 22,929 | 24,266 | 24,356 | 18,722 | 16,265 | 14,811 | 12,456 | 9,600 | 6,453 | | | | |
| 1,442 | 1,342 | 1,444 | 1,331 | 1,112 | 0,863 | 0,784 | 1,107 | 1,452 | 1,760 | 3,146 | 4,090 | 4,428 | 3,998 | 3,725 | 2,832 | 2,722 | 2,559 | 2,135 | 1,595 | 1,011 | 0,764 | 1,239 | 1,646 | 2,304 | 3,666 | 5,257 | 5,203 | 4,600 | 3,146 | 2,103 | 1,646 | | | | | | | | | 1,739 | 4,997 | 7,009 | 3,296 | 2,760 | 3,221 | 2,740 | 1,712 | 0,348 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2,503 | 6,568 | 5,720 | 4,759 | 2,930 | 1,531 | 3,646 | | | | | | | | | | | | | | | | |

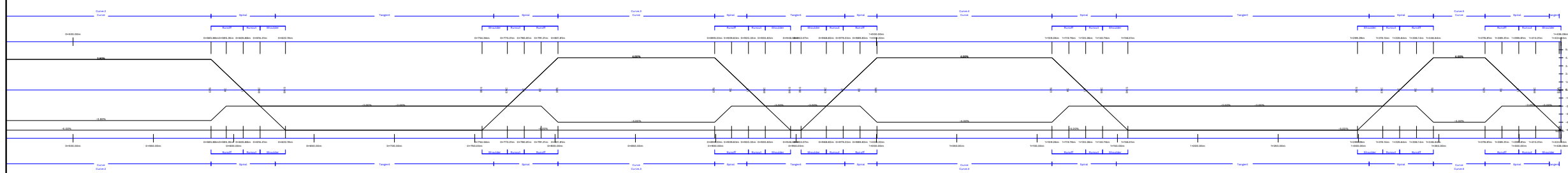


DIAGRAMA DE PERALTES

LEYENDA DIAGRAMA DE PERALTES:

| | | | |
|-----|--------------------------------|-----|-------------------------------|
| EFS | Estado final de superelevación | BNS | Banda de no superelevación |
| RC | Rasante de corrección | ENS | Estado no superelevado |
| LC | Línea de corrección | TSC | Estado de nivel de corrección |
| BNC | Banda de no contacto | | |



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Proyecto de ejecución, mejora y
acondicionamiento del Camino Playa de Jover,
T.M. de San Cristóbal de La Laguna

Autor del proyecto
ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ

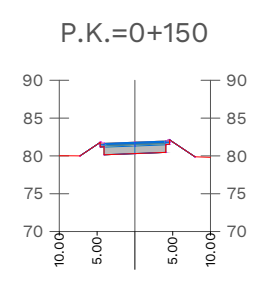
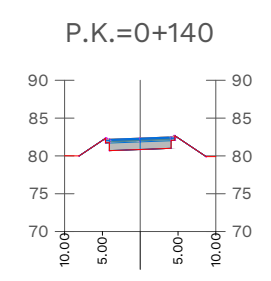
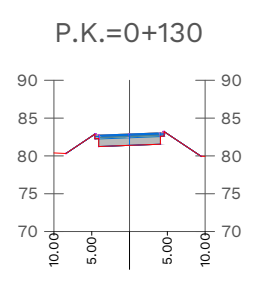
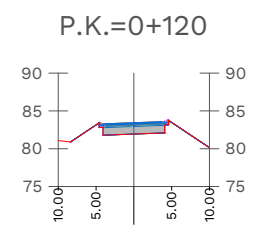
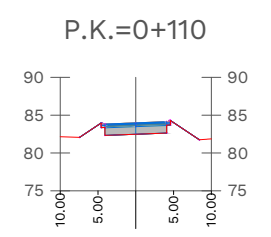
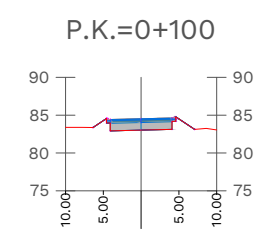
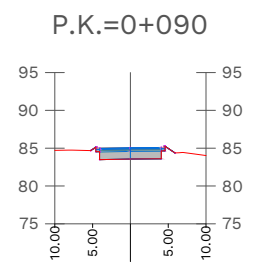
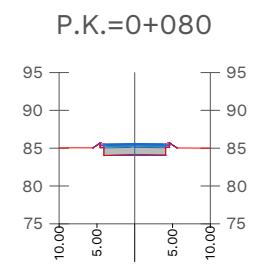
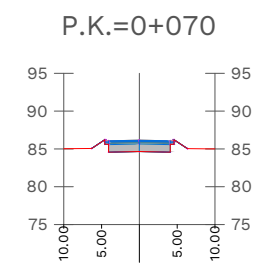
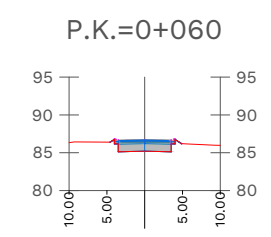
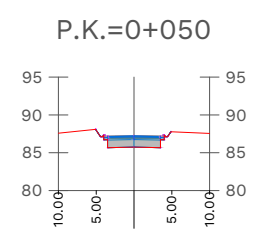
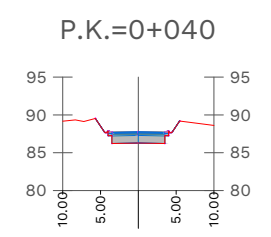
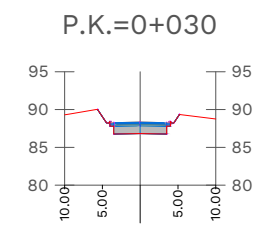
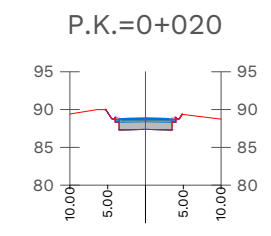
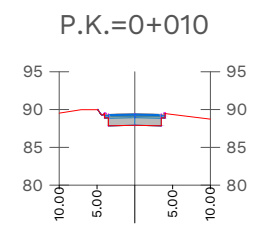
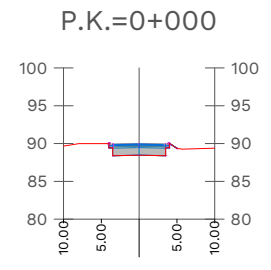
Firma

Fecha
02/2023

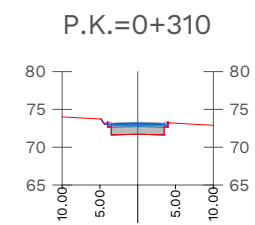
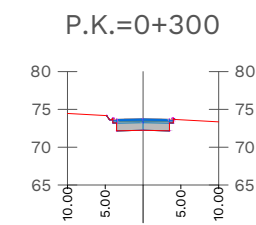
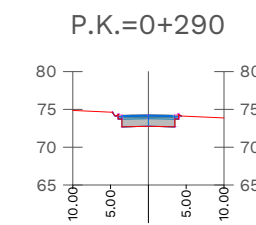
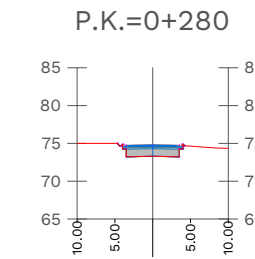
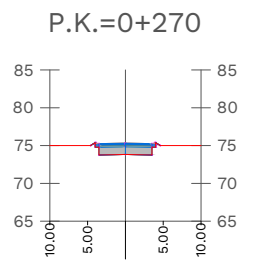
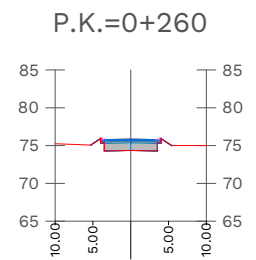
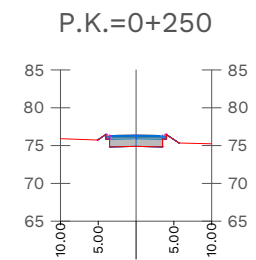
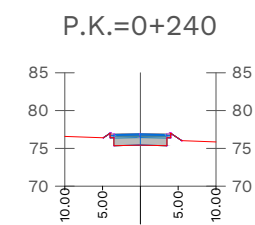
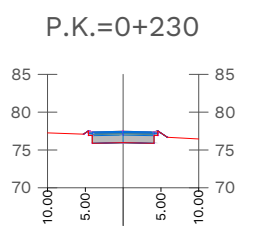
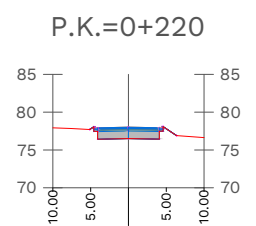
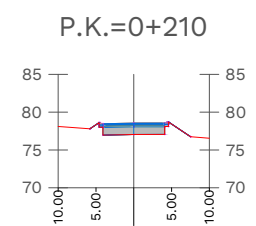
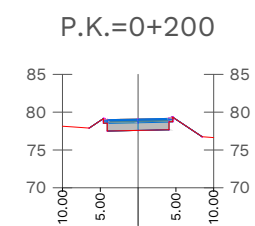
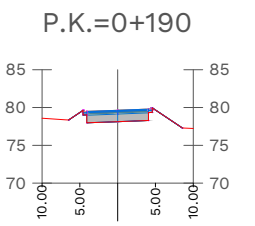
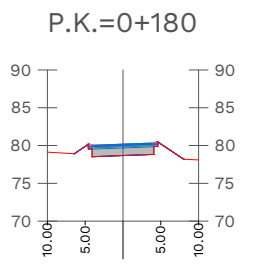
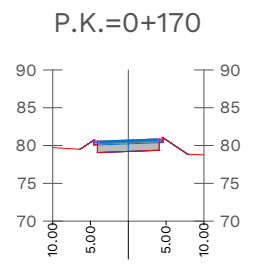
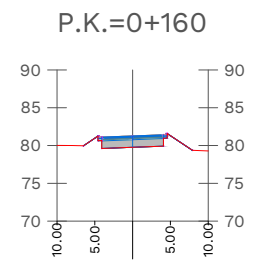
Designación del plano
PERFIL LONGITUDINAL DEL
TRAZADO CON DIAGRAMA DE PERALTES

Escala
1:3000

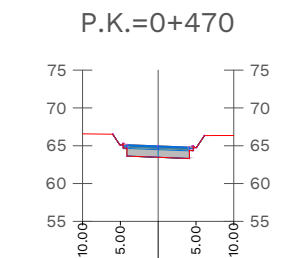
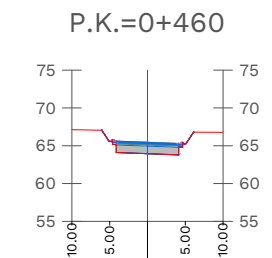
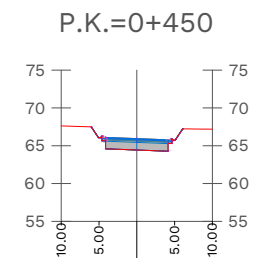
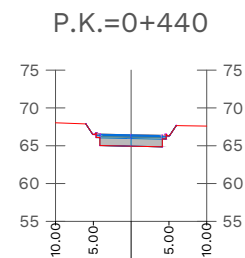
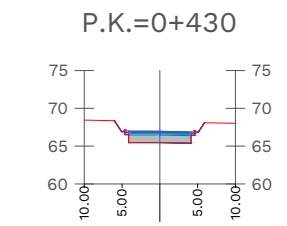
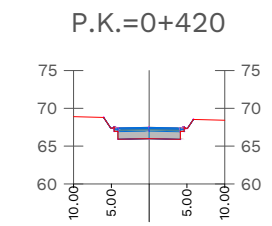
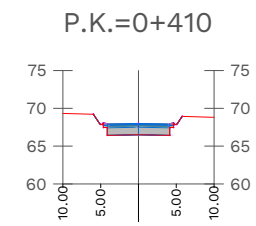
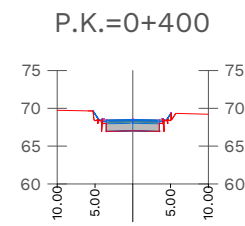
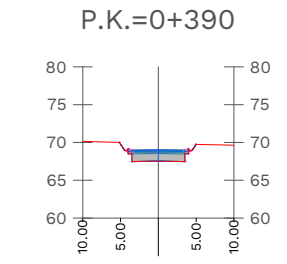
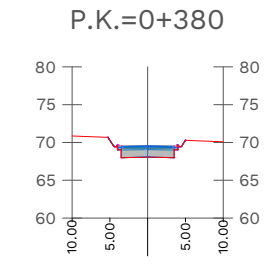
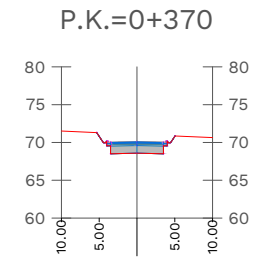
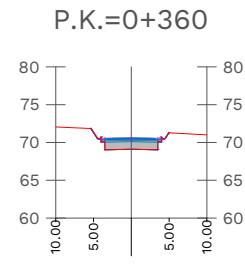
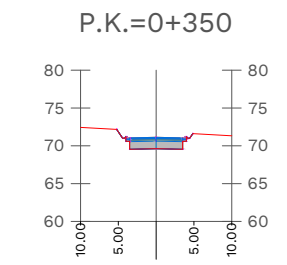
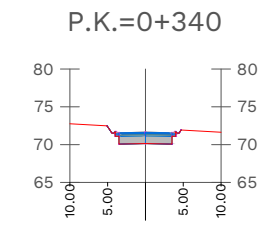
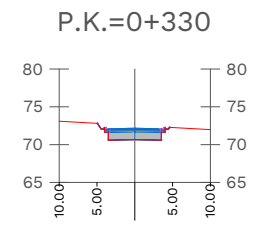
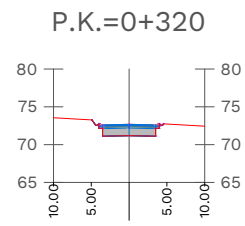
Nº plano
TG-PL-2



| | | | | | | | | |
|--|--|--|---|--------------|--------------------------|---|--------------------------|--------------------------|
| | <p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna</p> | <p>Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna</p> | <p>Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ</p> | <p>Firma</p> | <p>Fecha 02/2023</p> | <p>Designación del plano PERFILES TRANSVERSALES</p> | <p>Escala 1:1000</p> | <p>Nº plano PT-1</p> |
|--|--|--|---|--------------|--------------------------|---|--------------------------|--------------------------|

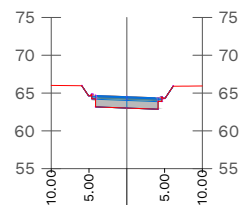


| | | | | | | | | |
|--|--|--|---|--------------|--------------------------|---|--------------------------|--------------------------|
| | <p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna</p> | <p>Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna</p> | <p>Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ</p> | <p>Firma</p> | <p>Fecha 02/2023</p> | <p>Designación del plano PERFILES TRANSVERSALES</p> | <p>Escala 1:1000</p> | <p>Nº plano PT-2</p> |
|--|--|--|---|--------------|--------------------------|---|--------------------------|--------------------------|

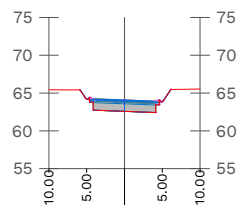


| | | | | | | | | |
|--|--|--|---|--------------|--------------------------|---|--------------------------|--------------------------|
| | <p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna</p> | <p>Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna</p> | <p>Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ</p> | <p>Firma</p> | <p>Fecha 02/2023</p> | <p>Designación del plano PERFILES TRANSVERSALES</p> | <p>Escala 1:1000</p> | <p>Nº plano PT-3</p> |
|--|--|--|---|--------------|--------------------------|---|--------------------------|--------------------------|

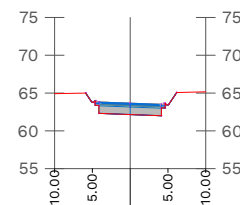
P.K.=0+480



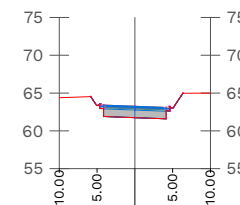
P.K.=0+490



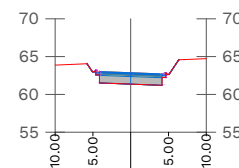
P.K.=0+500



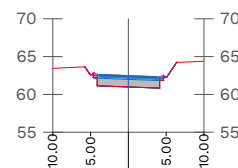
P.K.=0+510



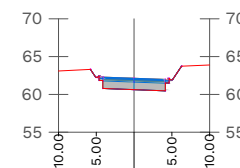
P.K.=0+520



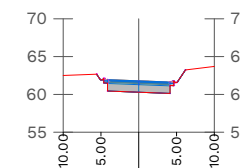
P.K.=0+530



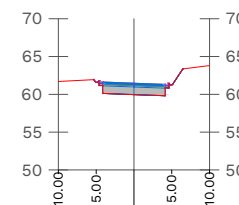
P.K.=0+540



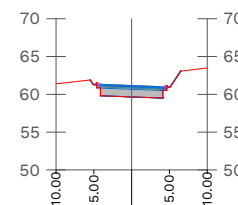
P.K.=0+550



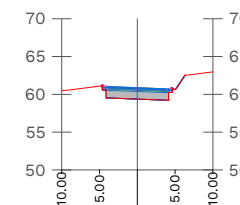
P.K.=0+560



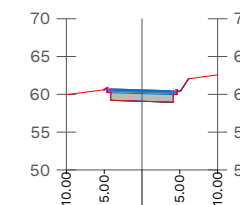
P.K.=0+570



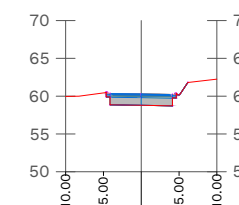
P.K.=0+580



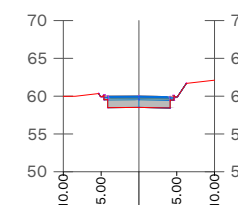
P.K.=0+590



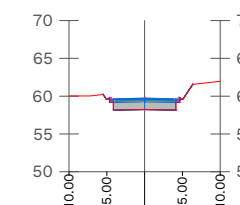
P.K.=0+600



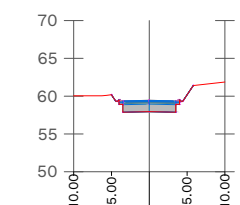
P.K.=0+610



P.K.=0+620



P.K.=0+630



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Proyecto de ejecución, mejora y
acondicionamiento del Camino Playa de Jover,
T.M. de San Cristóbal de La Laguna

Autor del proyecto
ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ

Firma

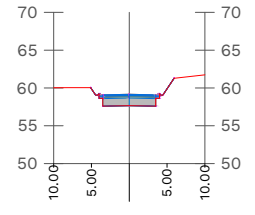
Fecha
02/2023

Designación del plano
PERFILES TRANSVERSALES

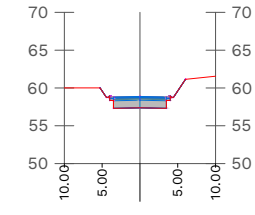
Escala
1:1000

Nº plano
PT-4

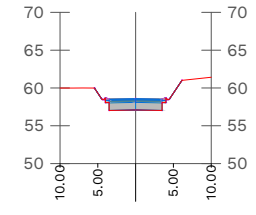
P.K.=0+640



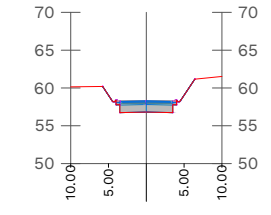
P.K.=0+650



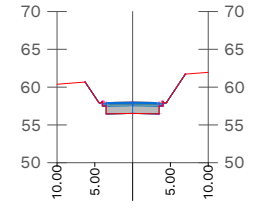
P.K.=0+660



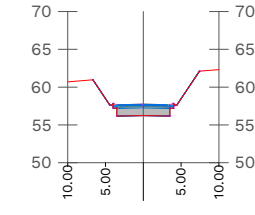
P.K.=0+670



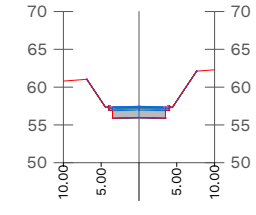
P.K.=0+680



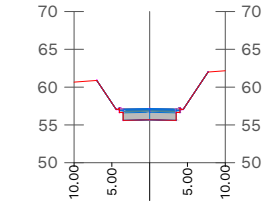
P.K.=0+690



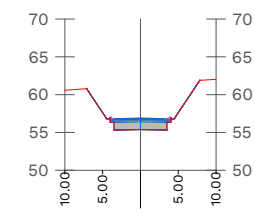
P.K.=0+700



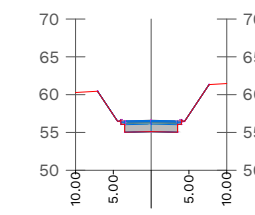
P.K.=0+710



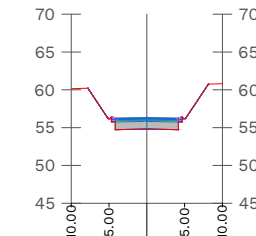
P.K.=0+720



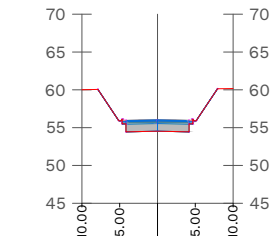
P.K.=0+730



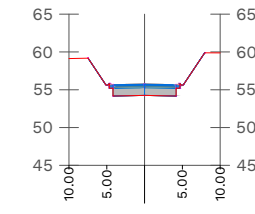
P.K.=0+740



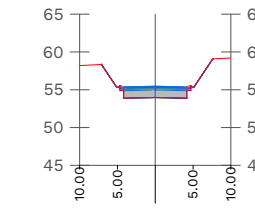
P.K.=0+750



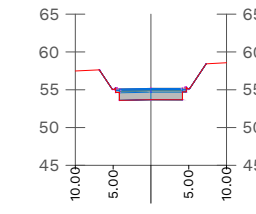
P.K.=0+760



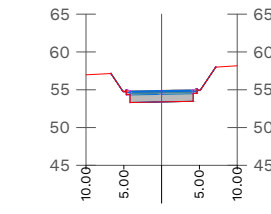
P.K.=0+770



P.K.=0+780

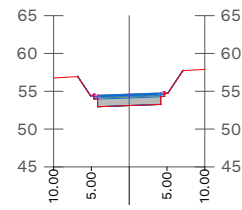


P.K.=0+790

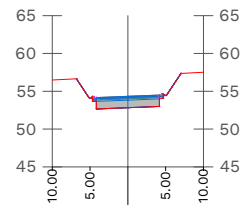


| | | | | | | | | |
|--|--|--|---|--------------|--------------------------|---|--------------------------|--------------------------|
| | <p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna</p> | <p>Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna</p> | <p>Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ</p> | <p>Firma</p> | <p>Fecha 02/2023</p> | <p>Designación del plano PERFILES TRANSVERSALES</p> | <p>Escala 1:1000</p> | <p>Nº plano PT-5</p> |
|--|--|--|---|--------------|--------------------------|---|--------------------------|--------------------------|

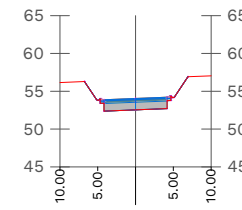
P.K.=0+800



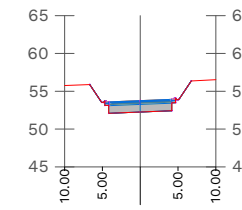
P.K.=0+810



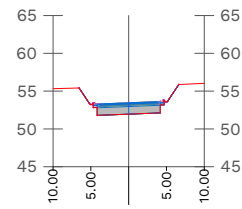
P.K.=0+820



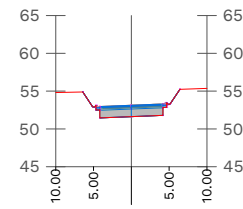
P.K.=0+830



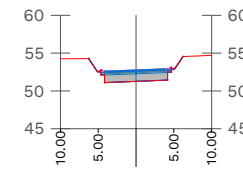
P.K.=0+840



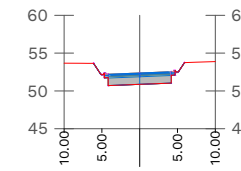
P.K.=0+850



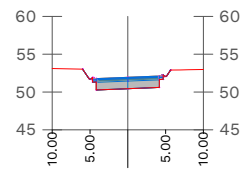
P.K.=0+860



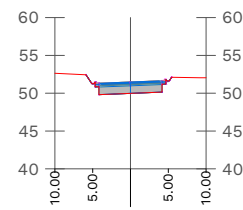
P.K.=0+870



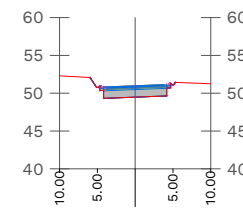
P.K.=0+880



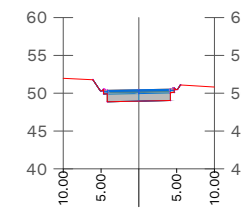
P.K.=0+890



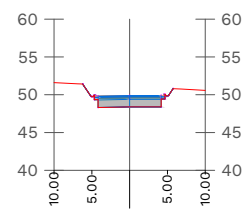
P.K.=0+900



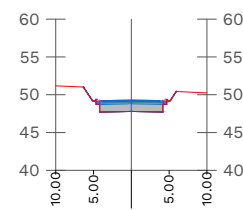
P.K.=0+910



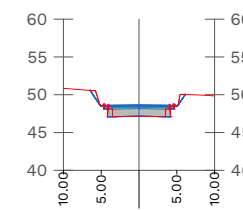
P.K.=0+920



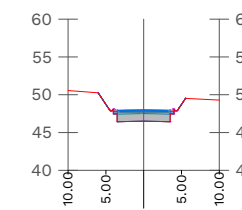
P.K.=0+930



P.K.=0+940



P.K.=0+950



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Proyecto de ejecución, mejora y
acondicionamiento del Camino Playa de Jover,
T.M. de San Cristóbal de La Laguna

Autor del proyecto
ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ

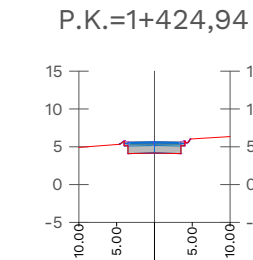
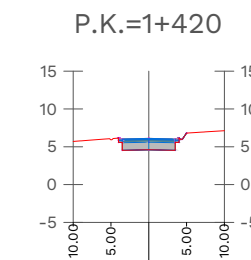
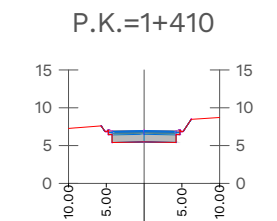
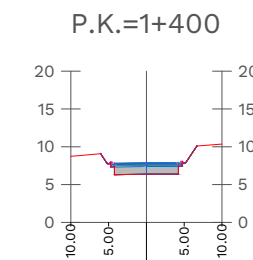
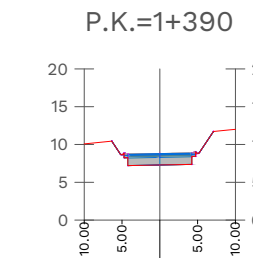
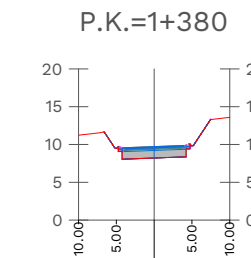
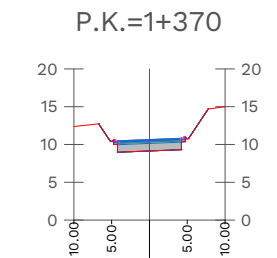
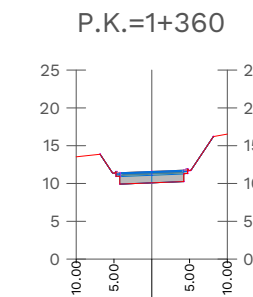
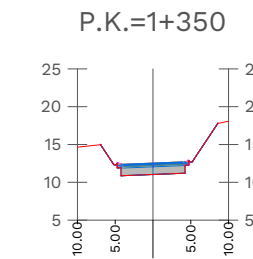
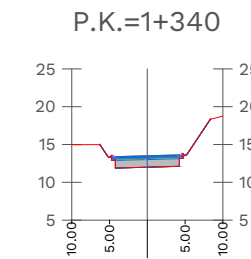
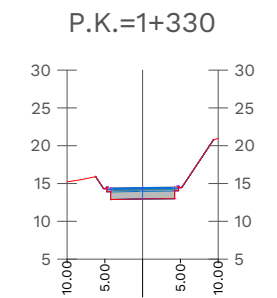
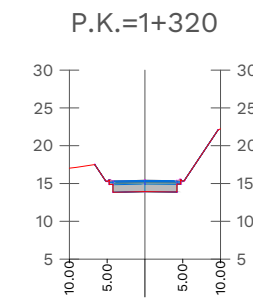
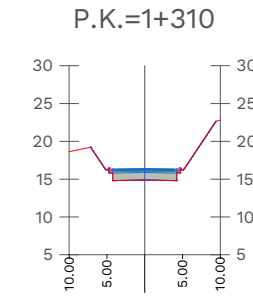
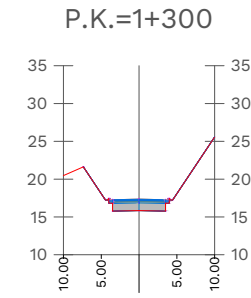
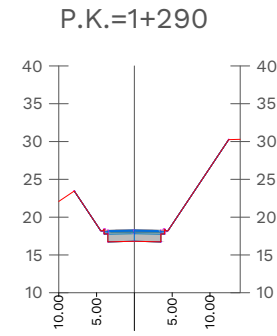
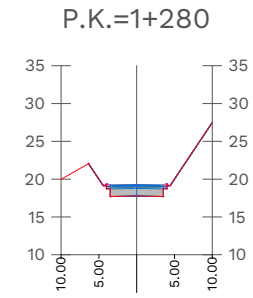
Firma

Fecha
02/2023

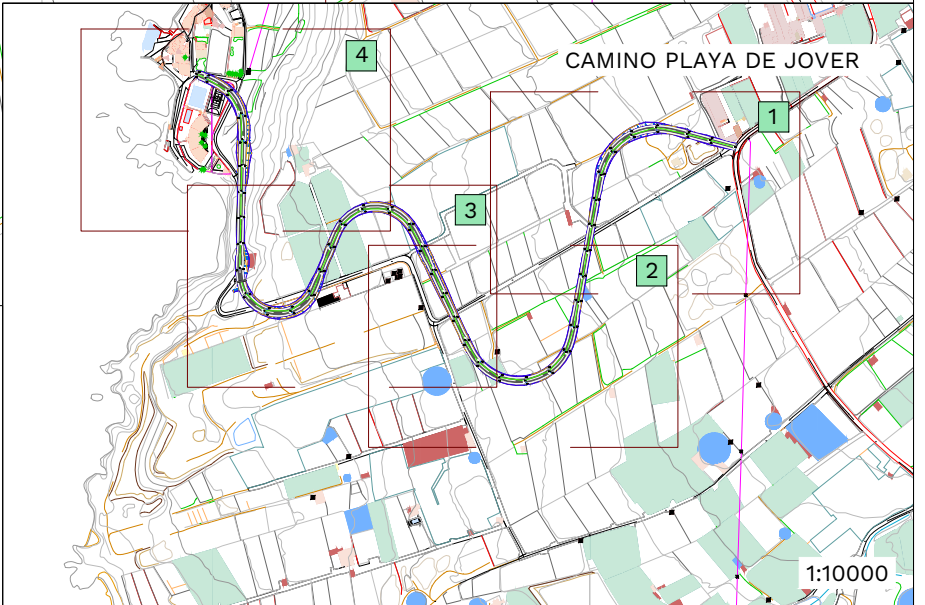
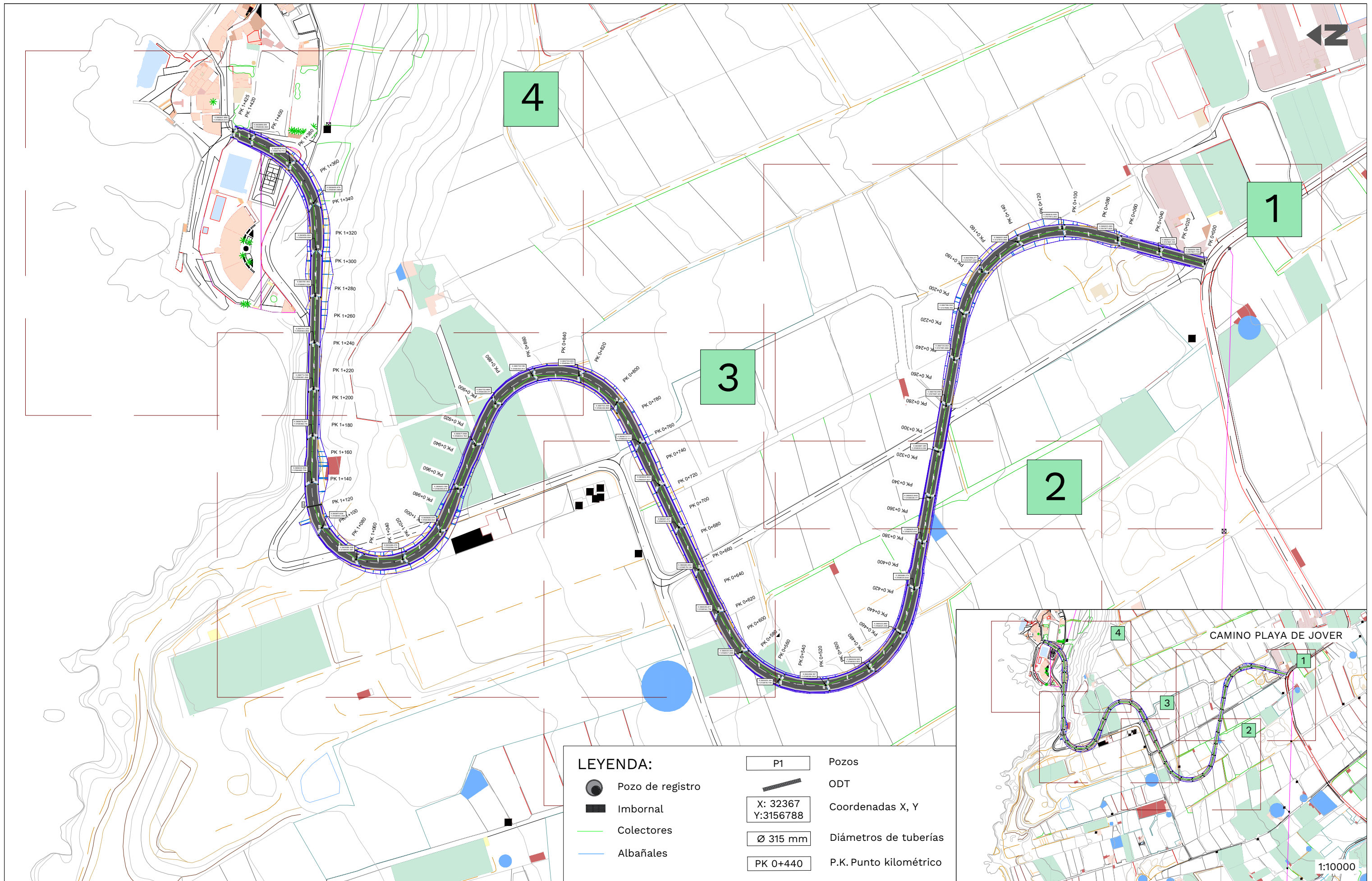
Designación del plano
PERFILES TRANSVERSALES

Escala
1:1000

Nº plano
PT-6



| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--------------|-------------------------------|--|-------------------------------|-------------------------------|
| | <p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna</p> | <p>Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna</p> | <p>Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ</p> | <p>Firma</p> | <p>Fecha 02/2023</p> | <p>Designación del plano PERFILES TRANSVERSALES</p> | <p>Escala 1:1000</p> | <p>Nº plano PT-9</p> |
|--|--|--|--|--------------|-------------------------------|--|-------------------------------|-------------------------------|

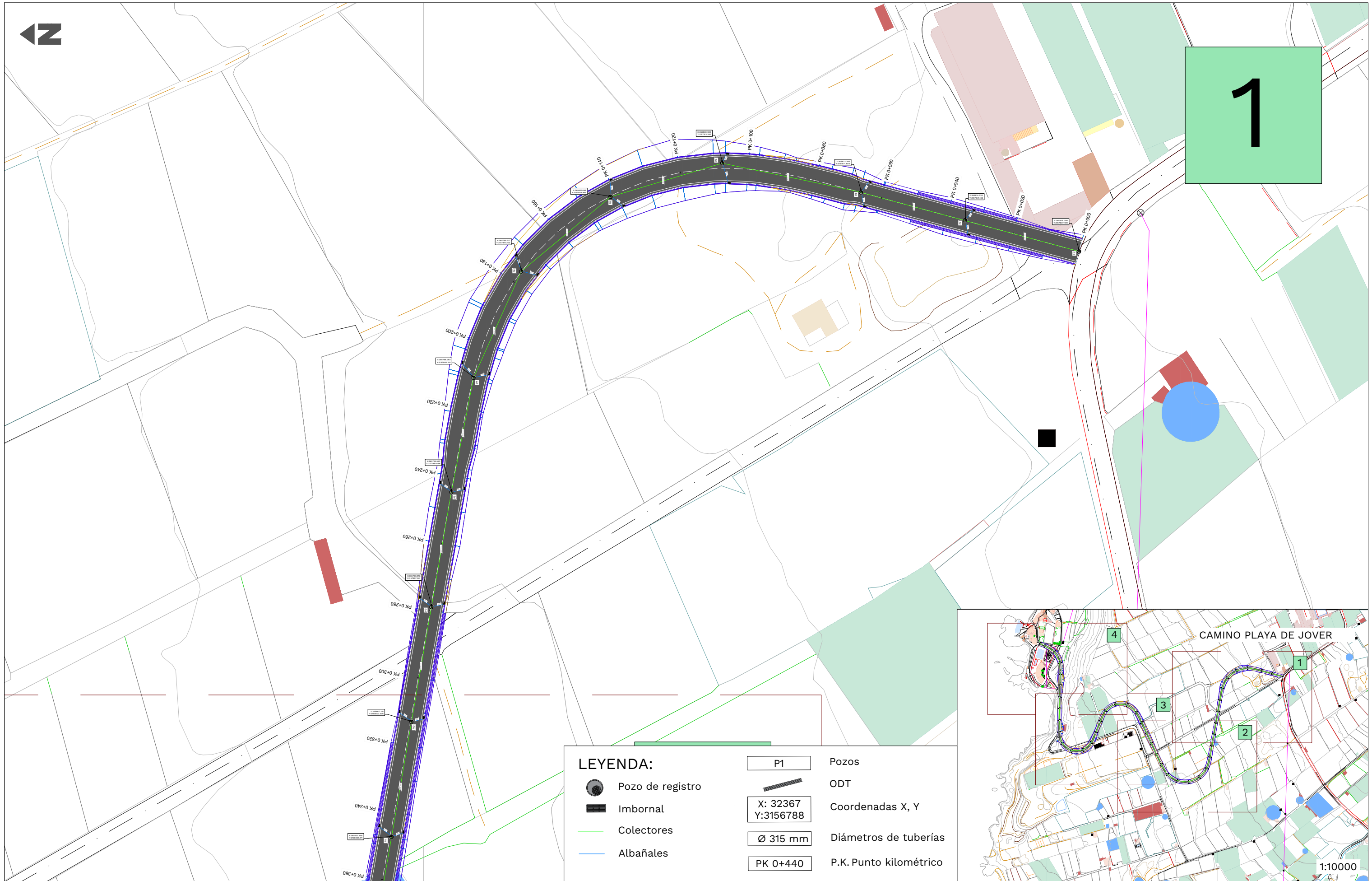


LEYENDA:

- Pozo de registro
- Imbornal
- Colectores
- Albañales

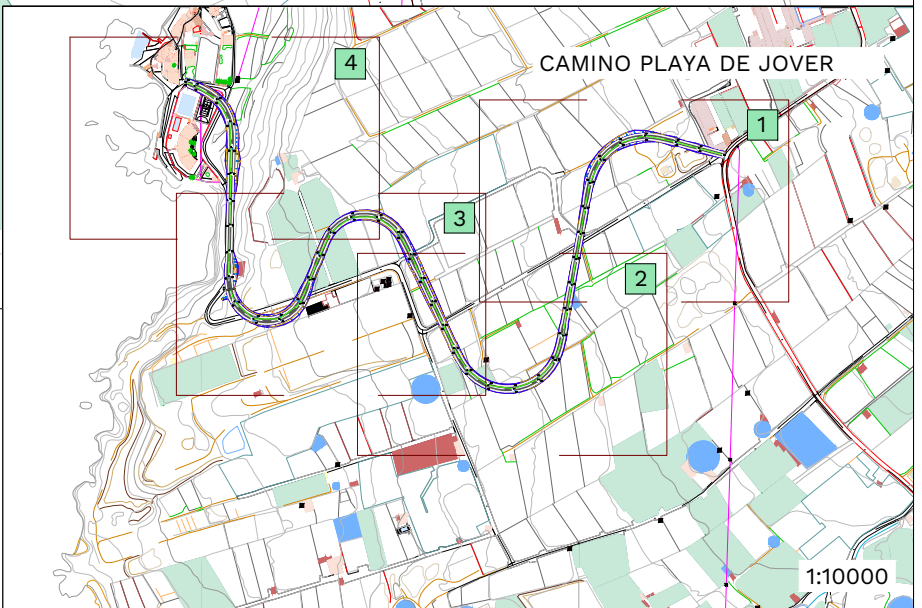
- P1
- ODT
- X: 32367
Y: 3156788
- Ø 315 mm
- PK 0+440
- Pozos
- ODT
- Coordenadas X, Y
- Diámetros de tuberías
- P.K. Punto kilométrico

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|-------|----------------------|--|----------------------|----------------------|
| | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna | Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna | Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ | Firma | Fecha 02/2023 | Designación del plano PLANTA DE DRENAJE GENERAL | Escala 1:2500 | Nº plano DG-1 |
| | | | | | | | | |

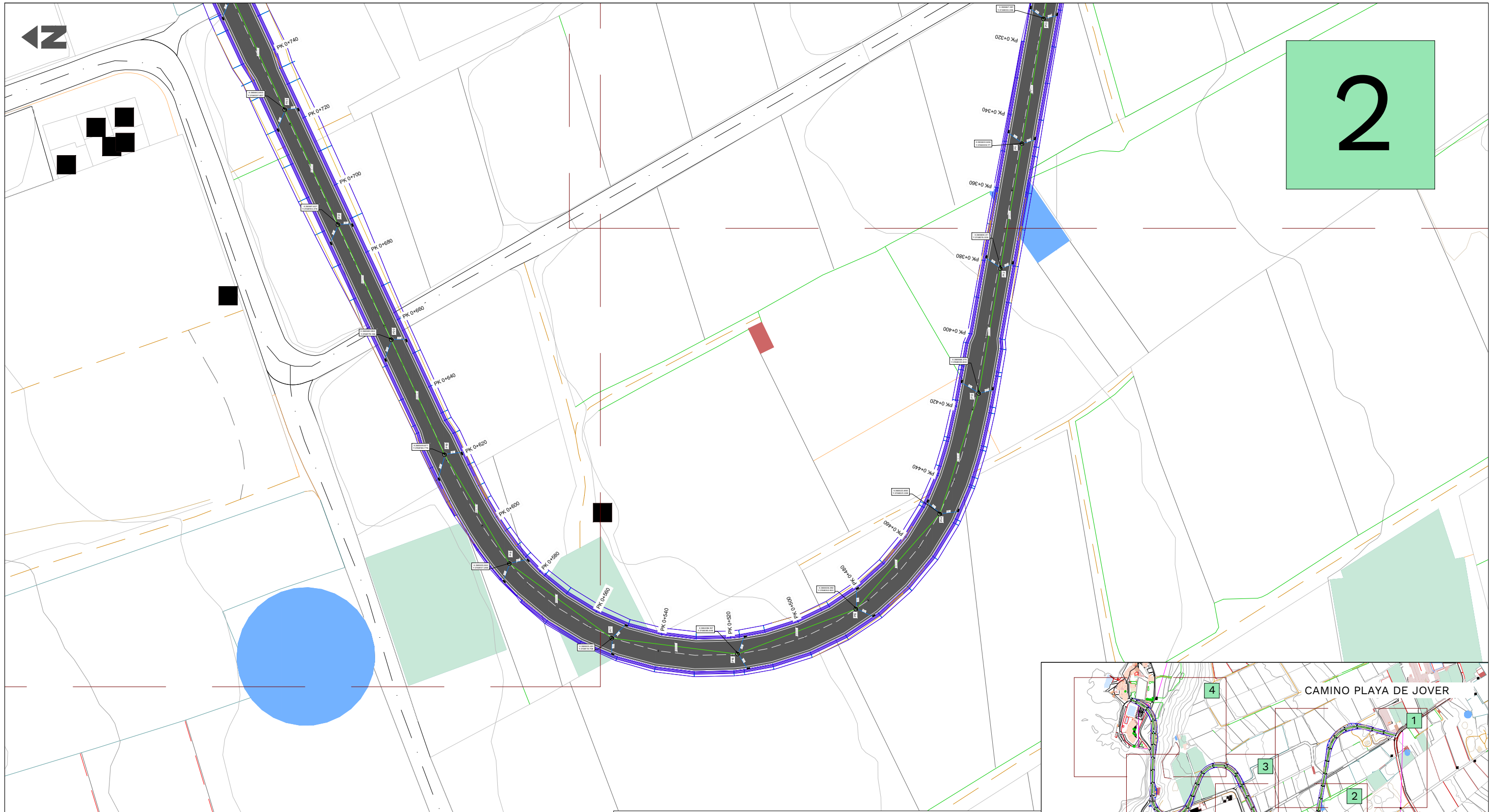


LEYENDA:




| | | | | | | |
|--|------------------|--|-----------|--|------------------------|------------------------|
| | Pozo de registro | | Imbornal | | P1 | Pozos |
| | Colectores | | Albañales | | X: 32367 Y: 3156788 | ODT |
| | Ø 315 mm | | | | PK 0+440 | Coordenadas X, Y |
| | | | | | | Diámetros de tuberías |
| | | | | | | P.K. Punto kilométrico |

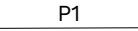

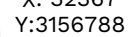
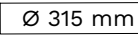
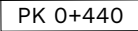


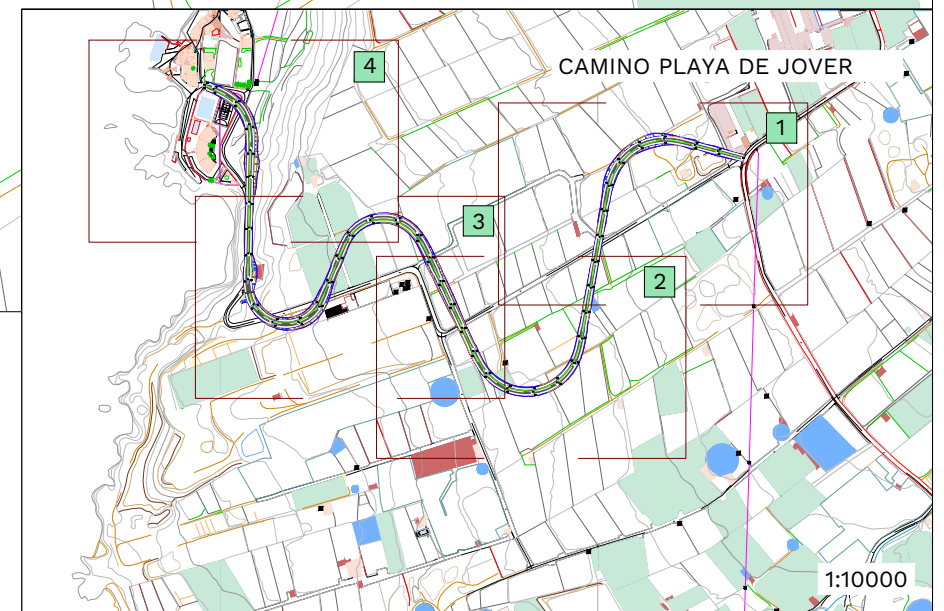
| | | | | | | | | |
|--|---|---|---------------------------|-------|---------|---------------------------|--------|----------|
| | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA | Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna | Autor del proyecto | Firma | Fecha | Designación del plano | Escala | Nº plano |
| | Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna | | ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ | | 02/2023 | PLANTA DE DRENAJE GENERAL | 1:1000 | DG-1.1 |



LEYENDA:

-  Pozo de registro
-  Imbornal
-  Colectores
-  Albañales

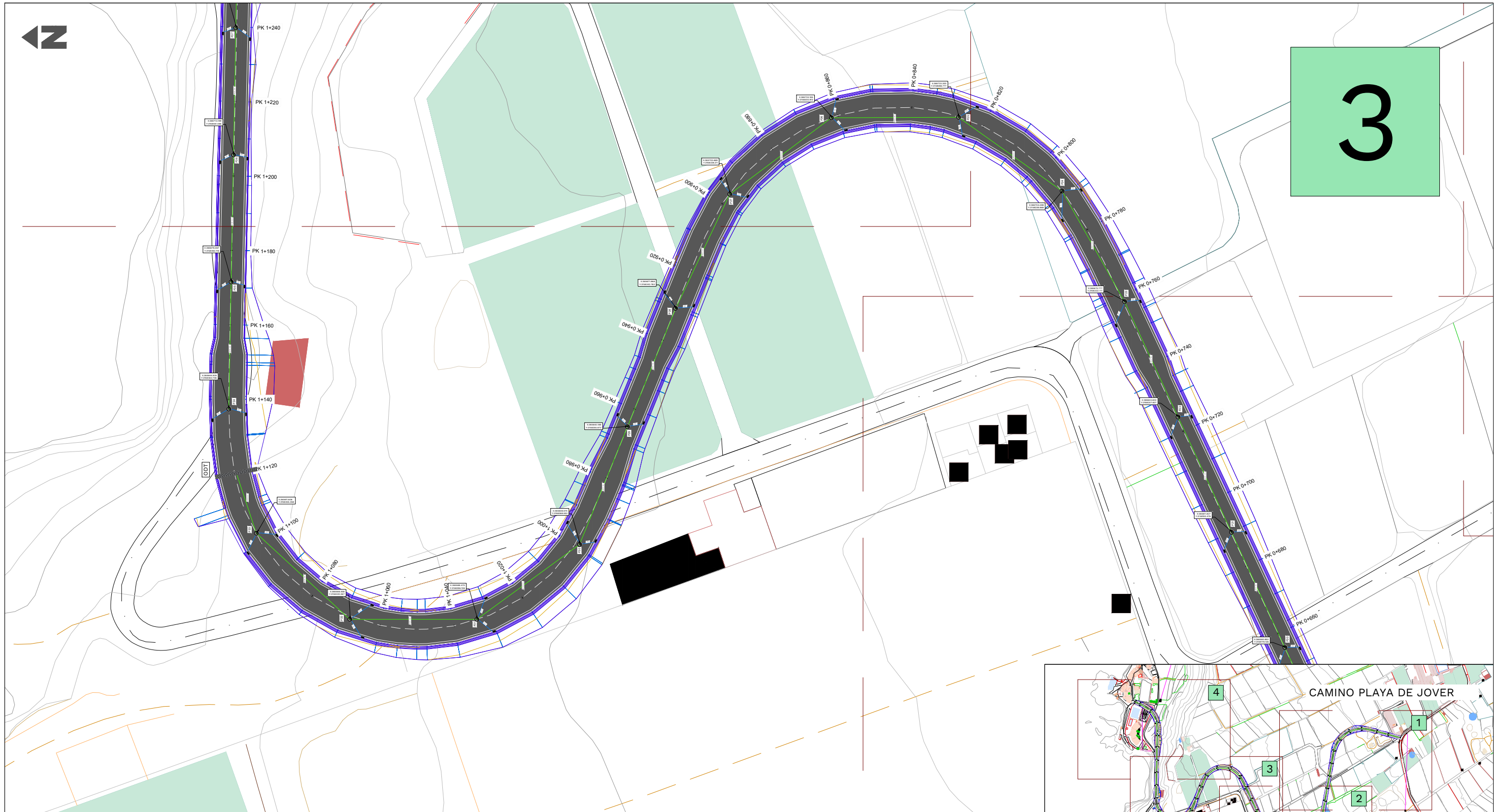
-  P1
-  ODT
-  X: 32367
Y: 3156788
-  Ø 315 mm
-  P.K. Punto kilométrico



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|-------|----------------------|---|----------------------|------------------------|
|  | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna | Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna | Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ | Firma | Fecha 02/2023 | Designación del plano PLANTA DE DRENAJE GENERAL | Escala 1:1000 | Nº plano DG-1.2 |
|---|---|---|---|-------|----------------------|---|----------------------|------------------------|



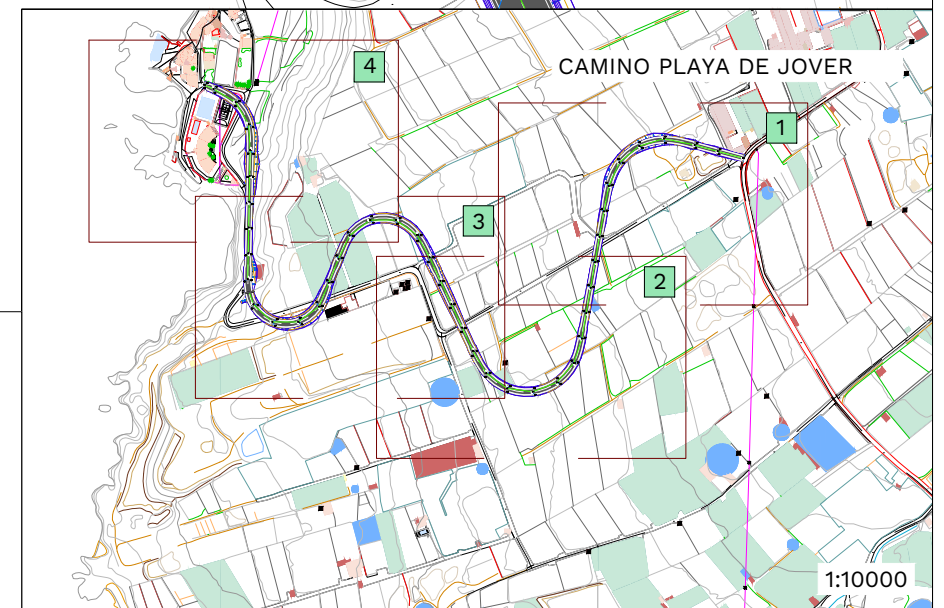
3



LEYENDA:

- Pozo de registro
- Imbornal
- Colectores
- Albañales

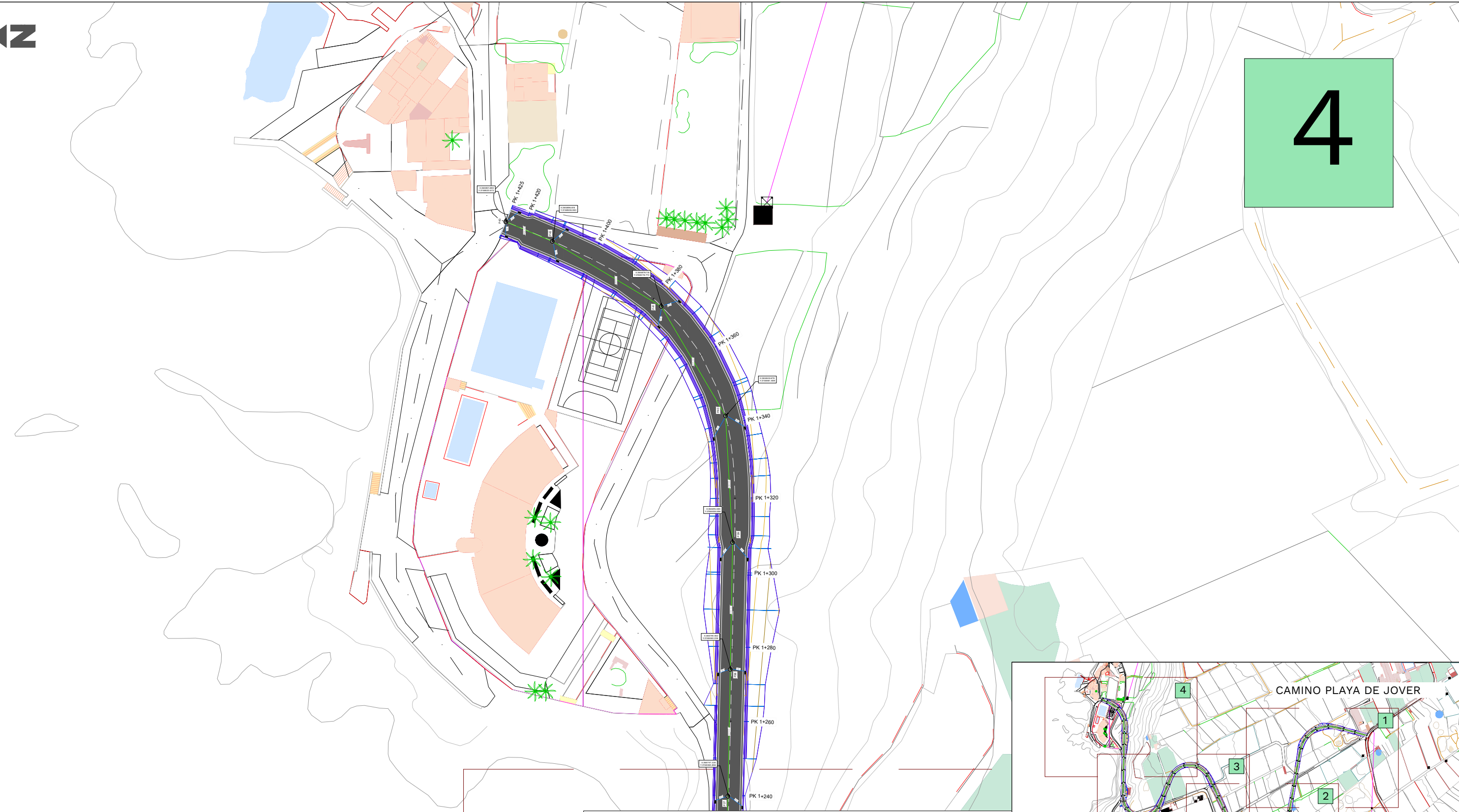
- P1 Pozos
- ODT
- X: 32367 Y: 3156788 Coordenadas X, Y
- Ø 315 mm Diámetros de tuberías
- PK 0+440 P.K. Punto kilométrico



| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--------------|-----------------------------|---|-----------------------------|-------------------------------|
| | <p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA</p> <p>Grado en Ingeniería Civil</p> <p>Universidad de La Laguna</p> | <p>Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna</p> | <p>Autor del proyecto</p> <p>ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ</p> | <p>Firma</p> | <p>Fecha</p> <p>02/2023</p> | <p>Designación del plano</p> <p>PLANTA DE DRENAJE GENERAL</p> | <p>Escala</p> <p>1:1000</p> | <p>Nº plano</p> <p>DG-1.3</p> |
|--|--|--|--|--------------|-----------------------------|---|-----------------------------|-------------------------------|



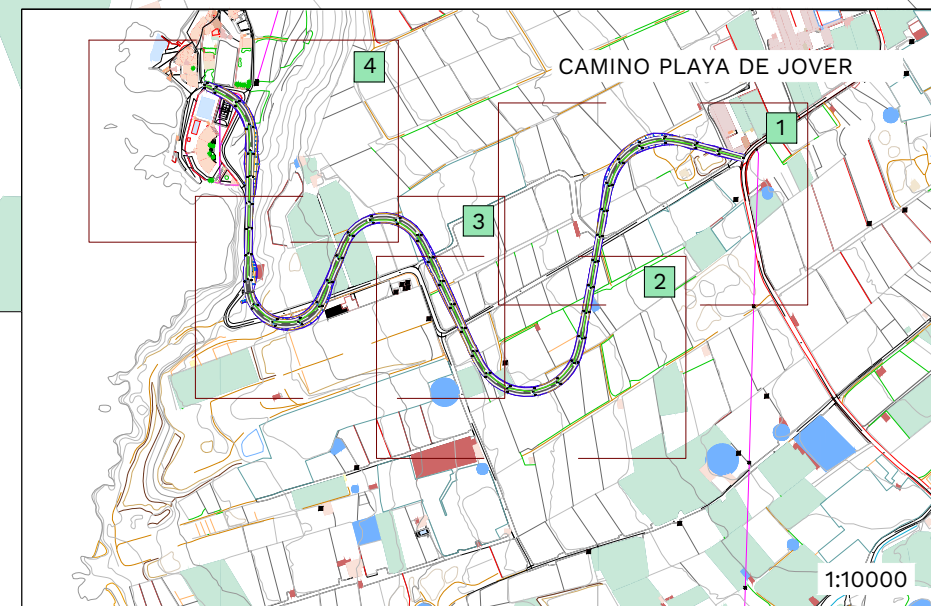
4



LEYENDA:

- Pozo de registro
- Imbornal
- Colectores
- Albañales

- P1 Pozos
- ODT
- X: 32367 Y:3156788 Coordenadas X, Y
- Ø 315 mm Diámetros de tuberías
- PK 0+440 P.K. Punto kilométrico



1:10000



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Proyecto de ejecución, mejora y
acondicionamiento del Camino Playa de Jover,
T.M. de San Cristóbal de La Laguna

Autor del proyecto
ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ

Firma

Fecha
02/2023




Designación del plano
PLANTA DE DRENAJE GENERAL

Escala
1:1000

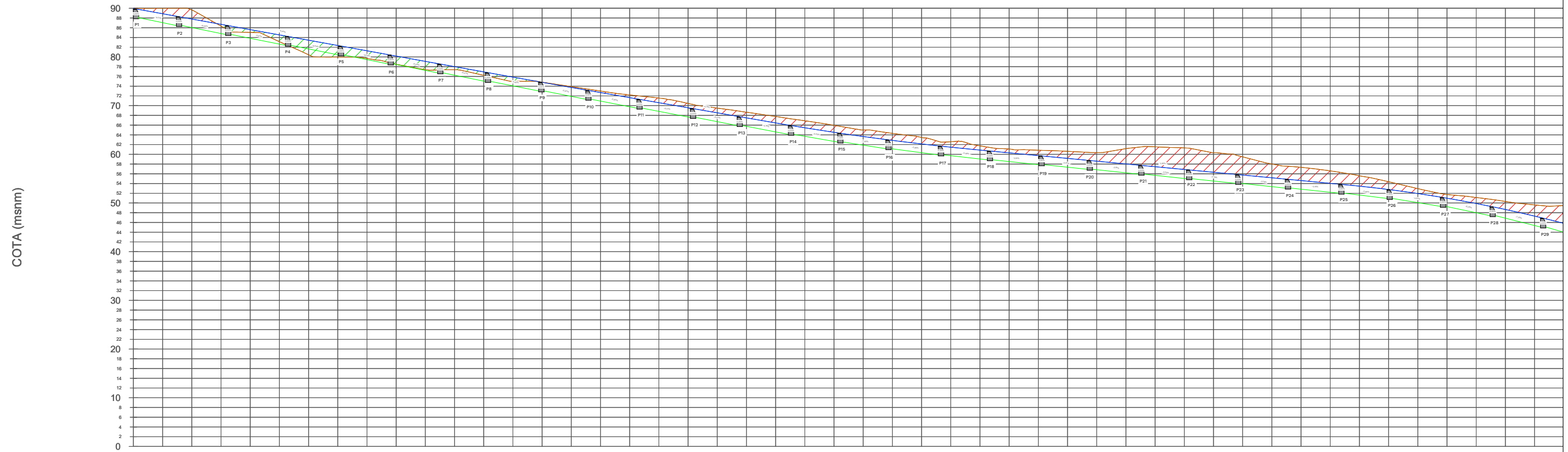
Nº plano
DG-1.4

PERFIL LONGITUDINAL DE DRENAJE

LEYENDA:

-  Pozo de registro
-  Pozos
-  Pendientes -5,69%

Escalas - V: 300 H:1000



| P.K. | Cota: SUPERFICIE |
|-----------|------------------|
| 0+020,000 | 89,977 |
| 0+040,000 | 89,652 |
| 0+060,000 | 86,337 |
| 0+080,000 | 85,041 |
| 0+100,000 | 83,140 |
| 0+120,000 | 80,443 |
| 0+140,000 | 79,967 |
| 0+160,000 | 79,682 |
| 0+180,000 | 78,517 |
| 0+200,000 | 77,375 |
| 0+220,000 | 77,368 |
| 0+240,000 | 76,224 |
| 0+260,000 | 75,000 |
| 0+280,000 | 74,815 |
| 0+300,000 | 73,906 |
| 0+320,000 | 72,997 |
| 0+340,000 | 72,199 |
| 0+360,000 | 71,560 |
| 0+380,000 | 70,452 |
| 0+400,000 | 69,494 |
| 0+420,000 | 68,647 |
| 0+440,000 | 67,774 |
| 0+460,000 | 66,891 |
| 0+480,000 | 65,963 |
| 0+500,000 | 65,000 |
| 0+520,000 | 64,305 |
| 0+540,000 | 63,462 |
| 0+560,000 | 62,580 |
| 0+580,000 | 61,734 |
| 0+600,000 | 61,086 |
| 0+620,000 | 60,840 |
| 0+640,000 | 60,615 |
| 0+660,000 | 60,355 |
| 0+680,000 | 61,171 |
| 0+700,000 | 61,547 |
| 0+720,000 | 61,315 |
| 0+740,000 | 60,317 |
| 0+760,000 | 59,475 |
| 0+780,000 | 58,012 |
| 0+800,000 | 57,333 |
| 0+820,000 | 56,601 |
| 0+840,000 | 55,596 |
| 0+860,000 | 54,364 |
| 0+880,000 | 52,954 |
| 0+900,000 | 51,748 |
| 0+920,000 | 51,131 |
| 0+940,000 | 50,312 |
| 0+960,000 | 49,611 |
| 0+980,000 | 49,481 |



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Proyecto de ejecución, mejora y
acondicionamiento del Camino Playa de Jover,
T.M. de San Cristóbal de La Laguna

Autor del proyecto
ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ

Firma

Fecha
02/2023


Designación del plano
PERFIL LONGITUDINAL DE DRENAJE

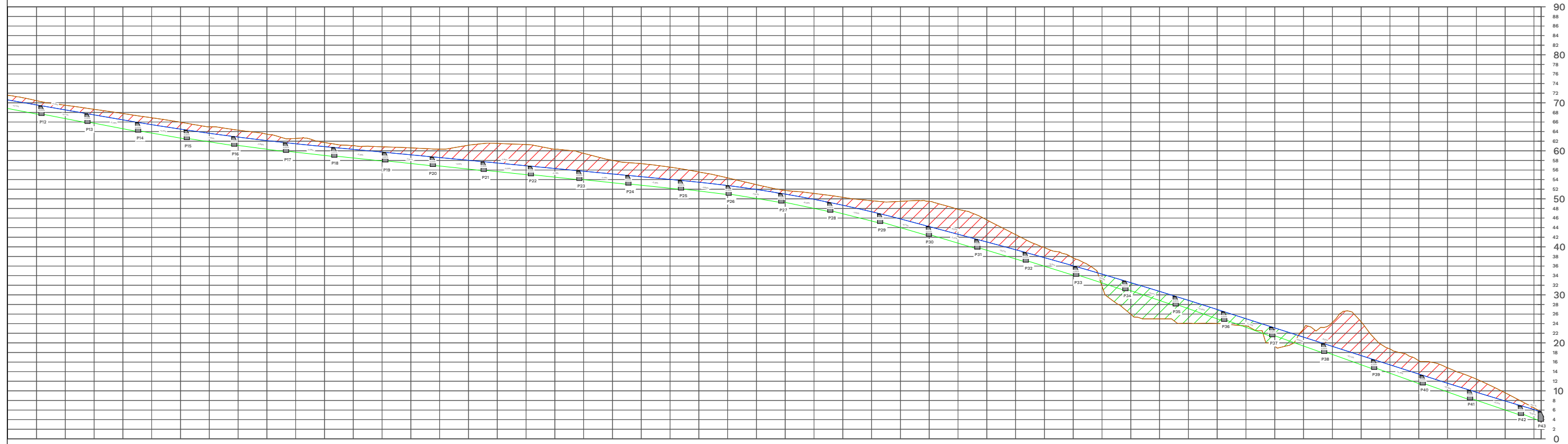
Escala
1:3000

Nº plano
DG-PL-1


PERFIL LONGITUDINAL DE DRENAJE

LEYENDA:

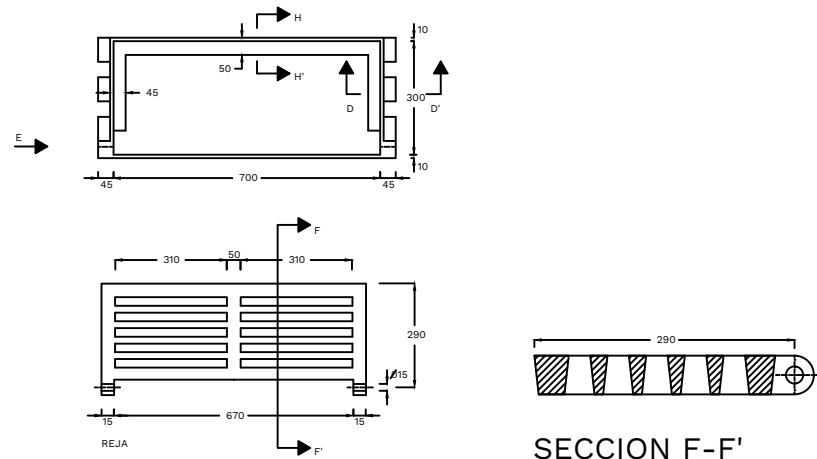
-  Pozo de registro
- P1** Pozos
- 5,69%** Pendientes



| | |
|-----------|--------|
| 0+380,000 | 70,452 |
| 0+400,000 | 69,494 |
| 0+420,000 | 68,647 |
| 0+440,000 | 67,774 |
| 0+460,000 | 66,891 |
| 0+480,000 | 65,963 |
| 0+500,000 | 65,000 |
| 0+520,000 | 64,305 |
| 0+540,000 | 63,462 |
| 0+560,000 | 62,580 |
| 0+580,000 | 61,734 |
| 0+600,000 | 61,086 |
| 0+620,000 | 60,840 |
| 0+640,000 | 60,615 |
| 0+660,000 | 60,355 |
| 0+680,000 | 61,171 |
| 0+700,000 | 61,547 |
| 0+720,000 | 61,315 |
| 0+740,000 | 60,317 |
| 0+760,000 | 59,475 |
| 0+780,000 | 58,012 |
| 0+800,000 | 57,333 |
| 0+820,000 | 56,601 |
| 0+840,000 | 55,596 |
| 0+860,000 | 54,364 |
| 0+880,000 | 52,954 |
| 0+900,000 | 51,748 |
| 0+920,000 | 51,131 |
| 0+940,000 | 50,312 |
| 0+960,000 | 49,611 |
| 0+980,000 | 49,481 |
| 1+000,000 | 49,476 |
| 1+020,000 | 47,819 |
| 1+040,000 | 45,612 |
| 1+060,000 | 42,546 |
| 1+080,000 | 39,851 |
| 1+100,000 | 37,700 |
| 1+120,000 | 31,815 |
| 1+140,000 | 25,973 |
| 1+160,000 | 25,000 |
| 1+180,000 | 24,099 |
| 1+200,000 | 24,024 |
| 1+220,000 | 23,502 |
| 1+240,000 | 19,466 |
| 1+260,000 | 22,929 |
| 1+280,000 | 24,266 |
| 1+300,000 | 24,356 |
| 1+320,000 | 18,722 |
| 1+340,000 | 16,265 |
| 1+360,000 | 14,811 |
| 1+380,000 | 12,456 |
| 1+400,000 | 9,600 |
| 1+420,000 | 6,453 |

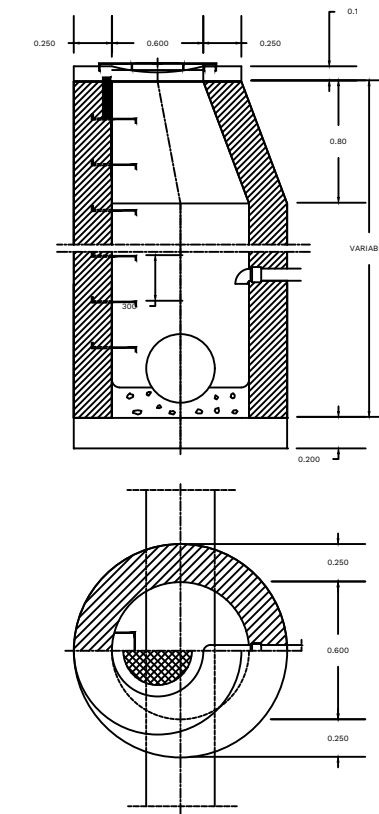
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---------------------------|-------|---------|--------------------------------|--------|----------|
|  | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA | Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna | Autor del proyecto | Firma | Fecha | Designación del plano | Escala | Nº plano |
| | Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna | | ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ | | 02/2023 | PERFIL LONGITUDINAL DE DRENAJE | 1:3000 | DG-PL-2 |

CONJUNTO REJA DE IMBORNAL
E 1:10



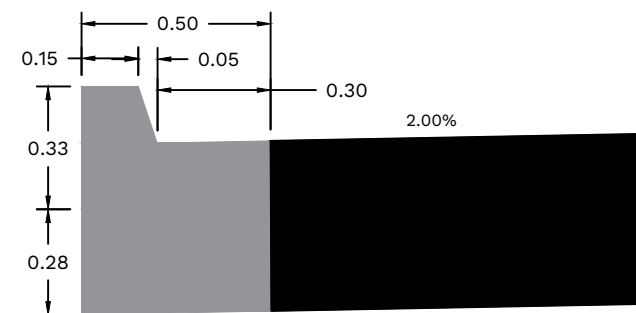
ESCALA: 1:20

POZO REGISTRO



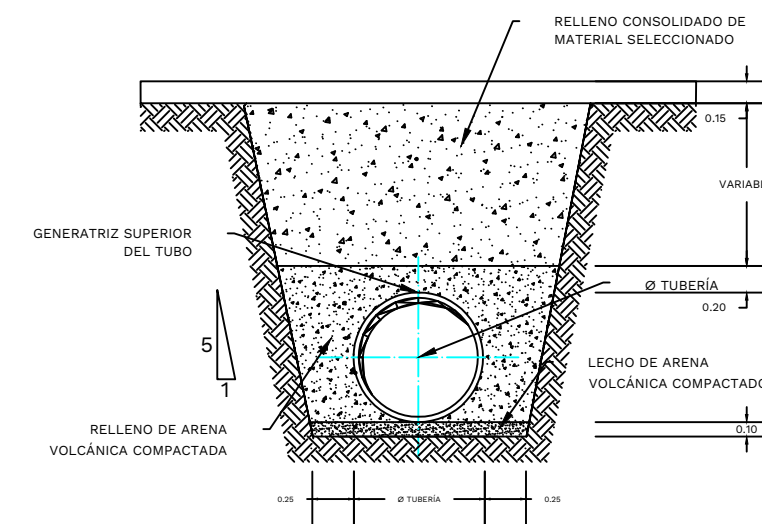
ESCALA: 1:50

SECCIÓN TIPO CAZ



ESCALA: 1:20

SECCIÓN TIPO DE ZANJA



ESCALA: 1:50



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Proyecto de ejecución, mejora y
acondicionamiento del Camino Playa de Jover,
T.M. de San Cristóbal de La Laguna

Autor del proyecto
ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ

Firma

Fecha
02/2023

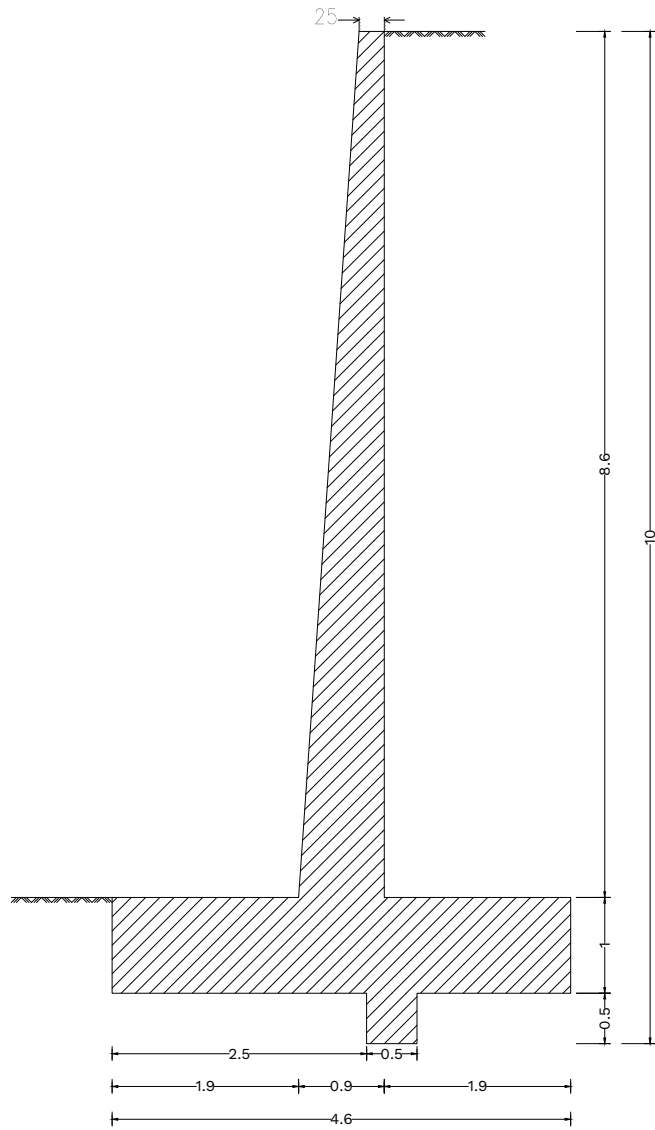
Designación del plano
DETALLES CONSTRUCTIVOS

Escala
S/E

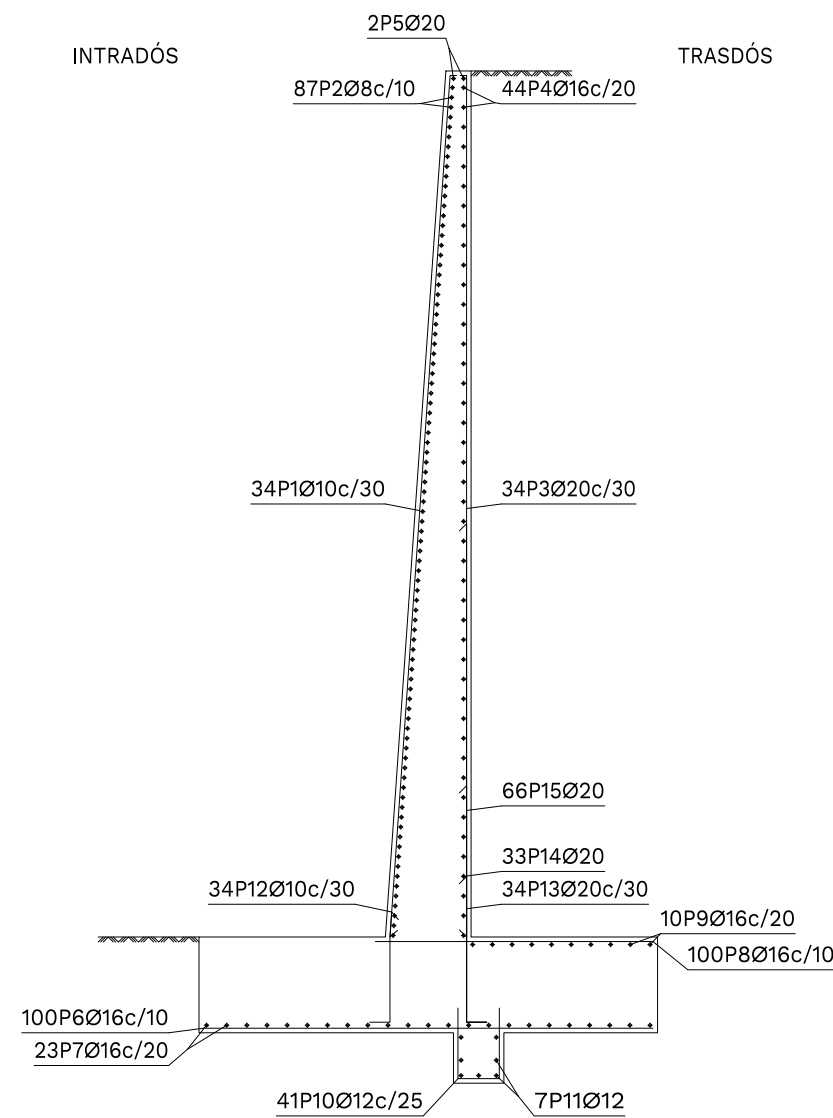
Nº plano
DC-1

MURO - 8.539 m

Geometría



Muro Armadura



| Muro | | | | | | | | |
|------------------|------|-------------|------------|------------|--------------------------------|-----------|---------|---------|
| POSICIÓN | Ø mm | NÚM. PIEZAS | LONGITUD m | FORMA L=cm | LONGITUD TOTAL m | PESO kg/m | PESO kp | |
| 1 | 10 | 34 | 8.72 | 856 | 296.34 | 0.62 | 182.70 | |
| 2 | 8 | 87 | 9.86 | 986 | 857.82 | 0.39 | 338.51 | |
| 3 | 20 | 34 | 8.68 | 15 853 | 295.12 | 2.47 | 727.81 | |
| 4 | 16 | 44 | 9.86 | 986 | 433.84 | 1.58 | 684.74 | |
| 5 | 20 | 2 | 9.86 | 986 | 19.72 | 2.47 | 48.63 | |
| 6 | 16 | 100 | 4.41 | 441 | 441.00 | 1.58 | 696.04 | |
| 7 | 16 | 23 | 9.86 | 986 | 226.78 | 1.58 | 357.93 | |
| 8 | 16 | 100 | 2.73 | 273 | 273.00 | 1.58 | 430.88 | |
| 9 | 16 | 10 | 9.86 | 986 | 98.60 | 1.58 | 155.62 | |
| 10 | 12 | 41 | 1.54 | 59 35 59 | 62.98 | 0.89 | 55.91 | |
| 11 | 12 | 7 | 9.86 | 986 | 69.02 | 0.89 | 61.28 | |
| 12 | 10 | 34 | 1.41 | 25 86 30 | 48.00 | 0.62 | 29.59 | |
| 13 | 20 | 34 | 1.76 | 30 146 | 59.77 | 2.47 | 147.41 | |
| 14 | 20 | 33 | 5.26 | 30 496 | 173.51 | 2.47 | 427.91 | |
| 15 | 20 | 66 | 2.66 | 30 236 | 175.43 | 2.47 | 432.63 | |
| | | | | | Ø8 | 857.82 | 0.39 | 338.51 |
| | | | | | Ø10 | 344.34 | 0.62 | 212.29 |
| | | | | | Ø12 | 132.00 | 0.89 | 117.19 |
| | | | | | Ø16 | 1473.22 | 1.58 | 2325.21 |
| | | | | | Ø20 | 723.55 | 2.47 | 1784.39 |
| B 500 S, Ys=1.15 | | | | | Peso total | 4777.59 | | |
| | | | | | Peso total con mermas (10.00%) | 5255.35 | | |



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Proyecto de ejecución, mejora y
acondicionamiento del Camino Playa de Jover,
T.M. de San Cristóbal de La Laguna

Autor del proyecto
ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ

Firma

Fecha
02/2023

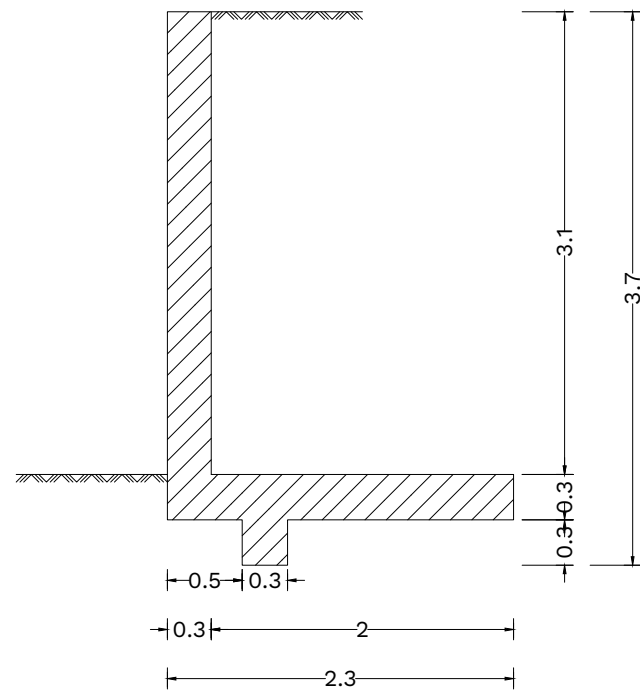
Designación del plano
ESTRUCTURAS

Escala
1:75

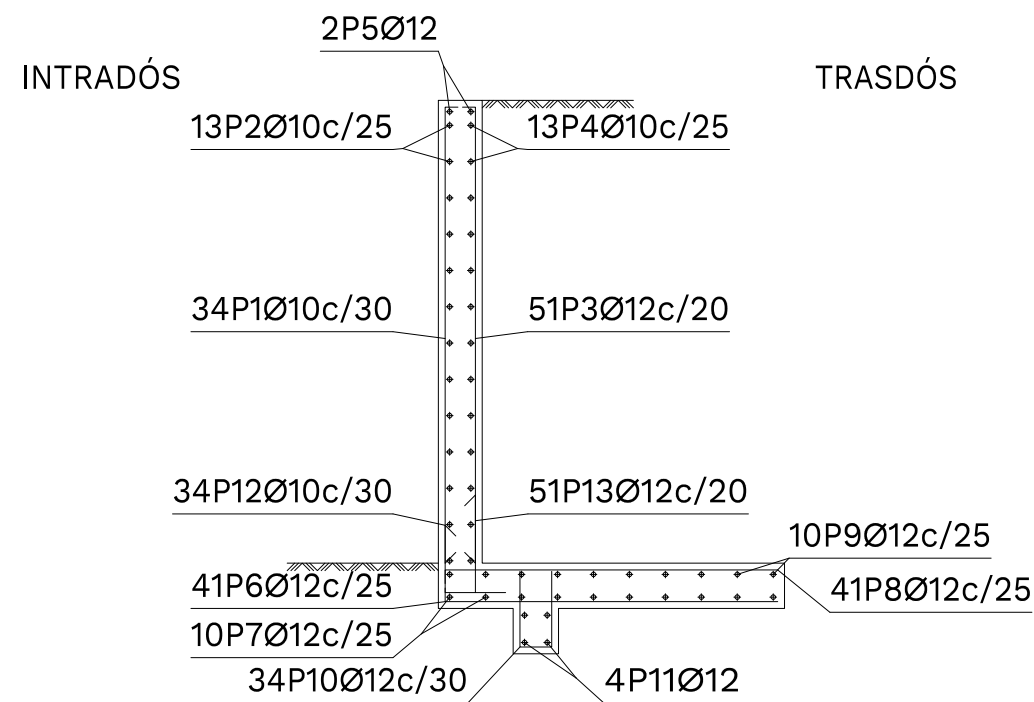
Nº plano
EM-1

SECCIÓN DE MURO 3.059 m

Geometría



Muro Armadura



ESCALA: 1/50

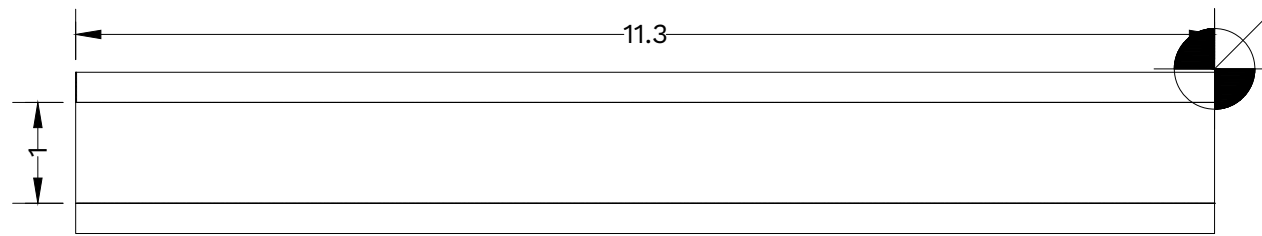
| Muro | | | | | | | | |
|------------------|------|-------------|------------|------------|--------------------------------|-----------|---------|--------|
| POSICIÓN | Ø mm | NÚM. PIEZAS | LONGITUD m | FORMA L=cm | LONGITUD TOTAL m | PESO kg/m | PESO kp | |
| 1 | 10 | 34 | 3.21 | 20 301 | 108.97 | 0.62 | 67.18 | |
| 2 | 10 | 13 | 9.86 | 986 | 128.18 | 0.62 | 79.03 | |
| 3 | 12 | 51 | 3.19 | 19 300 | 162.89 | 0.89 | 144.62 | |
| 4 | 10 | 13 | 9.86 | 986 | 128.18 | 0.62 | 79.03 | |
| 5 | 12 | 2 | 9.86 | 986 | 19.72 | 0.89 | 17.51 | |
| 6 | 12 | 41 | 2.29 | 15 214 | 94.05 | 0.89 | 83.50 | |
| 7 | 12 | 10 | 9.86 | 986 | 98.60 | 0.89 | 87.54 | |
| 8 | 12 | 41 | 2.29 | 15 214 | 94.05 | 0.89 | 83.50 | |
| 9 | 12 | 10 | 9.86 | 986 | 98.60 | 0.89 | 87.54 | |
| 10 | 12 | 34 | 0.94 | 39 15 39 | 31.82 | 0.89 | 28.25 | |
| 11 | 12 | 4 | 9.86 | 986 | 39.44 | 0.89 | 35.02 | |
| 12 | 10 | 34 | 0.77 | 30 47 | 26.21 | 0.62 | 16.16 | |
| 13 | 12 | 51 | 0.97 | 30 67 | 49.47 | 0.89 | 43.92 | |
| | | | | | Ø10 | 391.54 | 0.62 | 241.40 |
| | | | | | Ø12 | 688.64 | 0.89 | 611.40 |
| B 500 S, Ys=1.15 | | | | | Peso total | | 852.80 | |
| | | | | | Peso total con mermas (10.00%) | | 938.08 | |

MURO DE CONTENCIÓN
 Norma: EHE-08 (España)
 Hormigón: HA-30, Yc=1.5
 Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15
 Tipo de ambiente: Clase IIIa
 Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
 Tamaño máximo del árido: 30 mm
 Escala: 1:100

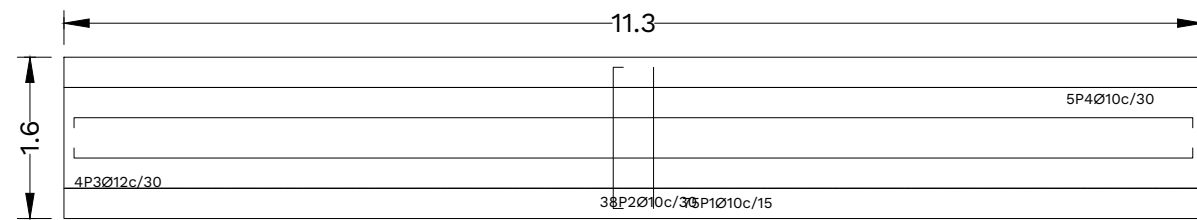
Vista en planta

ODT PK 1+120 m

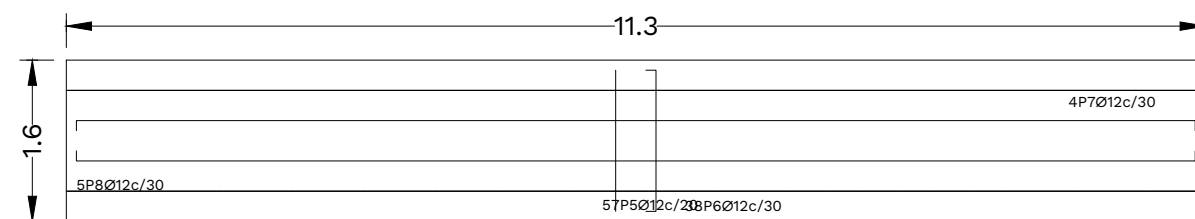
X: 5.65 m, Y: 0.83 m
Cota superior: 3.50 m
Cota inferior: 0.00 m



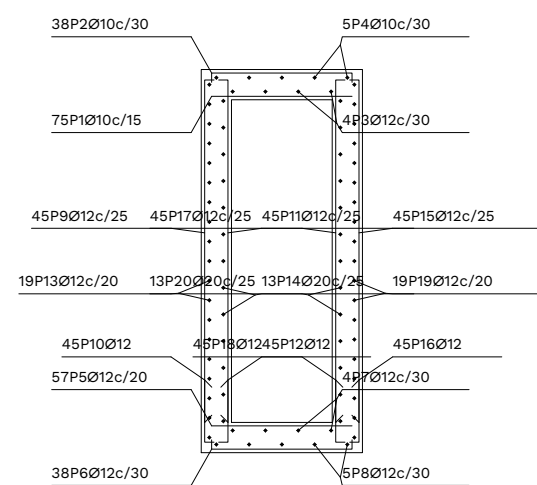
Módulo
Losa superior



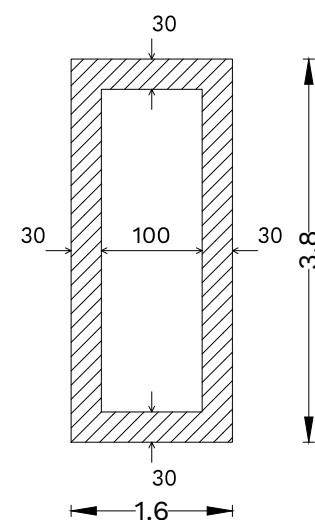
Módulo
Losa inferior



Módulo
Sección



Módulo 1



| Módulo | | | | | | | | |
|------------------|------|-------------|------------|------------|------------------|--------------------------------|---------|---------|
| POSICIÓN | Ø mm | NÚM. PIEZAS | LONGITUD m | FORMA L=cm | LONGITUD TOTAL m | PESO kg/m | PESO kp | |
| 1 | 10 | 75 | 1.48 | 148 | 111.15 | 0.62 | 68.53 | |
| 2 | 10 | 38 | 1.63 | 147 | 62.02 | 0.62 | 38.24 | |
| 3 | 12 | 4 | 11.82 | 1122 | 47.27 | 0.89 | 41.97 | |
| 4 | 10 | 5 | 11.76 | 1122 | 58.78 | 0.62 | 36.24 | |
| 5 | 12 | 57 | 1.48 | 148 | 84.47 | 0.89 | 75.00 | |
| 6 | 12 | 38 | 1.65 | 147 | 62.70 | 0.89 | 55.67 | |
| 7 | 12 | 4 | 11.82 | 1122 | 47.27 | 0.89 | 41.97 | |
| 8 | 12 | 5 | 11.82 | 1122 | 59.09 | 0.89 | 52.46 | |
| 9 | 12 | 45 | 3.63 | 345 | 163.35 | 0.89 | 145.03 | |
| 10 | 12 | 45 | 0.84 | 66 | 37.80 | 0.89 | 33.56 | |
| 11 | 12 | 45 | 3.54 | 345 | 159.08 | 0.89 | 141.23 | |
| 12 | 12 | 45 | 0.75 | 66 | 33.53 | 0.89 | 29.76 | |
| 13 | 12 | 19 | 12.08 | 1122 | 229.48 | 0.89 | 203.74 | |
| 14 | 20 | 13 | 12.67 | 1121 | 164.71 | 2.47 | 406.20 | |
| 15 | 12 | 45 | 3.63 | 345 | 163.35 | 0.89 | 145.03 | |
| 16 | 12 | 45 | 0.84 | 66 | 37.80 | 0.89 | 33.56 | |
| 17 | 12 | 45 | 3.54 | 345 | 159.08 | 0.89 | 141.23 | |
| 18 | 12 | 45 | 0.75 | 66 | 33.53 | 0.89 | 29.76 | |
| 19 | 12 | 19 | 12.08 | 1122 | 229.48 | 0.89 | 203.74 | |
| 20 | 20 | 13 | 12.67 | 1121 | 164.71 | 2.47 | 406.20 | |
| | | | | | Ø10 | 231.95 | 0.62 | 143.01 |
| | | | | | Ø12 | 1547.26 | 0.89 | 1373.71 |
| | | | | | Ø20 | 329.42 | 2.47 | 812.40 |
| B 500 S, Ys=1.15 | | | | | | Peso total | 2329.12 | |
| | | | | | | Peso total con mermas (10.00%) | 2562.03 | |



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Proyecto de ejecución, mejora y
acondicionamiento del Camino Playa de Jover,
T.M. de San Cristóbal de La Laguna

Autor del proyecto
ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ

Firma

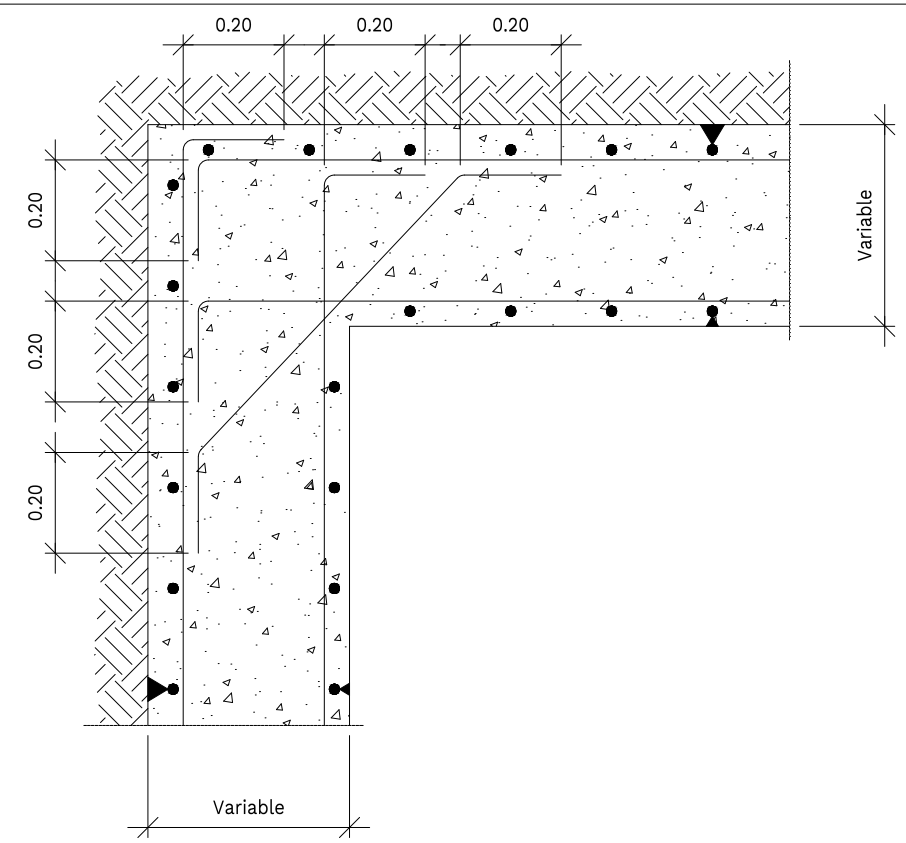
Fecha
02/2023

Designación del plano
ESTRUCTURAS

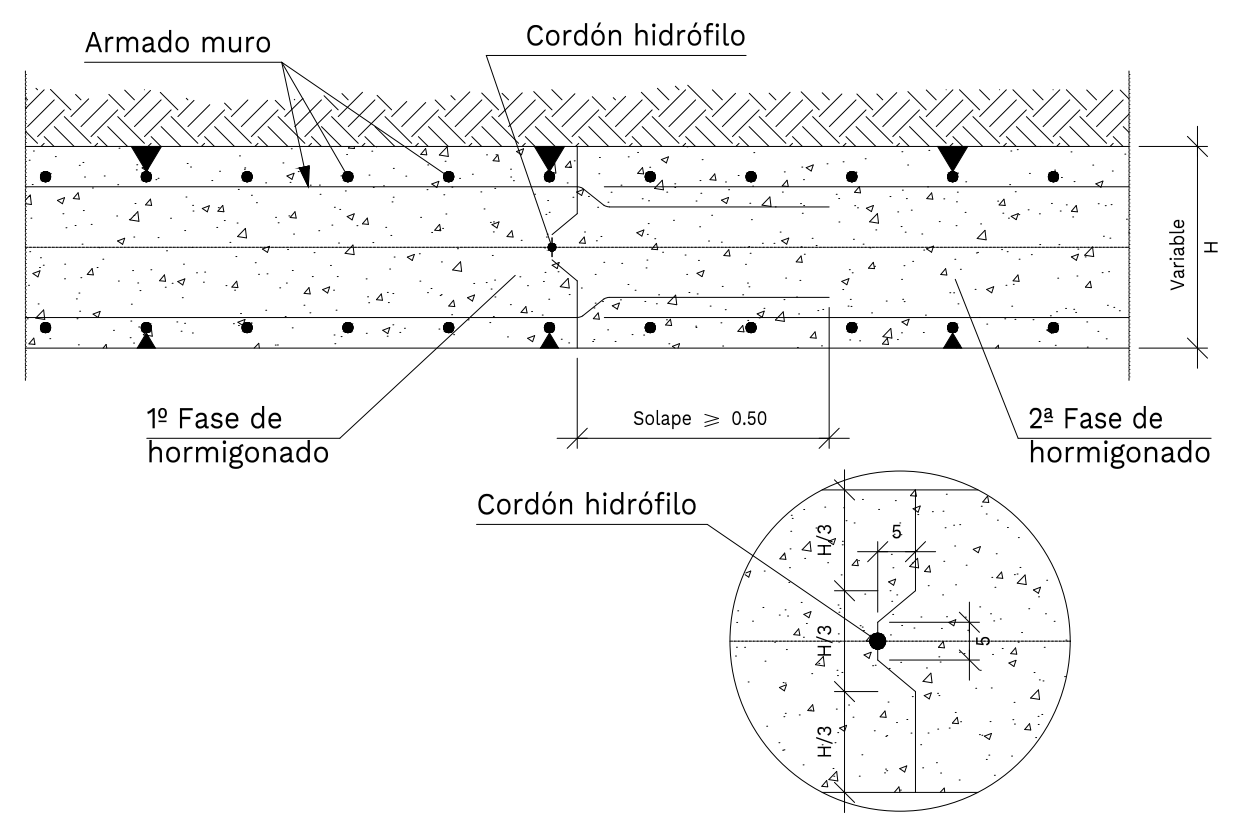
Escala
1:75

Nº plano
EODT-1

Detalle de las armaduras horizontales, en encuentro en esquina.



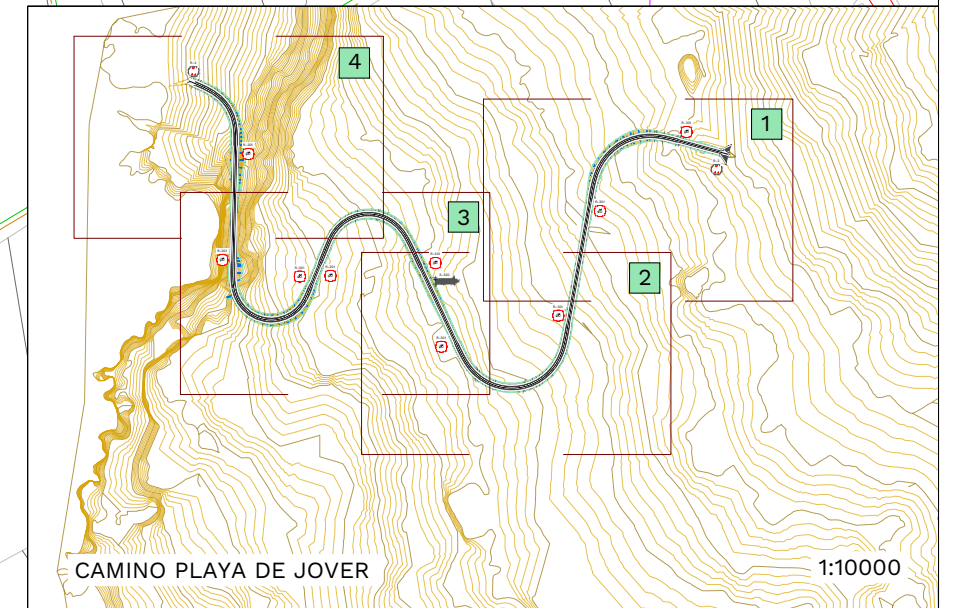
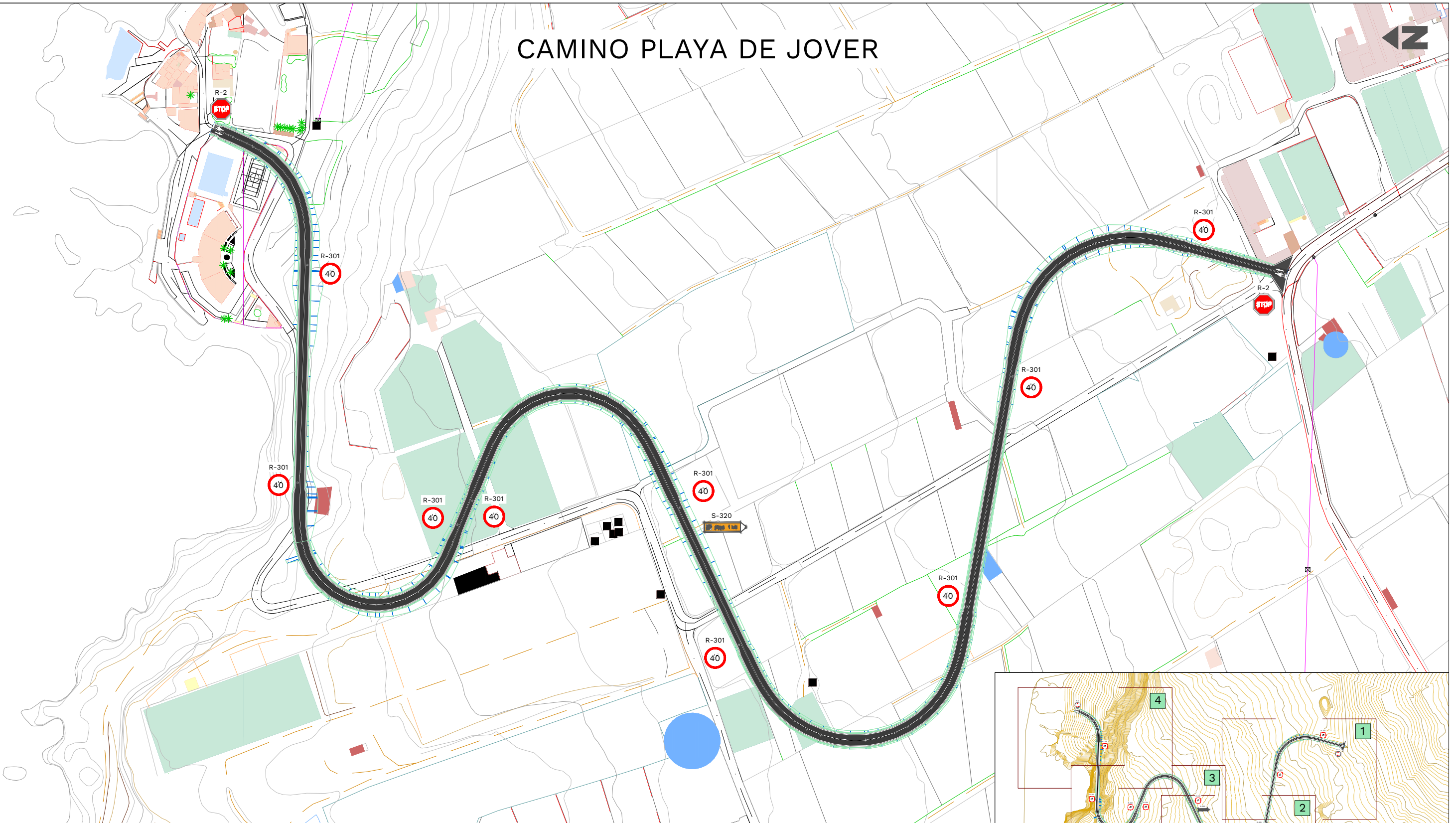
Junta de hormigonado. Vertical en muro.



DETALLES CONSTRUCTIVOS DE MUROS


| | | | | | | | | |
|--|--|--|---|--------------|--------------------------|--|------------------------|---------------------------|
| | <p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna</p> | <p>Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna</p> | <p>Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ</p> | <p>Firma</p> | <p>Fecha 02/2023</p> | <p>Designación del plano ESTRUCTURAS</p> | <p>Escala 1:75</p> | <p>Nº plano EDC-1</p> |
|--|--|--|---|--------------|--------------------------|--|------------------------|---------------------------|

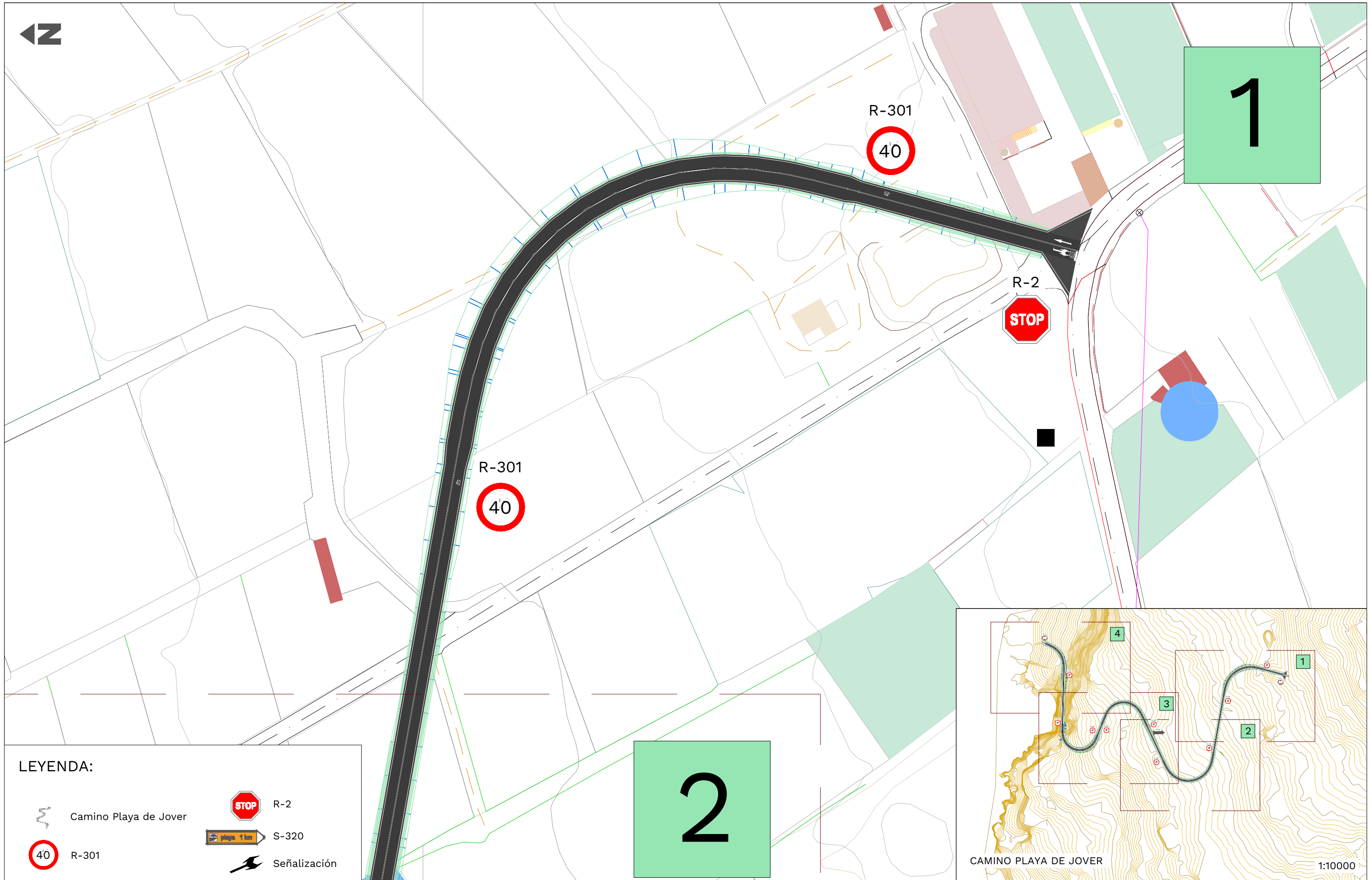
CAMINO PLAYA DE JOVER



LEYENDA:

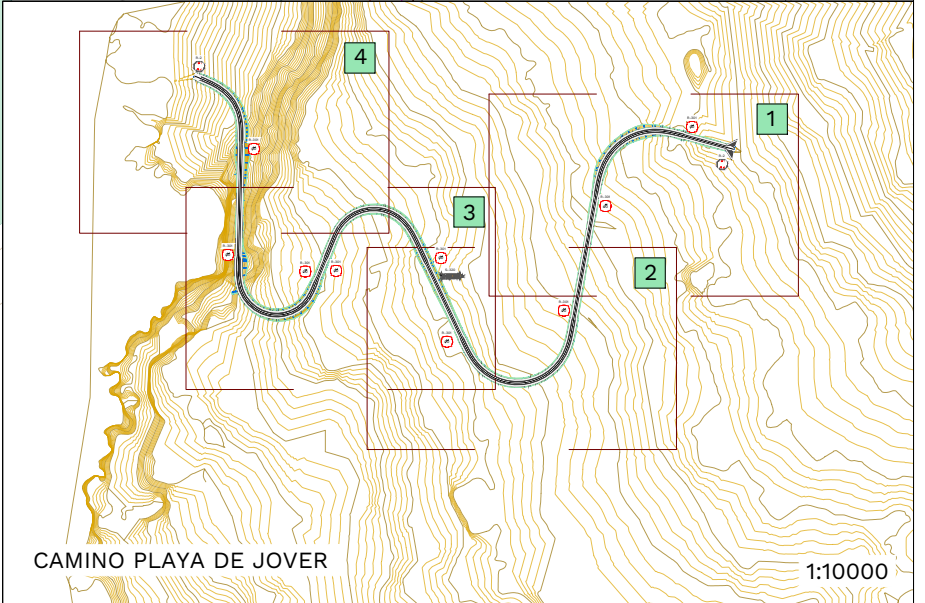
-  Camino Playa de Jover
-  R-2
-  R-301
-  S-320
-  Señalización


| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|-------|------------------|---------------------------------------|------------------|-----------------|
|  | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna | Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna | Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ | Firma | Fecha 02/2023 | Designación del plano SEÑALIZACIÓN | Escala 1:2500 | Nº plano S-1 |
|---|---|---|---|-------|------------------|---------------------------------------|------------------|-----------------|

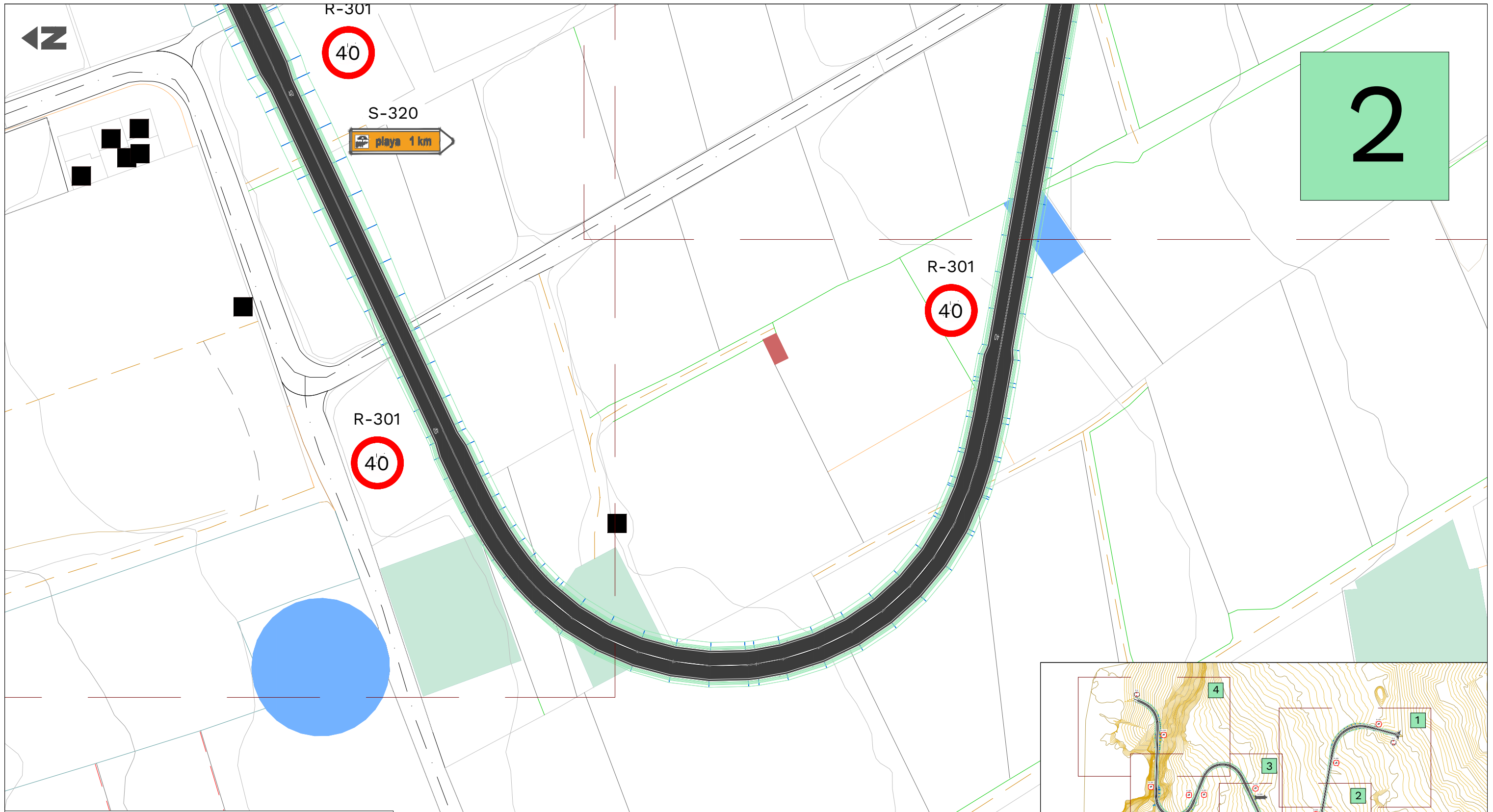


LEYENDA:

-  Camino Playa de Jover
-  R-2
-  R-301
-  S-320
-  Señalización

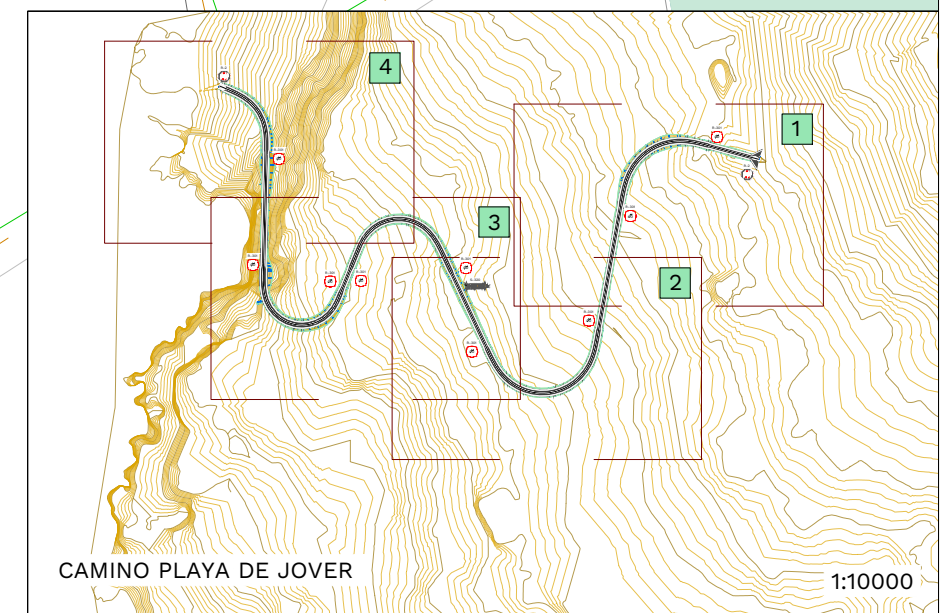



| | | | | | | | | |
|---|--|--|---|--------------|--------------------------|--|--------------------------|---------------------------|
|  | <p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna</p> | <p>Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna</p> | <p>Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ</p> | <p>Firma</p> | <p>Fecha 02/2023</p> | <p>Designación del plano SEÑALIZACIÓN</p> | <p>Escala 1:1000</p> | <p>Nº plano S-1.1</p> |
|---|--|--|---|--------------|--------------------------|--|--------------------------|---------------------------|



LEYENDA:

-  Camino Playa de Jover
-  R-2
-  R-301
-  S-320
-  Señalización



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|-------|------------------|--|------------------|-------------------|
|  | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna | Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna | Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ | Firma | Fecha 02/2023 | Designación del plano SEÑALIZACIÓN | Escala 1:1000 | Nº plano S-1.2 |
|---|---|---|---|-------|------------------|--|------------------|-------------------|



3

R-301
40

R-301
40

R-301
40

R-301
40

S-320
playa 1 km

LEYENDA:



Camino Playa de Jover



R-2



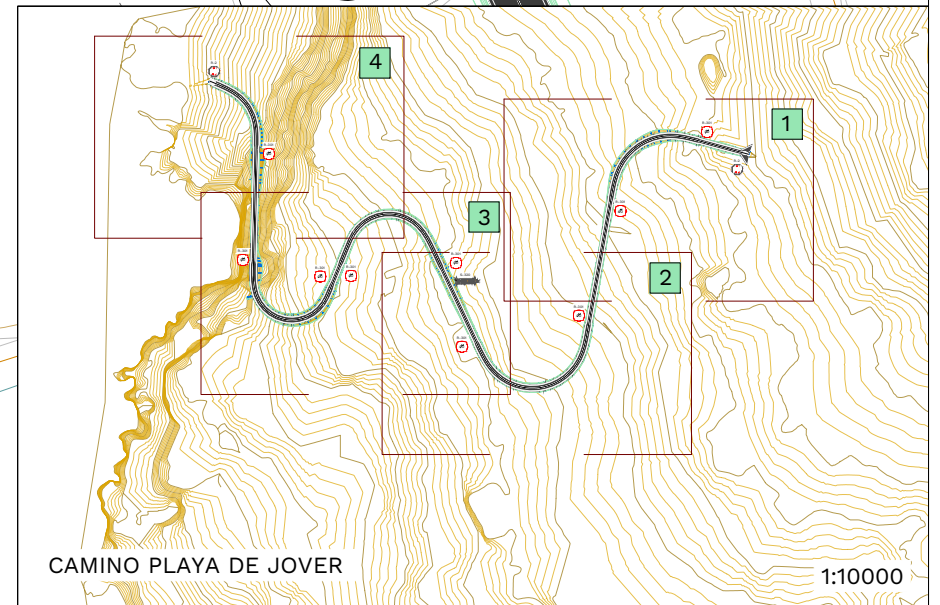
R-301



S-320



Señalización



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna

Proyecto de ejecución, mejora y
acondicionamiento del Camino Playa de Jover,
T.M. de San Cristóbal de La Laguna

Autor del proyecto

ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ

Firma

Fecha

02/2023

Designación del plano

SEÑALIZACIÓN

Escala

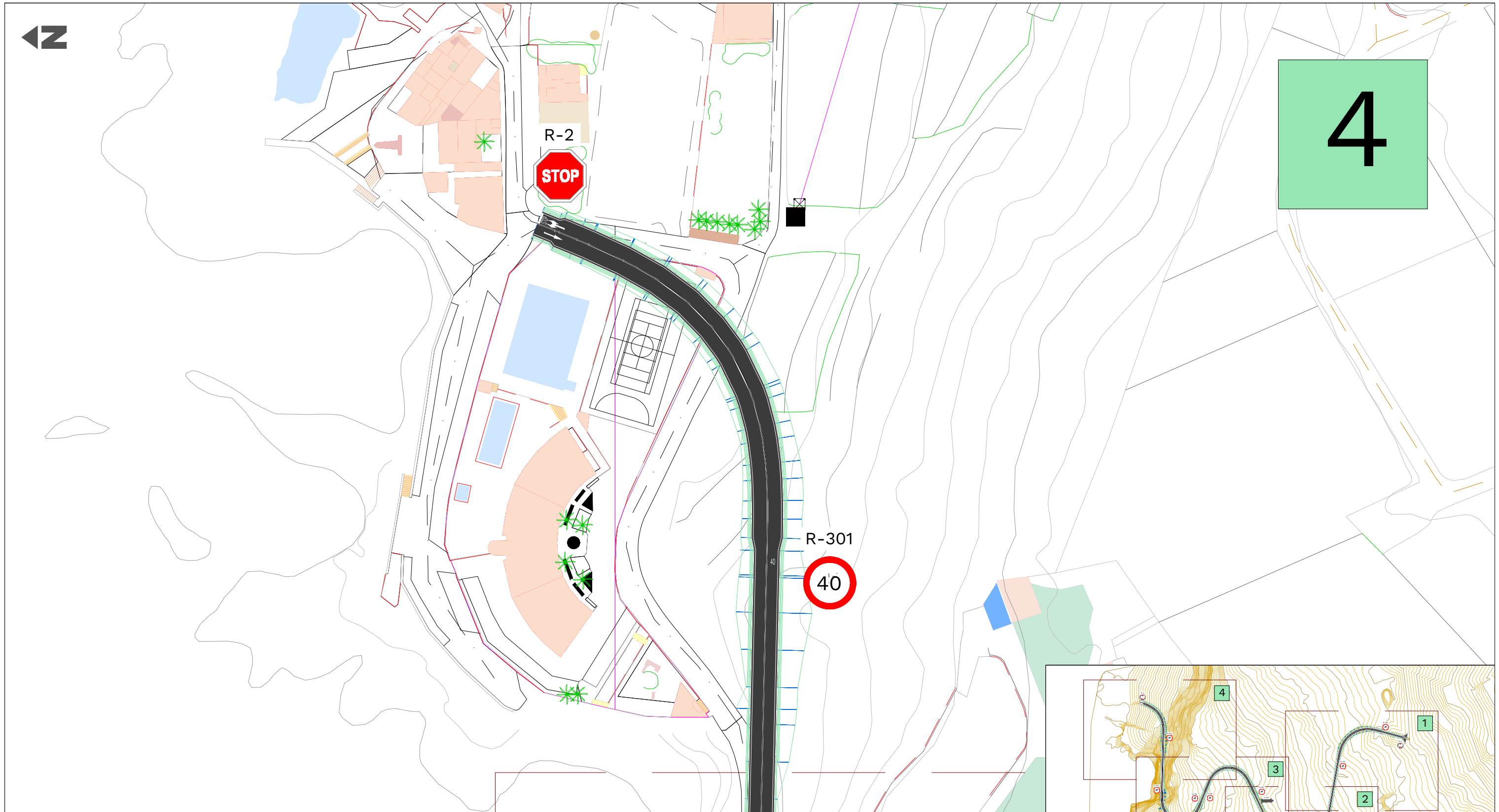
1:1000

Nº plano

S-1.2

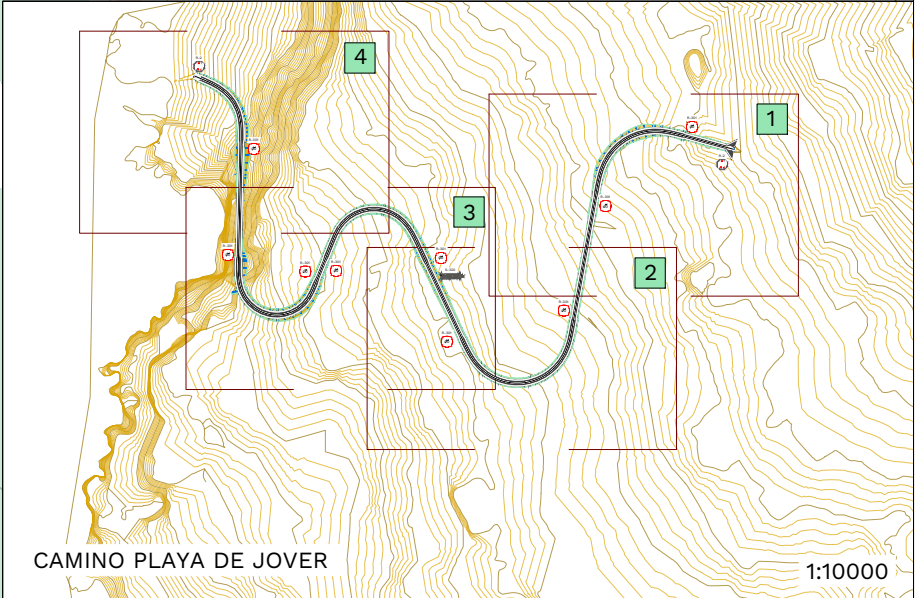



4

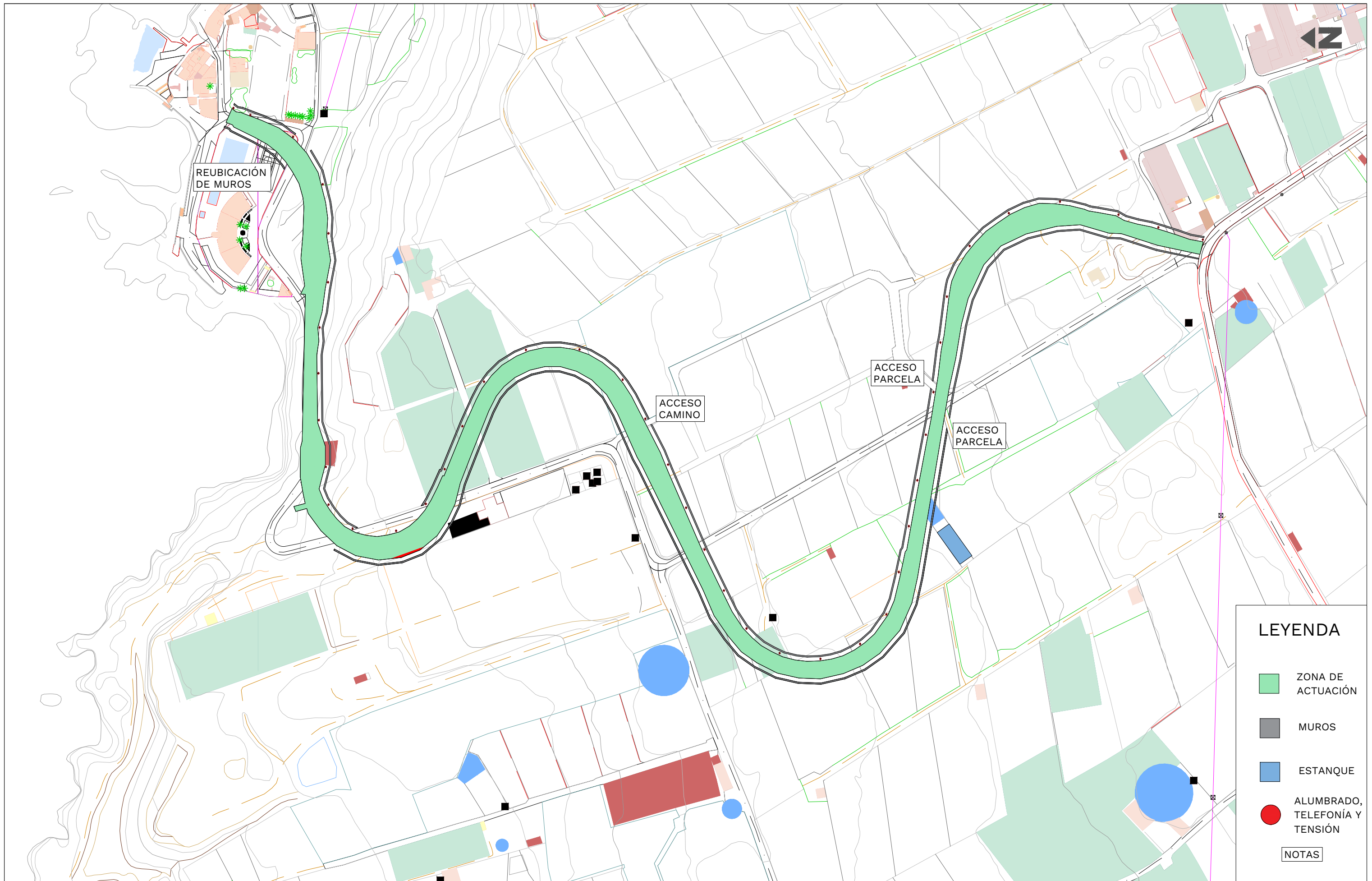


LEYENDA:

-  Camino Playa de Jover
-  R-2
-  R-301
-  S-320
-  Señalización




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|-------|------------------|--|------------------|-------------------|
|  | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna | Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna | Autor del proyecto ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ | Firma | Fecha 02/2023 | Designación del plano SEÑALIZACIÓN | Escala 1:1000 | Nº plano S-1.2 |
|---|---|---|---|-------|------------------|--|------------------|-------------------|



LEYENDA

- ZONA DE ACTUACIÓN
- MUROS
- ESTANQUE
- ALUMBRADO, TELEFONÍA Y TENSIÓN

NOTAS

| | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--------------|-----------------------------|--|-----------------------------|--------------------------------|
|  | <p>ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA</p> <p>Grado en Ingeniería Civil</p> <p>Universidad de La Laguna</p> | <p>Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover, T.M. de San Cristóbal de La Laguna</p> | <p>Autor del proyecto</p> <p>ALBERTO GONZÁLEZ GONZÁLEZ</p> | <p>Firma</p> | <p>Fecha</p> <p>02/2023</p> | <p>Designación del plano</p> <p>OBRAS COMPLEMENTARIAS Y REPOSICIÓN DE SERVICIOS</p> | <p>Escala</p> <p>1:2500</p> | <p>Nº plano</p> <p>OC-RS-1</p> |
|---|--|--|--|--------------|-----------------------------|--|-----------------------------|--------------------------------|

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover

T.M. de San Cristóbal de La Laguna

DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Alberto González González

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

Julio de 2023

ÍNDICE

ÍNDICE

1. PARTE 1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

- ARTÍCULO 100. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN
- ARTÍCULO 101. DISPOSICIONES GENERALES
- ARTÍCULO 102. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
- ARTÍCULO 103. INICIACIÓN DE LAS OBRAS
- ARTÍCULO 104. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS
- ARTÍCULO 105. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA
- ARTÍCULO 106. MEDICIÓN Y ABONO
- ARTÍCULO 107. OTRAS CONSIDERACIONES

2. PARTE 2. MATERIALES BÁSICOS

- ARTÍCULO 202. CEMENTOS
- ARTÍCULO 211. BETUNES ASFÁLTICOS
- ARTÍCULO 214. EMULSIONES BITUMINOSAS
- ARTÍCULO 240. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL

3. PARTE 3. EXPLANACIONES

- ARTÍCULO 300. DESBROCE DEL TERRENO
- ARTÍCULO 301. DEMOLICIONES
- ARTÍCULO 310. EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL
- ARTÍCULO 320. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS
- ARTÍCULO 321. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS
- ARTÍCULO 330. TERRAPLÉN
- ARTÍCULO 332. RELLENOS LOCALIZADOS
- ARTÍCULO 340. TERMINACIÓN Y REFINO DE LAS EXPLANADAS

- ARTÍCULO 341. REFINO DE TALUDES

4. PARTE 4. DRENAJE

- ARTÍCULO 400. CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA
- ARTÍCULO 410. ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO
- ARTÍCULO 420. ZANJAS DRENANTES

5. PARTE 5. FIRMES

- ARTÍCULO 510. ZAHORRA
- ARTÍCULO 530. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN
- ARTÍCULO 531. RIEGOS DE ADHERENCIA
- ARTÍCULO 542. MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO
- ARTÍCULO 570. BORDILLOS PREFABRICADOS Y ADOQUINES

6. PARTE 6. PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS

- ARTÍCULO 600. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO
- ARTÍCULO 610. HORMIGONES
- ARTÍCULO 630. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO
- ARTÍCULO 680. ENCOFRADOS Y MOLDES
- ARTÍCULO 681. APEOS Y CIMBRAS
- ARTÍCULO 690. IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS PARTE 7. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS
- ARTÍCULO 700. MARCAS VIALES
- ARTÍCULO 701. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES
- ARTÍCULO 705. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS EN DESVÍOS PROVISIONALES

7. PARTE 8. OBRAS COMPLEMENTARIAS

- ARTÍCULO 800. TRANSPORTE ADICIONAL

8. PARTE 9. REPOSICIÓN DE SERVICIOS

- ARTÍCULO 920. ALUMBRADO
- ARTÍCULO 924. COMUNICACIONES TELEFÓNICAS
- ARTÍCULO 925. LÍNEAS ELÉCTRICAS
- ARTÍCULO 950. GESTIÓN DE RESIDUOS
- ARTÍCULO 980. LIMPIEZA DE LAS OBRAS
- ARTÍCULO 981. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS
- ARTÍCULO 990. SEGURIDAD Y SALUD
- ARTÍCULO 998. PLAZOS DE GARANTÍA
- ARTÍCULO 999. REVISIÓN DE PRECIOS

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PARTE 1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

Artículo 100. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que definen todos los requisitos técnicos necesarios para la realización de las obras definidas en el Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna.

El presente Documento contiene, además, la descripción general y la localización de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales y las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra, y componen la norma y guía que ha de seguir el Contratista.

Será de aplicación íntegra, en este Proyecto, el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, en adelante denominado de forma resumida PG-3.

El texto vigente del PG-3 es el aprobado por el Ministerio de Obras Públicas, según Orden Ministerial de 6 de febrero de 1.976, publicado en el B.O.E. de 7 de Julio de 1976 y las modificaciones posteriores que figuran en las correspondientes Órdenes Ministeriales y Ordenes Circulares de la Dirección General de Carreteras. En concreto se aplica el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, versión diciembre de 2014, fecha en la que se realiza la última actualización de este con la Orden FOM 2523/2014 de 12 de diciembre (BOE, 03/01/2015).

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.), se ha articulado de igual forma que el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes.

Normativa aplicable

Además del presente Pliego de Condiciones, serán de aplicación las normas siguientes:

- Contratación del Estado
 - Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (BOE del 16 de noviembre de 2011). Corrección de errores BOE del 3 de febrero de 2012.
 - 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 obras y de contratos de suministro, de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
 - 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 (BOE del 26 de octubre de 2001).
 - Decreto 3854/70, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (BOE del 16 de febrero de 1971).
 - Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares Obras de paso y otras estructuras.
 - Real Decreto 314/2006, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, de 17 de marzo, publicado en el BOE número 74 de 28/3/2006 y con entrada en vigor el 29 de marzo de 2006 y modificaciones posteriores.
- Trazado
 - Orden, de 27 de diciembre de 1999, del Ministerio de Fomento, por la que se aprueba la Norma 3.1- IC "Trazado" de la Instrucción de Carreteras (BOE del 2 de febrero de 2000). Modificada por Orden de 13 de septiembre de 2001 del Ministerio de Fomento (BOE del 26 de septiembre de 2001).
- Drenaje
 - Orden, de 14 de mayo de 1990, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC sobre drenaje superficial (BOE del 23 mayo de 1990).
 - Orden Circular 17/2003, de 23 de diciembre, sobre Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera.

- Firmes
 - 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 (BOE del 12 de diciembre de 2003).

- Señalización y equipamiento vial
 - 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).
 - Orden, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (BOE del 18 de septiembre de 1987).

- Iluminación
 - 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 (BOE del 19 de noviembre de 2008).
 - Orden Circular 36/2015, de 24 de febrero, sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles. Tomos I y II.
 - Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión (B.O.E. Nº 224 publicado el 18/9/02).

- Instalaciones
 - Normas particulares de las compañías suministradoras
 - 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.
 - UNE 133100-2:2002.- Infraestructuras para redes de telecomunicaciones.
 - UNE-EN 50086-2-4:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 2-4: requisitos particulares para sistemas de tubos enterrados.

-
- Canalizaciones subterráneas. Disposiciones generales. (Norma NT.f1.005).

 - Ruido
 - Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (BOE del 18 de noviembre de 2003).
 - Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas (BOE del 23 de octubre de 2007).
 - Reducción del ruido en el entorno de las carreteras. Dirección General de Carreteras, 1995.

 - Impacto ambiental
 - Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE del 11 de diciembre de 2013).
 - Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE de 13 de febrero de 2008).

 - Seguridad y Salud
 - Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (BOE de 25 de octubre).

Toda disposición legal vigente durante la obra y, particularmente, las de seguridad y señalización. Será de responsabilidad del Contratista conocerlas y cumplirlas, sin poder alegar, en ningún caso, que no se le haya hecho conocimiento de estas.

Artículo 101. DISPOSICIONES GENERALES

101.1. Adscripción de las obras

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 3 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de obras del Estado, en lo sucesivo "PCAG", aprobado por Decreto 3.854/70, de 31 de diciembre.

101.2. Dirección de las obras

El adjudicatario asumirá las responsabilidades inherentes a la dirección inmediata de los trabajos y al control y vigilancia de materiales y obras que ejecute (será pues de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 4 del PCAG, en el Reglamento General de Contratación, en lo sucesivo "RGC", y en la Ley de Contratos del Estado).

101.3. Funciones del director

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las definidas en el artículo 101.3 de PG-3.

101.4. Personal del contratista

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 5, 6 y 10 del PCAG, así como lo definido y recogido en el artículo 101.4 del PG-3.

101.5. Órdenes al contratista

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 8 del PCAG, así como lo definido y recogido en el artículo 101.5 del PG-3.

El Delegado y Jefe de Obra será el interlocutor del Director de la Obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y escritas, que dé el Director directamente o a través de otras personas.

El Delegado es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente hasta las personas que deben ejecutarlas, y de que se ejecuten.

El Delegado deberá acompañar al Director en todas sus visitas de inspección a la obra, y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba de este.

101.6. Libro de incidencias

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 9 del PCAG. Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportuno y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Condiciones atmosféricas generales y temperatura ambiente máxima y mínima.
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
- Relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados o relación de los documentos que éstos recogen.
- Relación de maquinaria en obra, con expresión de cuál ha sido activa y en qué tramo y cuál meramente presente, y cuál averiada y en reparación.
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de obra.

101.7. Otras instrucciones, normas y disposiciones aplicables

Todos los materiales y procesos constructivos cumplirán con su normativa técnica específica de carácter nacional y correspondiente de la Unión Europea, que le sea aplicable en su caso. Con carácter general se aplicarán las normas UNE, para materiales, procedimientos y ensayos; y las normas NLT e INTA para ensayos en materia de carreteras.

Artículo 102. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

102.1. Generalidades

Se estará a lo dispuesto en el mismo apartado del artículo 102.1 del PPTG.

102.2. Descripción de las obras 102.2.1. Introducción

La actual vía Camino Playa de Jover posee un trazado tanto en planta y alzado, junto con su reducida sección, que no cumplen con ningún parámetro normativo vigente; por lo que se supone la rehabilitación de estos puntos para aportar mayor seguridad y comodidad a la vía.

Estará dispuesto principalmente por 1 tramo:

- Tramo 1: Desde el desvío de la TF-161 hasta la Playa de Jover.

En todo caso se ha seguido las recomendaciones de la Norma 3.1-I.C. Instrucción de Carreteras.

La rasante del vial ha sido un tema de suma importancia debido a las grandes pendientes que la orografía presenta en esta zona, es por ello por lo que se ha optado por la ejecución de un trazado en “S” buscando ser más paralelos a las curvas de nivel del terreno a la par que se va perdiendo cota.

De igual manera se han establecido diferentes secciones de acuerdo con la zona del vial que transitamos. El trazado final está compuesto por cinco (5) alineaciones curvas circulares con sus acuerdos y seis (6) alineaciones rectas. Posee una longitud total de 1.424,94 m.

Debido a la nueva sección de la vía, se realizan expropiaciones a ambos márgenes de la vía. Junto a esto se reponen todos los servicios y elementos afectados durante la ejecución y se realiza la instalación de nuevos como el alumbrado.

102.2.2. Trabajos previos y excavación

Las obras de explanación comprenden:

- Replanteo de todas las operaciones y materialización de referencias topográficas.
- El despeje y desbroce de toda la zona comprendida dentro de los límites de expropiación, así como los escarificados y demoliciones necesarias.
- La extracción, acopio y conservación de la tierra vegetal, para su posterior empleo, así como el transporte a vertedero de material sobrante.
- La eliminación de todos los materiales inservibles dentro de los límites de la explanación.
- La demolición de estructuras y firmes para generar la nueva explanada.
- El movimiento de tierras necesario para conformar la explanada de la carretera, con inclusión de las excavaciones, transporte de los materiales utilizables a su lugar de empleo y de aquellos que no lo sean, a vertedero; preparación de la superficie de asiento y formación de terraplenes.
- Refino de taludes y su recubrimiento con tierra vegetal.

102.2.3. Obras de drenaje

La ejecución de las obras de drenaje comprende:

- Replanteo y materialización de referencias topográficas.
- Excavación en zanjas, incluyendo el transporte de los materiales obtenidos a vertedero o a terraplenes, y el relleno compactado de los volúmenes no ocupados por los dispositivos drenantes.
- Construcción de los diferentes tipos de cunetas proyectados, con conexión a través de los correspondientes pozos, con los colectores de pluviales.
- Ejecución de las obras de fábrica (marcos).

102.2.4. Obras de fábrica

La ejecución de estas obras de fábrica comprende:

- Replanteo de referencias topográficas.
- Suministro, ensamblaje, puesta en obra, desmontaje y recuperación de los elementos para realización de encofrados, cimbras y andamios.
- Suministro, elaboración y puesta en obra de las armaduras de acero corrugado figuradas en los planos.
- Suministro, puesta en obra, compactación y curado de los hormigones con las calidades prescritas en los planos para cada elemento de la obra.
- Colocación de conducciones, tuberías de drenaje, mechinales, sumideros, placas de anclaje, apoyos, juntas y cuantas instalaciones y elementos auxiliares vienen definidos en los planos.
- Conservación de la obra ejecutada hasta su recepción.
- Realización de todos los ensayos correspondientes al nivel normal o intenso de control, de acuerdo con lo especificado en Código Estructural.

102.2.5. Firme

Comprende los siguientes trabajos:

- Replanteo y materialización de referencias topográficas.

-
- Suministro, extendido y compactación de las mezclas asfálticas en caliente para las diferentes capas.
 - Suministro y aplicación del ligante para riego de adherencia sobre las capas asfálticas y sobre los tableros de obras de fábrica.
 - Suministro y aplicación del ligante para riego de imprimación.
 - Cuantas operaciones, aparte las específicamente detalladas, se precisen en los documentos del proyecto para terminar las obras.
 - Limpieza y retirada de elementos auxiliares y restos de obra.
 - Conservación de la obra ejecutada hasta su recepción.

102.2.6. Señalización y seguridad vial

Comprende los siguientes trabajos:

a) Generales

- Replanteo y materialización de referencias topográficas.
- Cuantas operaciones, aparte de las específicamente detalladas a continuación sean necesarias para terminar la obra en las condiciones de calidad y con las tolerancias definidas en los documentos del proyecto.
- Limpieza y retirada de elementos auxiliares y restos de obra.
- Conservación de la obra ejecutada hasta su recepción.

b) Señales verticales

- Replanteo de la ubicación de las señales.
- Suministro de los materiales: placas, soportes y anclajes.
- Ejecución de las cimentaciones y anclajes.
- Instalación de los elementos de soporte y de las señales.

c) Señales horizontales

- Replanteo y premarcaje.
- Limpieza de las superficies a pintar.

- Suministro y aplicación de las pinturas y de las microesferas reflectantes.
- Protección de las marcas viales durante el tiempo de su secado.

102.2.8.- Servicios afectados

Comprende todos los trabajos de reposición de todas las servidumbres afectadas los cuales han de ser ejecutados de forma y en tiempo coordinados con los descritos en los apartados anteriores.

102.3.- Planos

Se estará a lo dispuesto en el mismo apartado del artículo 102.2 del PPTG.

102.4.- Contradicciones, omisiones o errores

Se estará a lo dispuesto en el mismo apartado del artículo 102.3 del PPTG.

Artículo 103. INICIACIÓN DE LAS OBRAS

El adjudicatario deberá someter a la aprobación del Ingeniero Director, antes del comienzo de las obras, un programa de trabajos con especificación del plazo parcial y fecha de terminación de las distintas unidades, de modo que sea compatible con el plazo total de ejecución, con las anualidades previstas y con los plazos parciales si se definen en el presente P.P.T.P. Este plan, una vez aprobado por el Ingeniero Director, se incorporará al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, adquiriendo carácter contractual.

El adjudicatario presentará igualmente una relación completa de los servicios y material que se comprometa a utilizar en cada una de las etapas del plan de obra. Los medios propuestos y aceptados por el Ingeniero Director quedarán adscritos a las obras sin que en ningún caso puedan ser retirados por el contratista sin autorización expresa del Ingeniero Director.

La aceptación del Plan y la puesta a disposición de los medios propuestos no implicará exención alguna de responsabilidad por parte del contratista en caso de incumplimiento de los plazos totales o parciales convenidos.

El programa deberá mantenerse en todo momento actualizado, debiendo analizarse el cumplimiento de este o en caso contrario analizar las causas de la posible desviación, juntamente con la Dirección de las Obras y proponer a estas posibles soluciones.

- Replanteo
 - Red primaria de bases para el replanteo

El Contratista establecerá una red primaria de bases para el replanteo dispuesta sobre el terreno y provistas de inscripción para su identificación, y entregará al Director de las Obras una relación de las bases que constituyen dicha red primaria con las coordenadas horizontales de todas ellas y cota de un número suficiente de las mismas. El sistema de materialización deberá obtener la aprobación del Ingeniero Director.

La vigilancia y conservación de la red primaria de bases de replanteo correrá por cuenta del Contratista, debiendo dar cuenta inmediata al Ingeniero Director de la destrucción de cualquier base de la red primaria para que pueda disponer lo necesario para su reposición por el Contratista.

- Plan de replanteo

El Contratista propondrá al Ingeniero Director para su aceptación un plan de replanteo en el que se tendrá en cuenta que el replanteo de los puntos de los ejes de la rehabilitación de la vía.

En dicho plan se detallará el sistema o los sistemas que se emplearán para replantear, los cálculos a realizar, los métodos de cálculo y los datos complementarios.

Artículo 104. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

El desarrollo y control de las obras se ajustará a las especificaciones de la O.M. de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el Artículo 104 del PG-3.

- Replanteo de detalle de las obras

Además del replanteo general se cumplirán las siguientes prescripciones:

- El Director o el personal subalterno ejecutará sobre el terreno el replanteo dejando perfectamente definidas las alturas correspondientes a cotas de cimientos.
 - No se procederá al relleno de las excavaciones donde está previsto el emplazamiento de cimientos sin que el Director o subalterno, según los casos, tomen de conformidad con el Contratista y en presencia del mismo, los datos necesarios para cubicar y valorar dichas zanjas.
 - Serán de cuenta del Contratista todos los gastos que se originen al practicar los replanteos y reconocimientos.
-
- Ensayos

Durante la construcción de las obras el Contratista asumirá las funciones y responsabilidades relacionadas con el control de calidad, tanto de los materiales que entren a formar parte de las distintas unidades de obra, como de la producción y puesta en obra de éstas, así como las características de las terminadas.

Los gastos de control de calidad y ensayos están incluidos en los precios de la unidad de obra correspondiente. El nivel de control de calidad será el definido en:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto.
- Ordenes Circulares que modifican artículos del PG-3 definidos en el Artículo 100.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
- Recomendaciones para el Control de Calidad de la Dirección General de Carreteras.

El Contratista de las obras vendrá obligado al abono de los gastos de ensayo de contraste de la Dirección de Obra hasta el tope máximo del 1 % del Presupuesto de Ejecución Material.

- Materiales

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en los Pliegos de Prescripciones Técnicas, pudiendo ser rechazados en caso contrario por el Ingeniero Director. Por ello, todos los materiales

que se propongan ser utilizados en la obra, deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación en primera instancia mediante el autocontrol del Contratista y, eventualmente, con el Control de la Dirección de Obra. El no- rechazo de un material no implica su aceptación. El no-rechazo o la aceptación de una procedencia no impide el posterior rechazo de cualquier partida de material de ella que no cumpla las prescripciones.

- Señalización, balizamiento y defensa de obras e instalaciones

El Contratista está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre señalización de las obras e instalaciones.

En los desvíos provisionales, todos los gastos derivados de los mismos (terrenos, ejecución, conservación, etc.) correrán a cargo del adjudicatario, quien deberá garantizar una adecuada capacidad portante y su mantenimiento en condiciones suficientemente buenas de circulación.

- Limpieza final de las obras

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificaciones construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser retirados y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original. Siendo los gastos por cuenta del contratista.

De manera análoga, deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos, canteras y vertederos, los cuales se restaurarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización. La reposición de caminos correrá a cargo del contratista.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante, de acuerdo con la O.C. 15/2003 sobre "Señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. Remates de obras".

- Conservación de las obras ejecutadas

El Adjudicatario queda comprometido a conservar, a su costa, hasta que sean recibidas definitivamente, todas las obras que integran este Proyecto.

El plazo de garantía a partir de la fecha de la recepción provisional será de dos años.

- Vertederos

La búsqueda de vertederos y su abono a los propietarios es de cuenta del Contratista.

- Yacimientos y préstamos

La búsqueda de yacimientos y préstamos y su abono a los propietarios es de cuenta del Contratista. En el Proyecto se han estudiado, a modo orientativo, la existencia de los necesarios para la ejecución de las obras.

- Ejecución de las obras no especificadas en este Pliego

La ejecución de las unidades de obra del presente proyecto, cuyas especificaciones no figuran en este Capítulo del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), se realizará de acuerdo con las Normas indicadas en el apartado 100 del presente Pliego o con lo que ordene el Director, dentro de la buena práctica para obras similares.

Artículo 105. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

- Daños y perjuicios

Serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiera lugar por perjuicios ocasionados a terceros, por interrupción de servicios públicos o particulares, daños causados en bienes por apertura de zanjas o desvío de cauces, habilitación de caminos provisionales, talleres, depósitos de maquinaria y materiales, accidentes en vertederos, y cuantas operaciones requiera la ejecución de las obras, tanto si se derivan de una actuación normal como si existe culpabilidad o negligencia por parte del adjudicatario. Quedan, naturalmente excluidos, los supuestos en que esas indemnizaciones quedaran expresamente asumidas por la Administración en el presente Proyecto.

El adjudicatario vendrá obligado a reponer los elementos y en particular de las señalizaciones vertical y horizontal, dañadas o suprimidas durante la ejecución de las obras.

- Permisos y licencias

El adjudicatario deberá obtener por sí y a su costa todos los permisos y licencias precisos para la ejecución de las obras. Correrán de su cuenta las tasas establecidas.

Artículo 106. MEDICIÓN Y ABONO

- Abono de las obras
- Modo de abonar obras completas
- El coste de todos los materiales y operaciones expuestos en cada Artículo de este Pliego referentes a las distintas unidades de obra se considera incluido en el precio de las mismas, a menos que en la especificación de la forma de medición y abono de alguna unidad se prescriba explícitamente otra cosa.
- No procederá bajo ninguna causa modificación alguna de los precios señalados en letra, en el Cuadro de Precios Nº 1, los cuales son los únicos aplicables a los trabajos contratados con la baja correspondiente, según la mejora que se hubiere obtenido en la adjudicación.
- Todas las unidades de obra de este Pliego y las no definidas explícitamente, se abonarán de acuerdo con los precios unitarios del Cuadro de Precios del Proyecto, considerando incluidos en ellos todos los gastos de materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares o cualquier otro necesario para la ejecución completa de las citadas unidades.
- No será de abono la reparación de los daños causados por el tráfico.
- Modo de abonar obras incompletas
- Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuran en las unidades compuestas del Cuadro de Precios Nº 2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas, ni el volumen necesario en acopios para conseguir el volumen final compactado en obra.

- Gastos de carácter general a cargo del Contratista

Serán de cuenta del contratista los gastos que origine el replanteo de las obras, así como su liquidación, comprobación y los replanteos parciales de los mismos; los de construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de alquiler y adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio; los de desperdicios y basuras; los de construcción y conservación de caminos provisionales para el desvío del tráfico y servicio de las obras; los de desagüe, señales de tráfico y los demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de retirada al fin de la obra de instalaciones, materiales, herramientas, etc.; los de montaje, conservación y retirada de instalaciones provisionales; los de retirada de los materiales rechazados, y la corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

Artículo 107. OTRAS CONSIDERACIONES

- Instalaciones sanitarias

El Contratista instalará a su costa las instalaciones sanitarias prescritas por la legislación vigente sobre el tema y será también de su cuenta la dotación con personal sanitario suficiente en calidad y número.

- Retirada de materiales no empleados

A medida que se realicen los trabajos, el Contratista debe proceder por su cuenta, a la policía de la obra y a la retirada de los materiales acopiados que ya no tengan empleo en la misma.

- Subcontratos

Ninguna parte de la obra será subcontratada sin autorización expresa del Ingeniero Director de la obra. En este sentido deberá cumplirse lo que al respecto dispone el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, así como el 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.

- Libre acceso del personal de la dirección de la obra

El adjudicatario no podrá impedir la entrada a ninguna instalación de la obra y en ningún momento al personal de la Dirección de la obra.

PARTE 2. MATERIALES BÁSICOS

Artículo 202. CEMENTOS

Cumplirán lo dispuesto en la Orden FOM/2523/2014 de 12 de diciembre, así como el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

202.1. Definición

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos en cuya composición interviene como componente principal el clínker de cemento portland o, en su caso, el clínker de cemento de aluminato de calcio, los cuales, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

202.2. Condiciones generales

En zapatas, pilotes, cimientos y, en general, elementos enterrados se utilizará, en los casos indicados por los planos o por el Director de las Obras, cemento puzolánico CEM II/A-P con características sulforresistentes, SR. Los restantes hormigones se realizarán con cemento CEM I 32,5 o 32,5R.

El ambiente de estos se designará según el Código Estructural (XS1). Los tipos, clases y categorías de los cementos utilizables sin necesidad de justificación especial, son los que se definen en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08), para la confección de los distintos tipos de hormigones.

El tipo de cemento que se elija deberá tener en cuenta la aplicación del hormigón (en masa, armado o pretensado), las dimensiones de la estructura y las condiciones ambientales a las que ésta será expuesta.

202.3. Transporte y almacenamiento

Se estará a lo dispuesto en el Art. 202.4 del PPTG.

202.4. Recepción e identificación

Se estará a lo dispuesto en el Art. 202.5 del PPTG.

202.5. Control de calidad

Se estará a lo dispuesto en el Art. 202.6 del PPTG.

Los cementos deberán cumplir el sello “N” de AENOR.

El cemento a emplear en el presente Proyecto deberá corresponder a los tipos especificados en Código Estructural.

La categoría de estos cementos será al menos la mínima necesaria para que los hormigones en que se emplee alcancen las características especificadas para cada uno de ellos conforme se define en Código Estructural.

En aquellas partes correspondientes a una obra, que queden vistas, y con el fin de una uniformidad de color, se utilizarán cementos de la misma procedencia a lo largo de la construcción, salvo que estuviera prevista la utilización de cementos diferenciados en alguno de los elementos.

202.6.- Medición y abono

La medición y abono del cemento empleado como filler de aportación para la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, se realizará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición abonable de fabricación y puesta en obra de cada lote, por la dotación media. Para ello se adoptarán las prescripciones establecidas en el artículo 542 “Mezclas bituminosas en caliente” del presente Pliego.

En el resto de las unidades de obra en que sea preceptivo el empleo de cemento (tales como hormigones, morteros, etc.), su medición y abono se considera incluido en cada una de ellas, no siendo, por tanto, de abono independiente.

El abono se realizará según el precio establecido en el cuadro de precios para las siguientes unidades:

- C05B tn. Polvo mineral de aportación

Polvo mineral o carbonato (Tricalsa o similar) empleado como polvo mineral de aportación en mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de obra o planta.

202.7. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Artículo 211. BETUNES ASFÁLTICOS

Cumplirán lo dispuesto en la Orden FOM/2523/2014 de 12 de diciembre y lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

211.1. Definición

Se definen como betunes asfálticos, de acuerdo con la norma UNE-EN 12597, los ligantes hidrocarbonados, prácticamente no volátiles, obtenidos a partir del crudo

de petróleo o presentes en los asfaltos naturales, que son totalmente o casi totalmente solubles en tolueno, y con viscosidad elevada a temperatura ambiente.

A efectos de aplicación de este artículo, se especifican un único tipo de betún asfáltico:

Convencionales (norma UNE-EN 12591)

211.2. Condiciones generales

Los betunes asfálticos deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en las normas UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 y UNE-EN 13924-2.

211.3. Denominaciones

El betún asfáltico a emplear en mezclas bituminosas en caliente (tipo hormigón bituminoso, será del tipo BC 50/70 en capas de rodadura, intermedias y capas base.

El Contratista comunicará al Ingeniero Director de las Obras, con suficiente antelación, la forma de transporte que va a utilizar, con objeto de obtener la aprobación correspondiente. El betún asfáltico deberá cumplir los requisitos indicados en la tabla 211.2ª para betún asfáltico convencional 50/70.

211.4. Transporte y almacenamiento

Se estará a lo dispuesto en el Art. 211.4 del PPTG.

211.5. Recepción e identificación

Se estará a lo dispuesto en el Art. 211.5 del PPTG.

211.6. Control de calidad

Se estará a lo dispuesto en el Art. 211.6 del PPTG.

211.7. Medición y abono

Como material de abono independiente empleado en mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso, se medirá por toneladas realmente empleadas en obra, si lo hubieren sido de acuerdo con este proyecto y con la fórmula de trabajo autorizada por el Ingeniero Director, deduciendo dicha medición de las muestras que se tomarán del firme ejecutado cada día, en los que se hallará su contenido porcentual de betún.

Si dichos porcentajes están dentro de las tolerancias admisibles según el PG-3, respecto a los valores fijados en la fórmula de trabajo aprobada por el Ingeniero Director, se calculará la media aritmética, y este valor será el tanto por ciento que se aplicará a la medición en toneladas de la mezcla, antes de deducir el betún, para deducir las toneladas objeto de abono, correspondientes al tramo de firme objeto de medición.

Si el porcentaje de betún de alguna muestra varía del establecido en la fórmula de trabajo aprobada por el Ingeniero Director, en margen mayor de la tolerancia admisible, se tomarán una serie de testigos cada 100 metros del tramo afectado y según sus resultados se optará por la demolición porcentual o total del tramo en caso de dar valores fuera de los establecidos.

A la cantidad final admitida le será de aplicación el precio establecido en el Cuadro de Precios N11 para la unidad de obra siguiente:

- C05A tn. Betún asfáltico tipo BC50/70

Betún asfáltico en mezclas bituminosas 50/70

211.8. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se

reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Artículo 214.- EMULSIONES BITUMINOSAS

Las emulsiones bituminosas a emplear en el presente proyecto cumplirán con las condiciones que para cada tipo se especifica en la Orden FOM/2523/2014 de 12 de diciembre.

214.1. Definición

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y eventualmente un polímero, en una solución de agua y un agente emulsionante (únicamente se consideran las emulsiones bituminosas catiónicas, en las que las partículas del ligante hidrocarbonado tienen una polaridad positiva).

214.2. Condiciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

Las emulsiones bituminosas catiónicas deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 13808.

214.3. Denominaciones

La denominación de las emulsiones catiónicas seguirá el esquema de la norma UNE-En 13808, empleando en el proyecto las siguientes:

- C50BF5 IMP. Emulsión bituminosa en riegos de imprimación.
- C60B3 ADH. Emulsión bituminosa en riegos de adherencia entre capas de base e intermedia. Cumplirán con las especificaciones de la tabla 214.3.a del P.P.T.G.

214.4. Transporte y almacenamiento

Se estará a lo dispuesto en el Art. 214.4 del PPTG.

214.5. Recepción e identificación

Se estará a lo dispuesto en el Art. 214.5 del PPTG.

214.6. Control de calidad

Se estará a lo dispuesto en el Art. 214.6 del PPTG.

214.7. Medición y abono

Su medición se realizará por toneladas (t) realmente utilizadas pesadas en báscula de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes por escrito del Ingeniero Director de las Obras.

El precio incluye el material, transporte, mano de obra, medios auxiliares y su empleo, así como las operaciones preparatorias de limpieza, barrido y, en su caso, humectación de la superficie que haya de recibirlo.

- C05.1.5 tn. Emulsión C60B3 ADH en riegos de adherencia

Riego de adherencia con 0,5 kg/m² de emulsión bituminosa catiónica C60B3 ADH, con un 60% de betún asfáltico como ligante

- C05.1.6 tn. Emulsión C50BF5 IMP en riegos de imprimación

Riego de imprimación con 1,0 kg/m² de emulsión bituminosa catiónica C50BF5 IMP, con un 50% de betún asfáltico como ligante y aditivo fluidificante

Artículo 240. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL

240.1. Definición

Las barras corrugadas de acero a utilizar como armaduras de refuerzo en el hormigón armado y armaduras pasivas en el hormigón pretensado, cumplirán con lo establecido para dichas barras en el Código Estructural.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definirán según se especifica en la UNE 36068 y UNE 36065. Deberán llevar grabadas las marcas de identificación establecidas en las normas UNE 36088 parte 1 y UNE 36068 relativas a su tipo y marca del fabricante. Dispondrán del sello "AENOR" conforme a la Resolución de 26 de abril de 2005 de la Secretaría General Técnica.

El tipo de acero a utilizar será corrugado, de alta adherencia para el hormigón armado y en las armaduras pasivas del hormigón pretensado y será de clase "B 500 S", según se especifica en los planos correspondientes.

240.2. Medición y abono

La medición y abono de las barras corrugadas para hormigón estructural se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, las barras corrugadas para hormigón estructural se abonarán por kilogramos (kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula contrastada.

Será de aplicación conforme al Cuadro de precios de las unidades de las que forme parte.

PARTE 3. EXPLANACIONES

Artículo 300. DESBROCE DEL TERRENO

300.1. Definición

Se tendrá en cuenta todo lo indicado en el artículo 300 de la Orden Ministerial 1382/2002 del 16 de mayo de 2002.

300.2. Ejecución de las obras

En los desmontes, todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de dimensión máxima en sección, serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la rasante de la explanación de la vía, incluso árboles.

Del terreno natural sobre el que han de asentarse los terraplenes de menos de un metro (1 m) de altura se eliminarán todos los tocones o raíces con dimensiones máximas de secciones superiores a diez centímetros (10 cm), de tal forma que no quede ninguno dentro del cimiento del terraplén ni a menos de veinte centímetros (20 cm) de profundidad bajo la superficie natural del terreno. También se eliminarán bajo los terraplenes de poca altura hasta una profundidad de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la explanada.

300.3. Medición y abono

El desbroce del terreno se medirá por metro cuadrado (m²) realmente ejecutado en obra, y se abonarán al precio establecido en el Cuadro de Precios para la siguiente unidad:

- C01.1 m². Desbroce y limpieza medios mecánicos

Desbroce y limpieza superficial de toda clase de terreno por medios mecánicos, con carga y transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo. Medición sobre perfil.

El abono incluye el transporte a vertedero del material de desbroce.

Artículo 301. DEMOLICIONES

301.1. Definición

Se tendrá en cuenta todo lo indicado en el artículo 301 de la Orden Ministerial 1382/2002 del 16 de mayo de 2002.

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones
- Retirada de los materiales.

301.2. Clasificación

Se estará a lo dispuesto en el Art. 301.2 del PPTG.

301.3. Estudio de la demolición

Se estará a lo dispuesto en el Art. 301.3 del PPTG.

301.4. Ejecución de las obras

Se estará a lo dispuesto en el Art. 301.4 del PPTG.

301.5. Medición y abono

El abono de estas unidades se realizará de acuerdo con los precios del Cuadro de Precios N° 1:

C01.2 m3. Demolición de volumen de edificación existente

Demolición de volumen aparente de edificación existente, incluso demolición de la cimentación, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado o acopio en obra.

C01.3 m3. Desmonte o demolición de muro

Desmante o demolición de muro de cualquier tipo de material, incluido transporte a gestor autorizado, vertedero o acopio de material reutilizable en obra.

C01.4 u. Desmontaje señalización vertical de cualquier tamaño

Desmante de señal vertical de cualquier dimensión, incluso elementos de sustentación, con transporte a centro de conservación para su posible reutilización.

C01.5 m2. Demolición mecánica firmes asfálticos

Demolición de firme o pavimento existente de cualquier tipo o espesor, incluso bajas por rendimiento por paso de vehículos, demolición de aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado.

Artículo 310. EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL

310.1. Definición

Consiste en la retirada de la capa superficial de terreno cuyo espesor es variable a lo largo de la traza, según se recoge en las especificaciones del informe geotécnico.

La tierra vegetal debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, debe guardarse en montones de altura no superior a un metro y medio (1,5 m). Debe evitarse que sea sometida al paso de vehículos o a sobrecargas, ni antes de su remoción ni durante su almacenamiento, y los traslados entre puntos deben reducirse al mínimo.

Para su utilización, esta tierra vegetal cumplirá con lo especificado en este Pliego y se utilizará para el extendido en los taludes y demás usos especificados en el mismo.

310.0. Ejecución de la obra

Se realizará una excavación de 50 cm de profundidad para la retirada de la capa de tierra vegetal. La tierra así obtenida se extenderá en un acopia acondicionado realizando las operaciones de mantenimiento correspondientes hasta su empleo en taludes, zonas verdes, ...

310.3. Medición y abono

La excavación de la tierra vegetal se abonará por el volumen excavado, medido en metros cúbicos (m³) por diferencia entre el perfil original del terreno, incluida la capa de terreno a despejar y desbrozar, y el definitivo tras la excavación propiamente dicha, de acuerdo con los espesores definidos en los planos del Proyecto.

El abono se realizará según el precio establecido en el cuadro de precios para la siguiente unidad:

C02.1.7 m3. Excavación de tierra vegetal

Excavación de tierra vegetal, incluso carga y transporte a vertedero o acopio dentro de la obra, depósito de tierra vegetal en zona adecuada para su reutilización y acondicionamiento y mantenimiento de acopios, formación y mantenimiento de los caballeros y pago de los cánones de ocupación.

El abono incluye:

- La excavación por medios mecánicos de la capa de tierra vegetal, de acuerdo con las profundidades mínimas definidas en el plano de secciones tipo.
- Un eventual acopio de la tierra vegetal para su empleo posterior. En este caso, se consideran incluidos el canon y las medidas de protección del acopio.
- No incluye las labores de desbroce contempladas en el artículo 300 de este pliego.

Artículo 320. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

320.1. Definición

Es de aplicación todo lo que se indique en la Orden Ministerial 1382/2002 del 16 de mayo, que modifica el Art. 320 del PG-3/75.

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos, previstos o autorizados, y el consiguiente transporte de los productos removidos al depósito o lugar de empleo o vertedero.

320.2. Clasificación de las excavaciones

El Contratista acopiará los productos procedentes de la excavación donde el Director le indique, sin considerarse transporte adicional alguno.

320.3. Ejecución de las obras Generalidades

La profundidad de la excavación de la explanación y la geometría de los taludes serán los indicados en los Planos del Proyecto, pudiéndose modificar a juicio del Director de Obra, en función de la naturaleza del terreno, mediante órdenes escritas del mismo y sin que ello suponga variación alguna en el precio.

En la unidad de excavación de la traza, con los medios que sean precisos, incluye la carga, el transporte a vertedero o acopio en su caso y a lugar de empleo, cualquiera que fuere la distancia de transporte.

Asimismo, comprende el acabado de formas necesario para el mejor acuerdo paisajístico y el acabado de superficie más favorable para la restauración vegetal.

Igualmente incluye el canon de vertedero.

En las aristas de contacto entre la excavación y el terreno natural o en las aristas entre plano y plano de la excavación, se realizará un redondeo.

Empleo de los productos de la excavación

Los materiales de la excavación que sean aptos para rellenos u otros usos, se transportarán hasta el lugar de empleo, vertedero o a acopios autorizados por el Director de Obra, caso de no ser utilizables en el momento de la excavación.

Los materiales sobrantes e inadecuados se transportarán a los vertederos autorizados. No se desechará ningún material excavado sin previa autorización escrita del Director de Obra, sin cuyo requisito su reemplazo no será abonable.

Tolerancias

La excavación en la explanación se realizará de acuerdo con los taludes y dimensiones indicados en los planos del Proyecto.

La superficie que servirá de apoyo del firme no rebasará en ningún punto la cota teórica definida en los planos, ni será inferior a ella en 3 cm.

320.4. Medición y abono

La excavación en la explanación se medirá por el volumen excavado, medido en metros cúbicos (m³) por diferencia entre los perfiles transversales tomados antes y después de la excavación, una vez comprobado que dichos perfiles son correctos.

El abono se realizará según el precio establecido en el cuadro de precios para la siguiente unidad:

C02.1.1 m³. Excavación en desmonte con medios mecánicos

Excavación en desmonte con medios mecánicos (tipo excavadora o similar), sin explosivos, incluso agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, formación y perfilado de cunetas, refinado de taludes, carga y transporte a vertedero o al lugar de utilización dentro de la obra, sea cual sea la distancia. Medición sobre perfil.

El abono incluye:

- La excavación mediante medios mecánicos de tierras y terrenos de tránsito y la excavación con explosivos en roca.
- El volumen de las excavaciones en la explanación, incluyendo las necesarias para efectuar la eventual excavación adicional previa a la formación de explanada en los fondos de desmonte y a los escalonamientos y cimientos en los fondos de terraplén.
- El volumen de excavaciones en las transiciones de desmonte a terraplén.
- El volumen de excavación en escalonamientos de apoyo de terraplenes y saneos en general.
- Los transportes desde las excavaciones hasta su lugar de empleo definitivo, a un acopio intermedio, o un vertedero autorizado por el Director de Obra (incluso el canon de vertido), sean cuales fueren las distintas distancias de transporte resultantes.

No se desechará material como no aprovechable sin el visto bueno por escrito del Director de Obra, sin perjuicio de su rechazo si se emplea sin cumplir las especificaciones.

Artículo 321. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

321.1. Definición

Es de aplicación todo lo que se indique en la orden circular 1382/2002, que modifica el Art. 321 del PG-3/75 y que no contradiga lo indicado en el presente Pliego.

La excavación en zonas localizadas, tales como zanjas y pozos será objeto de abono únicamente en el caso de obras de drenaje y cimientos de estructuras, o cuando así se prevea en el presente P.P.T.P. o en los Planos.

La unidad de obra incluye los agotamientos, desagües provisionales, entibación, etc., necesarios. La entibación se ejecutará por el Contratista de acuerdo con las disposiciones vigentes en el momento de la ejecución, y adoptará todas las medidas de seguridad.

321.2. Clasificación

La excavación será “no clasificada” a efectos de su abono, es decir, el terreno a excavar se supone homogéneo y no da lugar a una diferenciación, por su naturaleza ni por su forma de ejecución, tanto en la fase de arranque como en las de carga y transporte.

321.3. Ejecución de las obras

Principios generales

Se tomarán las precauciones necesarias para impedir la alteración de la capacidad portante del suelo en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la ejecución de la cimentación u obra de que en cada caso se trate.

Los sobrecanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán ser propuestos por el Contratista y aprobados, en cada caso, por el Director de las Obras. En el proyecto se propone un sobre ancho medio en el fondo de excavación de 0,50 m a cada lateral.

Entibación

La unidad incluye a todos los efectos la entibación, que el Contratista deberá ejecutar según todas las disposiciones vigentes en el momento de hacerlo.

El Contratista ejecutará bajo su responsabilidad los cálculos necesarios para las entibaciones.

321.4. Medición y abono

La medición y el coste del material se definirá en el Cuadro de precios o estará incluido en cada una de las unidades de obra en que se utilice, siendo de aplicación a:

C04.1.1 m3. Excavación mecánica de zanjas, pozos o cimientos

Excavación mecánica de zanjas, pozos o cimientos en cualquier tipo de terreno, considerándose zanjas y cimientos aquellos que tengan una anchura < 3 m y una profundidad < 6 m, y pozos los que tengan una profundidad < 2 veces el diámetro o ancho, incluso entibación, agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, carga y transporte a lugar de empleo o a vertedero.

Artículo 330. TERRAPLÉN

330.1. Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características se definen en el apartado 330.3 de este artículo, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

330.2. Zonas de los rellenos tipo terraplén

En los rellenos tipo terraplén se distinguirán las cuatro zonas siguientes, cuya geometría se definirá en el proyecto:

- **Coronación:** es la parte superior del relleno tipo terraplén, sobre la que se apoya el firme, con un espesor mínimo de dos tongadas y siempre mayor de cincuenta centímetros (50 cm).
- **Núcleo:** es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.
- **Espaldón:** es la parte exterior del relleno tipo terraplén, ocasionalmente, constituirá o formará parte de los taludes del mismo. No se considerarán parte del espaldón los revestimientos sin misión estructural en el relleno entre los que se consideran, plantaciones, cubierta de tierra vegetal, encachados, protecciones antierosión, etc.
- **Cimiento:** es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m).

330.3. Materiales

La clasificación de los materiales será la establecida en la orden circular 1382/2002, que modifica el Art. 330 del PG-3/75 y que no contradiga lo indicado en el presente Pliego.

330.4. Empleo

El material empleado en coronación deberá ser al menos calificado de suelo tolerable, con las dimensiones definidas en los Planos para poder obtener una explanada tipo E2, mediante 75 cm de suelo seleccionado.

Se emplearán materiales procedentes de la excavación en la traza o de préstamos autorizados previamente por el Ingeniero Director de la Obra siempre que cumplan las condiciones establecidas en el artículo anterior de este Pliego.

Es preceptivo el máximo aprovechamiento de los productos procedentes de la excavación a fin de conseguir el mínimo volumen de sobrantes.

Antes de la ejecución del relleno con terraplén se desbrozará la superficie ocupada y se excavará la capa de tierra vegetal, siguiendo las prescripciones de los artículos 300 y 320 del PG-3.

Material para bermas

El material utilizado para las bermas de remate de las capas del firme tendrá la calificación de suelo “adecuado”, reuniendo

las especificaciones dadas en el artículo 330 del PG-3.

330.5. Equipos necesarios para la ejecución de las obras

El Contratista comunicará al Director de la obra el equipo que piensa utilizar para el extendido, humectación y compactación, que será suficiente para garantizar las características exigidas en el presente artículo.

330.6. Ejecución de las obras

La preparación de la superficie de asiento del terraplén, se realizará según la consideración del Artículo 330 modificado por la Orden Ministerial 1382/2002, para terraplenes sobre terreno natural.

A efectos de compactación, se satisfarán las siguientes condiciones:

- El material empleado en el saneo se recompactará al noventa y cinco (95%) por ciento de la máxima densidad obtenida en el ensayo Próctor Modificado.
- El cimientado se compactará al noventa y ocho (98%) por ciento de la máxima densidad obtenida en el ensayo Próctor Normal.
- El núcleo se compactará el noventa y ocho (98%) de la máxima densidad obtenida en el ensayo Próctor Normal.
- La zona de coronación se compactará al 100 % de la máxima densidad obtenida en el ensayo Próctor Normal.

Para el control de la compactación se han de realizar los ensayos de referencia (Ensayo de compactación Próctor y Ensayo de placa con carga), atendiendo a lo especificado en el apartado 330.6.5.2 del artículo 330 del PG-3/75.

Asimismo, se llevará a cabo una determinación “in situ” de humedad y densidad que se compararán con los valores de

referencia definidos en el apartado 330.6.5.2 anteriormente mencionado.

330.7. Limitaciones de la ejecución

Los rellenos tipo terraplén se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2 °C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite, salvo justificación adecuada de su viabilidad y aceptación por parte del Director de Obra. Dada la zona de proyecto estas circunstancias no se darán.

330.8. Medición y abono

Se medirán por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados con arreglo a este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director, deducidos de los perfiles tomados antes y después de la realización de los trabajos, sin tomar en consideración los recrecidos en su caso, de los taludes recubiertos con tierra de desbroce o vegetal, medidas las distancias parciales según el eje de replanteo de la calzada, o si se trata del tronco, según el eje único de replanteo.

El abono se realizará según el precio establecido en el cuadro de precios para las siguientes unidades:

C02.1.6 m3 Terraplén con material procedente de préstamo.

Terraplén o relleno todo-uno con materiales procedentes de préstamo o cantera, incluso extendido, humectación, nivelación, compactación, terminación y refino de la superficie de coronación y refino de taludes con parte proporcional de sobrecanchos, según PG-3, completamente terminado, incluso material, canon de préstamo y transporte.

C02.1.2 m3 Terraplén con material procedente de la excavación.

Terraplenado para cimiento de terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material de la propia excavación, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330 del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y posterior compactación con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

C02.2.1 m3 Capa de asiento con suelo seleccionado procedente de la excavación.

Capa de asiento de suelo seleccionado E2 procedente de la excavación con CBR ≥ 10 y CBR ≥ 12 en coronación (última capa), incluso material, transporte, extendido, humectación y compactación. Tongas de 25 a 35 cm de espesor y compactación hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 100% de la máxima obtenida en el Proctor Modificado.

C02.2.2 m3 Capa de asiento con suelo seleccionado procedente de préstamo.

Suelo seleccionado procedente de préstamo, yacimiento granular o cantera para formación de explanada en coronación de terraplén y en fondo de desmonte, incluso canon de cantera, excavación del material, carga y transporte al lugar de empleo, extendido, humectación, compactación, terminación y refinado de la superficie de la coronación y refinado de la superficie.

En el precio se considera incluido el exceso lateral necesario para que el grado de compactación alcance los valores exigidos en los bordes de la sección transversal del Proyecto, así como el posterior perfilado y retirada de ese exceso hasta conseguir el perfil de la sección.

El precio incluye el material en los casos en que éste procede de préstamo, extendido, humectación in situ de la tongada, y en su caso la humectación previa en el lugar de excavación del suelo, la compactación, refinado de los bordes del talud, maquinaria, mano de obra, medios auxiliares, el escarificado y su compactación, y cuantos materiales, medios y trabajos intervienen en la correcta ejecución del terraplén.

El precio también incluye el transporte hasta lugar de empleo de aquellos materiales que hubieran sido llevados a un acopio intermedio.

Artículo 332. RELLENOS LOCALIZADOS

332.1. Definición

Se incluye en esta unidad la extensión y compactación de suelos procedentes de la excavación y/o préstamos para relleno de zonas cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con los que se realizan los

terraplenes, como son los rellenos en zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos.

No se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión específica drenante, a los que hace referencia el artículo 421 "Rellenos localizados de material drenante" del PG-3/75 y que se realizarán de acuerdo con este último.

332.2. Zonas de los rellenos

En los rellenos localizados que formen parte de la infraestructura de la carretera se distinguirán las mismas zonas que en los terraplenes, según el apartado 330.2 del PG-3.

332.3. Ejecución de las obras

Se tendrán en cuenta las consideraciones del artículo 332 modificado por la orden ministerial 1382/2002 a efectos de la preparación de la superficie de asiento y humectación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. En principio el espesor de tongadas medidas después de la compactación no será superior a veinte (20) centímetros, no obstante, el Ingeniero Director de la obra podrá modificar este espesor a la vista de los medios disponibles y del resultado de los ensayos que se efectúen.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida cada tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

En coronación y en las zonas altas de relleno se compactará al cien por cien (100%) de la densidad obtenida en el ensayo próctor modificado, según UNE 103501, excepto en zanjas, cimentaciones y en el resto de las zonas donde la compactación se realizará hasta conseguir una densidad no inferior al 95 % próctor modificado.

332.4. Limitaciones de la ejecución

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación.

332.5. Medición y abono

Los rellenos localizados se medirán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, si lo han sido de acuerdo con este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director, medidos por perfiles de proyecto o autorizados, obtenidos antes y después de su ejecución y compactación.

El abono se realizará al precio establecido en el Cuadro de Precios para las siguientes unidades:

C04.1.2 m³ Relleno localizado en zanjas, pozos, trasdós de muros y cimientos.

Relleno en zanjas, pozos, trasdós de muro o hastial y cimientos, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso carga y transporte al lugar de empleo, extendido, humectación, compactación, terminación y refino de la superficie de la coronación y refino de taludes.

El precio incluye la obtención del suelo cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, transporte, colocación, humectación o desecado, compactación y cuantos medios, materiales, y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno.

Para los rellenos granulares el precio incluye también el suministro del material.

Artículo 340. TERMINACIÓN Y REFINO DE LAS EXPLANADA

340.1. Ejecución de las obras

Las obras de terminación de la explanada se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización.

La terminación y refino de la explanada se realizará inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme.

Cuando haya que proceder a un recrecido de espesor inferior a la mitad (1/2) de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y su asiento.

No se extenderá ninguna capa del firme sobre la explanada sin que se comprueben sus condiciones de calidad y sus características geométricas.

Una vez terminada la explanada, deberá conservarse continuamente con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa de firme o hasta la recepción de la obra cuando no se dispongan otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

340.2.- Tolerancias de acabado

En las tolerancias de la superficie acabada se estará a lo dispuesto la orden ministerial 1382/2002 del 16 de mayo, que modifica el Art. 340 del PG-3/75.

340.3.- Medición y abono

La terminación y refino de la explanada no será de abono considerándose incluida dentro de las unidades de formación de la explanada anteriormente definidas.

Artículo 341.- REFINO DE TALUDES

341.1.- Definición

Consiste en las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes.

341.2. Ejecución de las obras

Las obras de refino de taludes se ejecutarán con posterioridad a la construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. Asimismo, en general y cuando así sea posible, se ejecutarán con posterioridad a la explanación.

Cuando la explanación se halle muy avanzada y el Director de las Obras lo ordene, se procederá a la eliminación de la superficie de los taludes de cualquier material blando, inadecuado o inestable, que no se pueda compactar debidamente o no sirva a los fines previstos. Los huecos resultantes se rellenarán con materiales adecuados, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras.

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con el Proyecto y las órdenes complementarias del Director de las Obras, debiendo mantenerse en perfecto estado hasta la recepción definitiva de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

Los perfilados de taludes que se efectúen para armonizar con el paisaje circundante deben hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación. En las intersecciones de desmonte y rellenos, los taludes se alabearán para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno, sin originar una discontinuidad visible.

341.3. Medición y abono

El refino de los taludes no será de abono independiente, considerándose incluida dentro de las unidades de excavación, relleno o formación de la explanada, según sea el caso.

PARTE 4. DRENAJE

Artículo 400. CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA

400.1. Definición

Cuneta de desmonte: cunetas triangulares dispuestas en los laterales, entre la plataforma y el talud de desmonte, en las carreteras, caminos y ramales de enlace.

Se harán con una capa de hormigón tipo HM-20, de espesor 10 cm.

La forma, dimensiones, tipo y demás características, se ajustarán a lo que figure en la Norma 5.2-IC de Drenaje Superficial y en los planos del Proyecto.

400.2. Ejecución de las obras

El fondo y aristas de la cuneta se redondearán de acuerdo con lo estipulado en el artículo 320, “Excavación de la explanación y préstamos”

El revestimiento de hormigón HM-20, podrá ejecutarse tanto por medios clásicos, como con máquina especial que realiza el hormigonado en continuo.

Tanto el hormigón empleado como su ejecución, cumplirá las prescripciones establecidas en el Código Estructural la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08), así como los artículos “Hormigones” y “Obras de hormigón en masa o armado” del presente Pliego.

El fondo se nivelará para asegurar la pendiente adecuada. El desagüe se hará a cauces o colectores apropiados y no se causará perjuicio a las propiedades colindantes, ni a las márgenes en general.

Las juntas se ejecutarán con carácter general se ejecutarán las juntas de contracción cada 2 metros en un espesor mínimo de 3 mm en juntas sin sellar y de 5 mm en juntas selladas.

400.3. Medición y abono

La medición de la excavación de las cuentas se incluye en la unidad de desmonte mientras que su recubrimiento será abonado en m³ conforme a la siguiente unidad del cuadro de precios N° 1:

C04.1.3 m Cuneta revestida de hormigón

Cuneta de sección triangular de 50 cm de anchura y 10 cm de profundidad, revestida con una capa de hormigón en masa HM-20/P/20/XC2 de 10 cm de espesor. Incluso refino, juntas, ...

En el precio se considera incluido, la limpieza, encofrados, piezas prefabricadas en su caso, juntas, el sellado de bordes y cualquier otro gasto necesario y suficiente para la completa y correcta ejecución de la unidad.

Artículo 410.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

410.1.- Definición

Será de aplicación lo indicado en la orden FOM 1382/2002, de 16 de mayo, que modifica el Art. 410 del PG-3/75 y que no contradiga lo indicado en el presente Pliego.

410.2.- Ejecución

Las distintas operaciones que comprende la ejecución de las arquetas: excavaciones, hormigones, rellenos, etc., se realizarán según se indica en los correspondientes artículos del presente Pliego.

Se procurará que el tiempo que media entre las distintas actividades sea el más corto posible, siendo el Contratista responsable de señalizarlas y protegerlas convenientemente para evitar posibles accidentes.

Las tapas de hormigón y rejillas metálicas serán según planos.

Será necesario realizar pruebas de estanqueidad en pozos y arquetas a fin de garantizar su hermeticidad.

410.3.- Medición y abono

En el drenaje longitudinal la medición de estos elementos se realizará por unidad totalmente ejecutada de acuerdo con las unidades indicadas en los planos.

El abono se realizará según el precio establecido en el cuadro de precios para las siguientes unidades:

C04.1.5 ud Pozo de registro prefabricado de hormigón en masa

Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 2,1 m de altura útil interior, de elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/XC4+XA2 ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.

C04.1.4 ud Imbornal

Imbornal prefabricado de hormigón, de 70x40x75 cm. El precio incluye el relleno del trasdós con material granular. Incluso rejilla con marco 650x355 mm.

C04.2.4 ud Reja / imbornal a medida

Reja / imbornal de acero de 3,30x4,50 m a medida, con transporte y colocación incluidos para ODT – 1582.

Artículo 420. ZANJAS DRENANTES

420.1. Definición

Se atenderá a lo indicado en la orden FOM 1382/2002, de 16 de mayo, que introduce el Art. 420 al PG-3/75, y que no contradiga lo indicado en el presente Pliego.

Consisten en zanjas rellenas de material drenante, adecuadamente compactado, en el fondo de las cuales generalmente se disponen tubos drenantes, (perforados, de material poroso, o con juntas abiertas), y que, normalmente tras un relleno localizado de tierras, se aíslan de las aguas superficiales por una capa impermeable que sella su parte superior.

Cuando exista peligro de migración del suelo, que rodea la zanja hacia el interior de esta, se deberá disponer de un filtro normalmente geotextil, protegiendo el material drenante.

420.2. Materiales Tubos

Los tubos a emplear serán de policloruro de vinilo (PVC), con los diámetros indicados en el Proyecto y se atenderán con carácter general en cuanto a la Resistencia mecánica, forma y dimensiones a lo previsto en el “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones” y con carácter particular a las siguientes normas:

- Policloruro de vinilo: UNE EN 1401-1.

Material drenante

Los materiales drenantes serán áridos naturales rodados, exentos de arcilla, margas y otros materiales extraños y cumplirá con lo previsto en el artículo 421 “Rellenos localizados de material drenante” de la orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo (BOE 11/06/02), que sustituye al artículo 421 del PG-3/75.

El Contratista propondrá al Director de Obra el material a utilizar y antes de su empleo deberá contar con la aprobación explícita de éste.

Hormigón

El hormigón cumplirá con lo previsto en el artículo 610 de la orden FOM/475/2002, de 13 de febrero (BOE 06/03/02), que modifica al artículo 610 del PG-3/75.

420.3. Ejecución de las obras Excavación

Las excavaciones necesarias para la ejecución de esta unidad se realizarán de acuerdo con el Artículo 3.5 del presente Pliego.

Colocación del hormigón

Se realizará de acuerdo con el Artículo 610 de la orden FOM/475/2002, de 13 de febrero (BOE 06/03/02), que modifica al artículo 610 del PG-3/75.

El tubo dren se asentará sobre una base de hormigón tipo HM-20, de diez (10) centímetros de espesor, en cualquier caso, la base se nivelará perfectamente con la pendiente que deba tener el tubo.

Colocación de la tubería

La colocación de la tubería, así como el tratamiento de sus juntas y uniones, no deberán iniciarse sin la previa autorización del Director de Obra. Obtenida ésta, los tubos se tenderán en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas en el Proyecto o autorizadas por el Director de Obra. En los casos que la pendiente longitudinal del tubo no esté especificada en los Planos, se dispondrán con un mínimo del 2%.

Colocación del material drenante

El material drenante se extenderá en tongadas sucesivas, cuyo espesor debe ser reducido para que, con los medios disponibles, se consiga la compacidad adecuada.

Una vez terminado el relleno, se protegerá para evitar su contaminación.

La parte superior de la zanja, cuando no lleve inmediatamente encima cuneta de hormigón ni capa drenante de firme, se rellenará con material impermeable, para impedir la colmatación por arrastres superficiales.

420.4. Medición y abono

La medición y el coste del material se considerarán incluidos en cada una de las unidades de obra en que se utilice. Además, será de aplicación a la siguiente unidad conforme a la medición y presupuesto del cuadro de precios:

C04.2.3 m Zanja drenante

Zanja drenante con una pendiente mínima del 0,50%, para captación de aguas subterráneas, en cuyo fondo se dispone un tubo ranurado de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, con ranurado a lo largo de un arco de 220° en el valle del corrugado, para drenaje, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro nominal, 101,5 mm de diámetro interior, según UNE-EN 13476-1, longitud nominal 6 m, unión por copa con junta elástica de EPDM, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0, de 10 cm de espesor, en forma de cuna para recibir el tubo y formar las pendientes, con relleno lateral y superior hasta 25 cm por encima de la generatriz superior del tubo con grava filtrante sin clasificar. Incluso lubricante para montaje.

C04.1.6 m Tubo de PVC DN315

Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 315 mm de diámetro exterior, PN=6 atm. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.

C04.1.7 m Tubo de PVC DN200

Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 200 mm de diámetro exterior, PN=6 atm. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.

PARTE 5. FIRMES

Artículo 510. ZAHORRA

510.1. Definición

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso y que es utilizado como capa de firme.

Los condicionantes de esta unidad darán cumplimiento a lo indicado en la Orden FOM 2523/2014.

510.2. Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Consideraciones generales

Será de aplicación el apartado 510.2.1 del PG-3.

Árido

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

Árido grueso

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm (norma UNE-EN 933-2).

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.1.a.

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.1.b.

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá ser inferior a treinta y cinco ($FI < 35$).

Limpieza

Los materiales deberán estar exentos de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

Árido fino

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 4 mm de la norma UNE-EN 933-2.

510.3. Tipo y composición del material

La granulometría del material (norma UNE-EN 933-1) deberá estar comprendida dentro de alguno de los usos indicados en la tabla 510.4.

510.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 510.4 del PG-3.

510.5. Ejecución de las obras

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 510.5 del PG-3.

510.6. Tramo de prueba

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 510.6 del PG-3.

510.7. Especificaciones de la unidad terminada Densidad

Cuando la zahorra se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Próctor modificado (norma UNE-EN 13286-2).

Capacidad de soporte

El valor del módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga (Ev2), del ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), deberá superar los valores especificados en la tabla 510.6, según las categorías de explanada y de tráfico pesado.

Rasante, espesor y anchura

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos.

Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) según la NLT-330, deberá cumplir en zahorras artificiales lo fijado en la tabla 510.7, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

510.8. Limitaciones de ejecución

Las zahorras se podrán poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material, tales que se superasen las tolerancias especificadas en el apartado 510.5.1.

510.9. Control de calidad

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 510.9 del PG-3.

510.10. Criterios de aceptación o rechazo del lote

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 510.10 del PG-3.

510.11. Medición y abono

La zahorra se medirá por metros cúbicos (m³) medidos sobre los planos de secciones tipo de Proyecto. No serán objeto de medición las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

El abono se realizará según el precio establecido en el cuadro de precios para las siguientes unidades:

C05.1.4 m³ Subbase granular

Subbase granular con zahorra artificial caliza, y compactación al 95% del Proctor Modificado con medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al al 95% del Proctor Modificado de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, para mejora

de las propiedades resistentes del terreno. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado. 75 cm en ejes principales y accesos.

El abono incluye los siguientes conceptos:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, compactación y perfilado de la zahorra.

Artículo 530. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

530.1. Definición

Se define como riego de imprimación la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

530.2. Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

Emulsión bituminosa

El tipo de emulsión bituminosa a emplear deberá ser: C50BF5 IMP

Árido de cobertura

- Condiciones generales: El árido de cobertura a emplear eventualmente en riegos de imprimación será una arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas.

- Granulometría: La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2, y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2, según la UNE- EN 933-1.

- Limpieza: El árido deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas.

- Plasticidad: El material deberá ser “no plástico” (normas UNE 103103 y UNE 103104).

530.3. Dotación de los materiales

La dotación de la emulsión bituminosa quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m²) de ligante residual.

La dotación del árido de cobertura, en caso de aplicarse, será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante que pueda quedar en la superficie, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación, durante la obra, sobre dicha capa. La dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m²), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l/m²).

530.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 530.4 del PG-3.

530.5. Ejecución de las obras

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 530.5 del PG-3.

530.6. Limitaciones de la ejecución

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 530.6 del PG-3.

530.7. Control de calidad

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 530.7 del PG-3.

530.8. Criterios de aceptación o rechazo

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 530.8 del PG-3.

530.9. Medición y abono

La emulsión bituminosa empleada en riegos de imprimación se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote.

El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión.

El árido eventualmente empleado en riegos de imprimación, se abonará por toneladas (t), realmente empleadas y pesadas directamente en una báscula contrastada. El abono incluirá la extensión del árido y su eventual barrido.

El abono se realizará según el precio establecido en el cuadro de precios para la siguiente unidad:

C05.1.6 m2 Emulsión C50BF5 IMP en riegos de imprimación

Riego de imprimación con 1,0 kg/m² de emulsión bituminosa catiónica C50BF5 IMP, con un 50% de betún asfáltico como ligante y aditivo fluidificante

Artículo 531. RIEGOS DE ADHERENCIA

531.1. Definición

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

531.2. Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

Emulsión bituminosa

El tipo de emulsión a emplear fijado por este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, salvo justificación en contrario, deberá ser: C60B3 ADH. Ver artículo 214.

531.3. Dotación del ligante

La dotación de la emulsión bituminosa a utilizar vendrá definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Dicha dotación no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m²) de ligante residual.

Cuando la capa superior sea, una mezcla bituminosa discontinua en caliente o drenante (artículo 543 de este Pliego), o bien una capa tipo hormigón bituminoso (artículo 542 de este Pliego) empleada como rehabilitación superficial de una carretera en servicio, esta dotación no será inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m²).

531.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 531.4 del PG-3.

531.5. Ejecución de las obras

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 531.5 del PG-3.

531.6. Especificaciones de la unidad terminada

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 531.6 del PG-3.

531.7. Limitaciones de la ejecución

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 531.7 del PG-3.

531.8. Control de calidad

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 531.8 del PG-3.

531.9. Criterios de aceptación o rechazo

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 531.9 del PG-3.

531.10. Medición y abono

La emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión.

El abono se realizará según el precio establecido en el cuadro de precios para las siguientes unidades:

C05.1.5 m2 Emulsión C60B3 ADH en riegos de adherencia

Riego de adherencia con 0,5 kg/m² de emulsión bituminosa catiónica C60B3 ADH, con un 60% de betún asfáltico como ligante.

El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y el de la aplicación del ligante hidrocarbonato.

Artículo 542. MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

542.1. Definición

Se define como mezcla bituminosa tipo hormigón bituminoso la combinación de un betún asfáltico, áridos con granulometría continua, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante, cuyo proceso de fabricación y puesta en obra deben realizarse a una temperatura muy superior a la del ambiente. En función de la temperatura necesaria para su fabricación y puesta en obra las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se clasifican en calientes y semicalientes.

La ejecución de mezclas bituminosas incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte al lugar de empleo
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla

542.2. Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

Ligantes hidrocarbonados

Los tipos de ligantes hidrocarbonados serán:

BC50/70, para mezclas bituminosas en caliente tipo AC16surfS, AC22binS y AC22baseG.

Áridos

- Características generales: Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas podrán ser de origen natural, artificial o reciclado siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

Árido grueso

- Definición: A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido grueso la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm (norma UNE-EN 933-2).

- Procedencia para capas de rodadura: El árido grueso para capas de rodadura será por lo general de una única procedencia y naturaleza. En caso de que se empleen áridos de distinta procedencia, cada una de ellas deberá cumplir las prescripciones establecidas en el epígrafe 542.2.3.2.
- Angulosidad: La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933- 5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.2.a.

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.2.b.

- Índice de lajas: El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.3.
- Resistencia a la fragmentación: El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.4.
- Resistencia al pulimento acelerado: El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.5.
- Limpieza: El árido grueso deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa. El contenido de finos (norma UNE-EN 933-1) determinado como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al cinco por mil (< 5‰) en masa.

Árido fino

- Definición: A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido fino la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933- 2).
- Procedencia: En general, el árido fino deberá proceder en su totalidad de la trituración de piedra de cantera o grava natural. Únicamente en categorías de tráfico pesado T3 y T4 y arcenes, se podrá emplear en parte arena natural no triturada, y en ese caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá señalar la proporción máxima en la mezcla, la cual no será superior al diez por ciento (10%) de la masa total del árido combinado, ni superar en ningún caso, el porcentaje de árido fino triturado.
- Limpieza: El árido fino deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.
- Resistencia a la fragmentación: El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el epígrafe 542.2.3.2.5 sobre el coeficiente de Los Ángeles.

Polvo mineral

- Definición: Se define como polvo mineral el árido cuya mayor parte pasa por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).
- Procedencia: El polvo mineral podrá ser un producto comercial o especialmente preparado, en cuyo caso se denomina de aportación. También podrá proceder de los propios áridos, en cuyo caso deberá separarse de ellos el existente en exceso, por medio de los preceptivos sistemas de extracción de la central de fabricación.
- Granulometría: La granulometría del polvo mineral se determinará según la norma UNE-EN 933-10. El cien por ciento (100%) de los resultados de análisis granulométricos quedará dentro del huso granulométrico general definido en la tabla 542.7.
- Finura y actividad: La densidad aparente del polvo mineral (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3) deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm³).

542.3. Tipos y composición de la mezcla

La designación de las mezclas bituminosas, según la nomenclatura establecida en la norma UNE-EN 13108-1, se complementará con información sobre el tipo de granulometría que corresponda a la mezcla, con el fin de poder diferenciar mezclas con el mismo tamaño máximo de árido, pero con husos granulométricos diferentes. Para ello, a la designación establecida en la norma UNE-EN 13108-1 se añadirá la letra D, S o G después de la indicación del tipo de ligante, según se trate de una mezcla densa, semidensa o gruesa, respectivamente.

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los árido (incluido el polvo mineral), deberá estar comprendida dentro de alguno de los usos fijados en la tabla 542.8, según el tipo de mezcla. El análisis granulométrico se hará conforme a la norma UNE-EN 933-1.

El tipo de mezcla en función de los espesores de las capas deberá cumplir la tabla 542.9.

La dotación mínima de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa deberá cumplir lo indicado en la tabla 542.10, según el tipo de mezcla y de capa.

- Mezcla bituminosa AC16surfS en capas de rodadura (Densidad 2,35 t/m³)
- Mezcla bituminosa tipo AC22binS en capa intermedia (Densidad 2,45 t/m³)

- Mezcla bituminosa tipo AC22baseG en capa de base (Densidad 2,40 t/m3)

542.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará a lo dispuesto en el artículo 542.5 del PG-3.

542.5. Ejecución de las obras

Se estará a lo dispuesto en el artículo 542.5 del PG-3.

542.6. Tramo de prueba

Se estará a lo dispuesto en el artículo 542.6 del PG-3.

542.7. Especificaciones de la unidad terminada

Se estará a lo dispuesto en el artículo 542.7 del PG-3.

542.8. Limitaciones de ejecución

Se estará a lo dispuesto en el artículo 542.8 del PG-3.

542.9. Control de calidad

Se estará a lo dispuesto en el artículo 542.9 del PG-3.

542.10. Criterios de aceptación o rechazo

Se estará a lo dispuesto en el artículo 542.10 del PG-3.

542.11. Medición y abono

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa inferior, y por tanto, no habrá lugar a su abono por separado.

El riego de adherencia se abonará de acuerdo con lo prescrito en el artículo 531 de este Pliego.

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se abonará por toneladas (t), según su tipo, obtenidas multiplicando las dimensiones señaladas para cada capa en los Planos del Proyecto por los espesores y densidades medios deducidos de los ensayos de control de cada lote. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos (incluso los procedentes del fresado de mezclas bituminosas, en su caso), y el del polvo mineral. No serán de abono los sobreanchos laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

El ligante hidrocarbonado empleado se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición correspondiente de mezclas bituminosas puestas en obra, por el porcentaje (%) medio de ligante deducido de los ensayos de control de cada lote. Se considerará incluido en dicho precio, y por tanto no será de objeto de abono independiente, el empleo de activantes o aditivos al ligante, así como tampoco el ligante residual del material fresado de mezclas bituminosas, en su caso.

Dada la posible compra de esta unidad a empresa externa con la mezcla preparada según condiciones de pliego y transporte incluido, se valoran las siguientes unidades según precio del Cuadro de Precios:

C05.1.1 tn Capa de mezcla bituminosa continua en caliente en rodadura AC16 Surf S

Capa de mezcla bituminosa continua en caliente AC16 surf S, para capa de rodadura, de composición semidensa, con árido granítico de 16 mm de tamaño máximo y betún asfáltico 50/70.

C05.1.2 tn Capa de mezcla bituminosa continua en caliente en intermedia AC22 bin S

Capa de mezcla bituminosa continua en caliente AC22 bin S, para capa intermedia, de composición semidensa, con árido granítico de 22 mm de tamaño máximo y betún asfáltico 50/70.

C05.1.3 tn Capa de mezcla bituminosa continua en caliente en base AC22 base s

Capa de mezcla bituminosa continua en caliente AC22 base G, para capa base, de composición gruesa, con árido granítico de 22 mm de tamaño máximo y betún asfáltico 50/70.

Tratamiento superficial de pavimentos bituminosos con dos manos, 3 kg/m² cada mano, de una primera mano de lechada bituminosa homogénea (slurry), color negro, formada por áridos y cargas minerales, ligados con emulsión asfáltica y una segunda mano de lechada bituminosa homogénea (slurry), color verde, formada por áridos y cargas minerales, ligados con emulsión a base de resinas sintéticas.

Artículo 570. BORDILLOS PREFABRICADOS Y ADOQUINES

570.1. Definición

Se emplearán bordillos prefabricados de hormigón para delimitación de aceras, según las disposiciones y dimensiones indicadas en los planos.

570.2. Materiales

Los materiales empleados en la fabricación de los bordillos de hormigón cumplirán lo especificado con la Norma UNE 127025, sin perjuicio de lo especificado en el vigente Código Estructural.

Los bordillos serán prefabricados de hormigón en masa HM-15, en piezas o losetas de forma sensiblemente plana y resistentes a los agentes atmosféricos. Tendrán las dimensiones especificadas en los planos y en la correspondiente unidad de obra.

La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los Planos.

570.3. Ejecución de las obras

Las piezas de bordillos se asentarán sobre un lecho de hormigón, cuya forma y características se especifican en los Planos. Cuando el bordillo se disponga sobre el firme, se podrá fijar al mismo mediante resinas, no siendo objeto de abono independiente. Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm) Este espacio se rellenará con mortero.

570.4. Medición y abono

La medición se hará por metros lineales (m) realmente ejecutados de acuerdo con este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director.

El abono se realizará según el precio establecido en el cuadro de precios para la siguiente unidad:

C04.1.9 m Bordillo prefabricado de hormigón

Bordillo - Recto - MC - C3 (28x17) - B- H - S(R-3,5) - UNE-EN 1340, colocado sobre base de hormigón en masa (HM-20/P/20/X0) de 10 cm de espesor y rejuntado con mortero de cemento, industrial, M-5. Se incluye en el precio variedad geométrica de bordillos para rebaje de accesos o esquinas.

C05.2.2 m2 Pavimento de adoquines de hormigón prefabricados

Pavimento de adoquines de hormigón variados, en exteriores, realizado sobre firme con tráfico de categoría C4 (áreas peatonales, calles residenciales) y categoría de explanada E2 ($10 \leq \text{CBR} < 20$). con extendido y compactado al 100% del Proctor Modificado de zahorra artificial, extendido de una capa de arena, compactación, humectación, colocación de adoquines y mortero para el sellado de las juntas..

El precio incluye el bordillo o bloque de hormigón prefabricado en obra, excavación de la caja, nivelación, hormigón de asiento y de recalce, resinas en su caso, mortero de juntas, rejuntado, relleno y limpieza de materiales, así como cuantos materiales, medios y trabajos intervienen en la completa y correcta ejecución del bordillo.

PARTE 6. PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS

Artículo 600. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

600.1. Definición

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a este a resistir los esfuerzos a que está sometido.

Será de aplicación la prescripción 600 del PG 3/75 y lo que sobre armaduras se dispone en el Código Estructural.

600.2. Materiales

Se empleará en las armaduras barras corrugadas de acero tipo B-500 S, definidas en los Planos del Proyecto. Este material atenderá a lo establecido en el artículo 240 del presente Pliego.

600.3. Ejecución

La ejecución completa de la unidad comprende las operaciones siguientes:

- Despiece de las armaduras
- Cortado y doblado de las armaduras
- Colocación de separadores
- Colocación de las armaduras
- Atado o soldado de las armaduras, en su caso.

El Contratista deberá someter a la aprobación técnica de la Dirección. Facultativa, los planos de montaje de ferralla en obra, o en su caso, los esquemas y croquis necesarios para definir completamente los despieces, solapes, recubrimientos y esquemas reales de montaje de la armadura de obra. Dicha aprobación será previa a cualquier inicio de la ferralla del elemento afectado. Una vez colocada la armadura, se exigirá la aprobación por parte de la D.O. antes de iniciar el hormigonado.

Los planos y croquis de despieces establecerán la forma y posición de cada barra, la de los solapes, las longitudes de estos. Los planos o croquis contendrán la información sobre peso de cada barra o conjunto de ellas.

600.4. Control de calidad

En los planos se indica el tipo de control que debe realizarse en cada elemento de obra, que se desarrollará de acuerdo con el Código Estructural.

600.5. Medición y abono

La medición y abono de las barras corrugadas para hormigón estructural se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

C03.1.1.2 kg Acero en barras corrugadas B500S

Acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración y montaje de la ferralla en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.

Se incluye en la unidad el precio de los posibles separadores, solapes, ... aun no estén reflejados en los planos.

Artículo 610. HORMIGONES

610.1.- Definición

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente aditivos, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento.

La aplicación del presente artículo se extenderá a todo tipo de hormigones. Estos cumplirán además las especificaciones incluidas en el Código Técnico.

610.2. Materiales conglomerantes

En todos los hormigones se utilizará el tipo de cemento Portland adecuado para proporcionar al hormigón las modalidades exigidas en cada caso y demás prescripciones incluidas en este proyecto.

El cemento cumplirá las especificaciones del Código Estructural y las del artículo 202 de este Pliego. El agua de amasado cumplirá con lo establecido en el Código Estructural.

Podrá utilizarse como árido para la fabricación de hormigones arenas y gravas de yacimientos naturales, rocas machacadas, escorias siderúrgicas apropiadas u otros productos cuyo empleo esté debidamente justificado a juicio del Director de Obra.

610.3. Tipos de hormigón y distintivos de calidad

Los diferentes tipos de hormigón empleados en las obras diseñadas quedan indicados en los planos correspondientes a cada estructura o elemento de hormigón. Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en el vigente Código Estructural o normativa que la sustituya, no siendo necesarias especificaciones adicionales para éstos.

610.4. Dosificación y fabricación

El contratista estará obligado a realizar el estudio de la mezcla y la obtención de la fórmula de trabajo mediante ensayos de laboratorio y pruebas a escala real, utilizando los mismos materiales componentes del hormigón que se vayan a utilizar en la obra. En ello se seguirán las especificaciones recogidas en los artículos 86 y 87 de la Instrucción EHE, relativos a los Ensayos Previos y Característicos del Hormigón.

610.5. Ejecución

Se observarán rigurosamente todas las recomendaciones y prescripciones contenidas en el PG-3/75 (art. 610) y en el Código Estructural relativas a condiciones de fabricación, puesta en obra, vibrado, curado, etc.

Hormigonado

Se tendrán en cuenta las limitaciones que incorpora el Artículo 610 del PG-3, incluido en la O.M. FOM/475 de 13/02/2002, en particular todo lo referente al proceso de vertido y distribución del hormigón y a la colocación de hormigón proyectado mediante métodos neumáticos.

El contratista ha de presentar al inicio de los trabajos un plan de hormigonado para cada estructura, que ha de ser aprobado por la D.O.

El plan de hormigonado consiste en la explicitación de la forma, medios y proceso que el contratista ha de seguir para la buena colocación del hormigón.

En el plan ha de constar:

- Descomposición de la obra en unidades de hormigonado, indicando el volumen de hormigón a utilizar en cada unidad.
- Forma de tratamiento de las juntas de hormigonado.

No se ha de hormigonar sin la conformidad de la D.O., una vez haya revisado la posición de las armaduras y demás elementos ya colocados, el encofrado, la limpieza de fondos y costeros, y haya aprobado la dosificación, método de transporte y puesta en obra del hormigón. El hormigonado se ha de suspender en caso de viento fuerte, y en caso de lluvia. En ningún caso se detendrá el hormigonado si no se ha llegado a una junta adecuada.

Curado

Durante el fraguado y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se han de mantener húmedas las superficies del hormigón. Este proceso ha de ser como mínimo de:

- 7 días en tiempo húmedo y condiciones normales
- 15 días en tiempo caluroso y seco, o cuando la superficie del elemento esté en contacto con aguas o filtraciones agresivas.

El sistema de curado ha de ser con agua, siempre que sea posible. El curado con agua no se ha de ejecutar con riegos esporádicos del hormigón, sino que se ha de garantizar la constante humedad del elemento con recintos que mantengan una lámina de agua, materiales tipo arpillera o geotextil permanentemente empapados con agua, sistema de riego continuo o cobertura completa mediante plásticos.

Para los hormigones de nivelación y limpieza se seguirán las siguientes tolerancias:

610.8. Control de calidad

El control de la calidad de los hormigones se llevará a cabo de acuerdo con los criterios que establece el Código Estructural.

En cuanto al control de la ejecución, en los planos se indica el nivel de control que debe aplicarse a cada elemento de obra.

En cuanto a la toma de muestras y fabricación de probetas de hormigón fresco queda prohibido el uso de morteros de azufre para refrentado de las probetas.

Cuando la resistencia característica estimada sea inferior a la resistencia característica prescrita, se procederá conforme se prescribe en el Código Estructural.

En caso de resultados desfavorables en los ensayos de información complementaria, podrá el Director de las Obras ordenar pruebas de carga, por cuenta del Contratista, antes de decidir la demolición o aceptación.

610.9. Acabados

En caso de apreciarse defectos en el acabado (coqueras, etc.) la D.O. decidirá en función del grado y profundidad de los mismos, entre la autorización para su reparación, o la demolición de la unidad. En el primero de los casos, todos los costes de reparación correrán a cargo del contratista, si bien el sistema deberá sé aprobado por la D.O. En caso de rechazarse la unidad, no se podrá reclamar pago parcial de la misma.

En el último caso, todos los costes serán por cuenta de la Constructora. Además, la extensión de las superficies a tratar, será tal que el conjunto de la obra resulte con la uniformidad anteriormente requerida, y por lo tanto, no circunscribiéndose necesariamente a las superficies defectuosas, sino a todos los elementos adyacentes y análogos que sea preciso.

610.10. Medición y abono

La medición y abono del hormigón se realizará conforme al Cuadro de Precios o según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

C03.1.1.1 m3 Hormigón de limpieza tipo HL-150 nivelado, de 10 cm de espesor

Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión.

C03.1.1.3 m3 Hormigón HA-30/F/30/XC2, fabricado en central en cimentación

Hormigón HA-30/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, para formación cimentación.

C03.1.1.4 m3 Hormigón HA-30/F/30/XC2, fabricado en central en alzado

Hormigón HA-30/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, para formación de muros y hastiales C03.1.1.10 m3 Hormigón HA-30/F/30/XC2, fabricado en central en losa

Hormigón HA-30/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, para formación de muros y hastiales C03.1.1.11 m3 Hormigón HM-20/B/30/XC2, fabricado en central, en capa de sacrificio

Hormigón HM-20/B/30/XC2, fabricado en central, en capa de sacrificio de protección de hormigón armado

Artículo 630. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

630.1. Definición

Se definen como obras de hormigón en masa o armado, aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

630.2. Ejecución

En la ejecución de las obras de hormigón armado o en masa intervienen todas las operaciones enumeradas en el apartado 630.3 del PG-3/75, por lo que su ejecución se realizará tal como establecen los Artículos 600, 610, 680 y 681 del presente Pliego.

630.3. Medición y abono

La medición y abono de estos elementos se realizará de acuerdo con los artículos 600, 610, 680, 681 y 69.

Será de aplicación a todas las unidades de obra en cuya ejecución se emplee hormigón, ya sea en masa o armado.

630.4. Control de ejecución

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en el Código Técnico. Los niveles de control, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados en la zona inferior derecha de cada Plano. Para el control de la ejecución se tendrán en cuenta las tolerancias prescritas en los Artículos correspondientes de este Pliego.

Artículo 680. ENCOFRADOS Y MOLDES

680.1. Definición

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo in situ de hormigones y morteros. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda englobado dentro del hormigón.

Se entiende por molde el elemento, generalmente metálico, fijo o desplegable, destinado al moldeo de un elemento estructural en lugar distinto al que ha de ocupar en servicio, bien se haga el hormigonado a pie de obra, o bien en una planta o taller de prefabricación.

Los encofrados constituyen unidades de obra independientes de las unidades de los hormigones a los que han de dar forma. Los distintos tipos de encofrados definidos en el Cuadro de Precios del Proyecto deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente artículo.

680.2. Materiales

Se podrán emplear para los encofrados ocultos moldes de chapa de acero o de madera, que tendrán la terminación superficial y el estado de conservación adecuado para conferir a las superficies del hormigón una buena regularidad además de la forma deseada. Los encofrados vistos estarán revestidos de chapa de acero galvanizada o bien planchas planas de fibrocemento pulido o de tablas lisas de madera tratadas con superficie de poliéster, garantizándose que las superficies de hormigón queden perfectamente uniformes sin huellas de ninguna clase ni mancha alguna de color.

El Contratista deberá efectuar las pruebas necesarias del tipo de encofrado visto a utilizar para recibir el visto bueno de la Dirección Facultativa, antes de proceder al inicio de su montaje.

En caso de no aceptarse el acabado por parte de la Dirección Facultativa, correrán por cuenta del Constructor los gastos de las operaciones necesarias para arreglar los defectos y conseguir el correcto terminado de la superficie.

680.3. Ejecución

Antes de cada puesta las planchas de los encofrados vistos deberán ser enderezadas y repasadas de forma que la calidad de la superficie resultante sea análoga a un encofrado nuevo.

Es necesario prever una estanqueidad máxima al desplazar los encofrados, en el curso de la construcción. Podrá utilizarse, para asegurar esta estanqueidad, cualquier producto flexible (gomaespuma, yeso, etc.) siempre que después de desencofrar se elimine toda señal.

Previamente a la disposición del encofrado se someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa el despiece de este, la ubicación de puntos de agarre y el sistema a utilizar, con el fin de garantizar el buen acabado superficial del hormigón.

680.4. Medición y abono

La medición y abono del encofrado para hormigón se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte, o conforme a su descomposición en el Cuadro de Precios.

C03.1.1.6 m2 Encofrado plano visto en alzados

Encofrado para paramentos ocultos planos y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, parte proporcional de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución

C03.1.1.7 m2 Encofrado plano oculto en alzados

Encofrado para paramentos vistos planos y posterior desencofrado, ejecutado con madera machihembrada, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, parte proporcional de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución

C03.1.1.5 m2 Encofrado plano en cimentación

Encofrado para cimentación planos y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, parte proporcional de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución

C03.1.1.8 m2 Encofrado plano horizontal

Encofrado horizontal planos y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, parte proporcional de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución

C03.1.1.9 m2 Encofrado geométrico en alzado aletas

Encofrado geométrico planos y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, parte proporcional de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución

Artículo 681. APEOS Y CIMBRAS

681.1. Definición

Se definen como apeos y cimbras los armazones provisionales que sostienen un elemento estructural mientras se está ejecutando, hasta que alcanza resistencia propia suficiente.

Se considera cimbra aquellos elementos de sustentación de los encofrados denominados así en el proyecto.

681.2. Condiciones generales

El proyecto de la cimbra ha de especificar la naturaleza, características, dimensiones y capacidad resistente de cada uno de sus elementos y del conjunto. Se someterá a la aprobación de la D.O. antes de proceder con ninguna otra operación.

Los elementos que forman la cimbra han de ser suficientemente rígidos para soportar las cargas transmitidas por la estructura que soportan, sin deformaciones superiores a las admisibles.

681.3. Ejecución

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje.
- Descimbrado.

681.4. Medición y abono

Las cimbras se abonarán por metros cúbicos (m³), medidos entre el paramento inferior de la obra y la proyección en planta de la misma, sin excederse de los límites de la misma.

Sólo se medirá como cimbra aquellas sustentaciones del encofrado previstas como tales en el Proyecto, y no los puntales.

C03.1.1.11 m³ Cimbra

Cimbra, incluso proyecto, preparación de la superficie de apoyo, nivelación y apuntalamiento de la cimbra, pruebas de carga, transportes, montaje y desmontaje, totalmente terminada y montada.

Artículo 690. IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS

690.1. Definición

Sobre los tableros de las estructuras, en el trasdós de muros, aletas y estribos y en los paramentos horizontales y verticales en contacto con el terreno de los pasos inferiores se aplicará una impermeabilización.

690.2. Materiales

La impermeabilización estará constituida por una capa de producto asfáltico aplicada sobre la cara de trasdós del muro, previamente tratada con una imprimación también asfáltica.

Será de aplicación lo definido en el artículo 690.2 del PPTG.

690.3. Ejecución

Para la impermeabilización de los paramentos de hormigón, se tendrá en cuenta que antes de la aplicación del maxdam caucho se deberá limpiar perfectamente la superficie y asegurarse de que esté totalmente exenta de materias que puedan perjudicar su adherencia o mermar el buen comportamiento del producto.

Las capas no excederán de 1,5 mm de espesor, una vez seca la primera capa se extenderá la segunda en sentido contrario, obteniendo como máximo un espesor entre ambas de 2 mm.

690.4. Medición y abono

La impermeabilización se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) de superficie realmente impermeabilizada en obra. El precio incluye los materiales, la preparación de la superficie, medios auxiliares y trabajos necesarios para la correcta y completa terminación de la unidad.

Será de aplicación a las unidades de obra siguientes:

C04.2.1 m2 Impermeabilización de paramentos enterrados

Impermeabilización de muro de hormigón en contacto con el terreno, por su cara exterior, con emulsión bituminosa aniónica monocomponente, a base de betunes y resinas, aplicada en dos manos, (rendimiento: 1 kg/m² cada mano).

PARTE 7. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS

Artículo 700. MARCAS VIALES

700.1. Definición

Será de aplicación todo lo indicado en la orden FOM 2523/2014.

Se define como marca vial, a aquella guía óptica situada sobre la superficie del pavimento, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

A efectos de este Pliego sólo se consideran las marcas viales reflectorizadas de uso permanente.

700.2. Tipos

Las marcas viales a emplear serán, de acuerdo con los tipos señalados en la norma UNE-EN 1436, las incluidas en la tabla 700.1 del PG-3.

700.3. Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

Los requisitos mínimos solicitados a los materiales en marcas viales durante todo el ensayo de durabilidad, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 1436, están definidos en la tabla 700.2a para marcas viales de color blanco.

Las características físicas que han de reunir las pinturas termoplásticas de color blanco serán las indicadas la tabla 700.3.

Los materiales base, materiales de post-mezclado y materiales de pre-mezclado estarán a lo dispuesto en el artículo 700.3.3.1, 700.3.3.2. y 700.3.3.3 del PG-3 respectivamente.

700.4. Especificaciones de la unidad terminada

Se estará a lo dispuesto en el artículo 700.4 del PG-3.

700.5. Maquinaria de puesta en obras

Se estará a lo dispuesto en el artículo 700.5 del PG-3.

700.6. Ejecución

Se estará a lo dispuesto en el artículo 700.6 del PG-3.

700.7. Limitaciones a la ejecución

Se estará a lo dispuesto en el artículo 700.7 del PG-3.

700.8 Control de calidad

Se estará a lo dispuesto en el artículo 700.8 del PG-3.

700.9. Puesta en obra

Se estará a lo dispuesto en el artículo 700.9 del PG-3.

700.10. Periodo de garantía

Se estará a lo dispuesto en el artículo 700.10 del PG-3.

700.11. Medición y abono

Cuando las marcas viales sean de ancho constante, se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

Serán de aplicación a las siguientes unidades de obra:

C06.2.1 m Marca vial tipo II de 10 cm de ancho

Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marca vial longitudinal continua, de 10 cm de anchura, para separación de carriles, separación de sentidos de circulación, bordes de calzada, regulación del adelantamiento y delimitación de zonas o plazas de estacionamiento. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco.

C06.2.2 m Marca vial tipo II de 15 cm de ancho

Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marca vial longitudinal continua, de 15 cm de anchura, para separación de carriles, separación de sentidos de circulación, bordes de calzada, regulación del adelantamiento y delimitación de zonas o plazas de estacionamiento. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco.

C06.2.3 m Marca vial tipo II de 40 cm de ancho

Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marca vial transversal continua, de 40 cm de anchura, para línea de detención. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco.

C06.2.4 m² Marca vial tipo II de 50 cm de ancho

Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marca vial transversal continua, de 50 cm de anchura, para línea paso para ciclistas . Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco.

C06.2.5 m Marca vial termoplástica caliente permanente en símbolos y cebrados

Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marcado de flechas e inscripciones en viales. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco.

C06.2.6 m Marca vial en vías ciclistas

Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marca vial longitudinal continua, de 10 cm de anchura, en vías ciclistas. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco.

Artículo 701. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

701.1. Definición

Será de aplicación lo dispuesto en la Orden FOM 2523/2014.

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera, en los que se encuentran inscritos leyendas o pictogramas. La eficacia de esta información visual dependerá además de que su diseño facilite la comprensión del mensaje y de su distancia de visibilidad, tanto diurna como nocturna.

701.2. Tipos

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se clasifican, en función de su objeto, como advertencia de peligro, reglamentación o indicación; y su clase de retrorreflexión.

701.3. Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se compondrán de un material utilizado como sustrato, de una protección del sustrato (pintura, galvanizado, lámina no retrorreflectante u otro sistema), en caso de ser necesario para garantizar la durabilidad del mismo, sobre el que se aplicará un material retrorreflectante en la parte frontal. El conjunto (placas de señal o de cartel) se fijará a un soporte mediante anclajes apropiados, procediéndose a continuación a la instalación del sistema en la vía a señalizar.

Soportes y anclajes

El comportamiento estructural de las señales y carteles verticales de circulación (excepto pórticos y banderolas) cumplirá lo indicado por la norma UNE-EN 12899-1. Los coeficientes parciales de seguridad empleados para las cargas serán los correspondientes a la clase PAF 2.

Los soportes y anclajes tanto de señales y carteles como de los pórticos y banderolas, estarán de acuerdo con los criterios de implantación y las dimensiones de la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

701.4. Especificaciones de la unidad terminada

Las señales y carteles verticales de circulación instalados cumplirán los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 12899-1.

701.5. Ejecución

Las medidas de seguridad y señalización durante la ejecución de las obras serán las definidas en el Estudio de Seguridad y Salud y cumplirán en todo momento la Norma de Carreteras 8.3.I-C. Señalización de obra, además de utilizarse para su realización los criterios seguidos recogidos en la publicación del Ministerio de Fomento

”Señalización móvil de obras” y el Manual de ejemplos de señalización de obras fijas”.

701.6. Limitaciones a la ejecución

Se estará a lo dispuesto en el artículo 701.6 del PG-3.

701.7. Control de calidad

Se estará a lo dispuesto en el artículo 701.7 del PG-3.

701.8. Criterios de aceptación o rechazo

Se estará a lo dispuesto en el artículo 701.8 del PG-3.

701.9. Periodo de garantía

El período de garantía mínimo de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados con carácter permanente será de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

701.10. Medición y abono

Las señales verticales de circulación, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

Los carteles verticales de circulación se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente colocados en obra.

Los elementos de sustentación y anclajes de los carteles verticales de circulación retrorreflectantes se abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

Las cimentaciones de los carteles verticales de circulación se abonarán por metros cúbicos (m³) de hormigón, medidos sobre planos.

El abono se realizará según el tipo de señal instalada a los precios correspondientes del Cuadro de Precios N° 1. Será de aplicación a las siguientes unidades de obra:

C06.1.1 ud Señal triangular de 135 cm de lado

Señal vertical de tráfico de acero galvanizado, triangular, de 135 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 2, incluso transporte, accesorios, tornillería y elementos de anclaje.

C06.1.2 ud Señal circular de 90 cm de diámetro

Señal vertical de tráfico de acero galvanizado, circular, de 90 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 2, incluso transporte, accesorios, tornillería y elementos de anclaje.

C06.1.3 ud Señal octogonal de 90 cm de lado

Señal vertical de tráfico de acero galvanizado, octogonal, de 90 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 2, incluso transporte, accesorios, tornillería y elementos de anclaje

C06.1.4 ud Señal cuadrada de 90 cm de lado

Señal vertical de tráfico de acero galvanizado, cuadrada, de 90 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 2, incluso transporte, accesorios, tornillería y elementos de anclaje.

C06.1.5 ud Señal rectangular o flecha de información

Señal vertical de tráfico de acero galvanizado, rectangular, de 90-240x90-210 cm o flecha de información, con retrorreflectancia nivel 2, incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje

C06.1.6 ud Señal tipo TR 60 cm, TP 90 cm, TB, TS para señalización de obras

Señal tipo "TR" de 60 cm de diámetro para señalización de obras, incluso soporte y colocación. Señal tipo "TP" de 90 cm de lado para señalización de obras, incluso soporte y colocación. Panel direccional "TB" para señalización de obras, incluso soporte y colocación. Panel tipo "TS" para señalización de obras, incluso soporte y colocación.

Artículo 705. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS EN DESVÍOS PROVISIONALES

705.1. Definición

Será de aplicación lo establecido en los Artículos 700 y 701 del presente Pliego, en lo referente a características de los elementos y ejecución de las obras, y lo indicado en la Norma 8.1-IC y en la Norma 8.3-IC. También serán de aplicación las recomendaciones y Órdenes Circulares de la Dirección General de Carreteras sobre la materia.

Las señales verticales, carteles y demás elementos de señalización, balizamiento y defensa, serán susceptibles de varios empleos, siempre que se encuentren en perfecto estado a juicio del Ingeniero Director de las obras, aunque en su primera utilización en la obra serán de primer uso.

Todas las señales verticales para señalización provisional serán retiradas una vez finalizado su uso y trasladadas a depósito, quedando a disposición y de propiedad de la Administración.

En lo no previsto en este artículo se estará a lo indicado en la Norma 8.3.-I.C. sobre "Señalización de Obras" y disposiciones complementarias.

705.2. Medición y abono

Las señales, paneles, elementos de balizamiento, bandas sonoras y marcas viales provisionales para los desvíos en carreteras de titularidad estatal, autonómica o provincial se medirán por unidades, según los proyectos de desvíos, y se abonarán a los precios que figuran en los Cuadros de Precios para cada una, que contempla sucesivas utilidades en el caso de señalización y de balizamiento. Se abonarán una sola vez por cada desvío tratado, aun cuando se ejecute en varias fases y sea cual sea el tiempo de duración.

C1.1 ud Señalización y balizamiento de desvío en calzada.

Artículo 706. BARANDILLA METÁLICA

706.1. Definición

La unidad incluye el suministro de los materiales, elaboración en taller, dos manos de pintura, colocación nivelación y anclajes, así como la parte proporcional de extremos y juntas de dilatación en tubos y pasamanos.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Replanteo y alineación de los elementos que forman la barandilla. Suministro de la barandilla.
- Suministro de la placa de anclaje, en su caso.
- Ejecución de los dados de anclaje.
- Montaje y colocación de la barandilla.
- Limpieza y recogida de tierras y restos de obra.
- Pintura de la barandilla.

706.2. Ejecución

A excepción de aquellas partes de los postes que queden empotradas las demás superficies de las barandillas se suministrarán provistas de dos manos de pintura antioxidante (minio o cianamida de plomo).

Una vez instalada la barandilla y antes de su fijación definitiva, se procederá a una minuciosa alineación y aprobación del replanteo por la Dirección de Obra.

706.3. Medición y abono

La barandilla se medirá por metro (m) colocada según planos y se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios N°1. El precio incluye todas las operaciones necesarias para su correcta ejecución.

C07.3.7 m Barandilla urbana modular sobre muro

Barandilla urbana modular sobre muro, incluido el transporte e instalación.

PARTE 8. OBRAS COMPLEMENTARIAS

Artículo 800. TRANSPORTE ADICIONAL

800.1. Definición

Se define como transporte adicional el correspondiente a recorridos adicionales a los máximos fijados, para cada unidad de obra contratada, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Por lo tanto, para que el transporte adicional sea considerado como unidad de obra, deberá estar expresamente indicado en dicho Pliego, así como los recorridos máximos antedichos. En caso contrario, se considerará que todo transporte está incluido en la unidad correspondiente, sea cual fuere el recorrido a realizar.

800.2. Ejecución

Los transportes adicionales se efectuarán en vehículos adecuados para el material que se desee transportar, provistos de los elementos que se precisen para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado, y su posible vertido sobre las rutas empleadas.

800.3. Medición y abono

El transporte adicional se abonará por toneladas kilómetro ($t \cdot km$), obtenidas como producto del peso de materiales a transportar en toneladas (t), por la longitud del recorrido adicional, en kilómetros (km).

La unidad de medida del material a transportar será la misma adoptada en el Contrato para el transporte no abonable del material de que se trate, y, si es preciso, se realizará su conversión al peso en toneladas (t) por medio de unos coeficientes de paso, los cuales, de no estar previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, deberán fijarse contradictoriamente por el Contratista y el Director. A no ser que en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se especifique el modo de hacerlo, no se descontará la humedad del peso de materiales a transportar.

C07.A m³/km Transporte suplementario de cualquier tipo de material C07.B tn/km Transporte suplementario de áridos desde cantera

PARTE 9. REPOSICIÓN DE SERVICIOS

Artículo 920. ALUMBRADO

920.1. Definición

Las instalaciones eléctricas de Alumbrado Exterior serán ejecutadas por instaladores eléctricos autorizados, para el ejercicio de esta actividad, según DECRETO 141/2009 e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC del REBT, y deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y a la reglamentación vigente.

La normativa de obligado cumplimiento será la siguiente:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión 842/2002.
- Reglamento de Eficiencia Energética en alumbrado exterior 1890/2008.
- Orden circular 36/2015 sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles del Ministerio de Fomento.

La Dirección Facultativa rechazará todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose la empresa instaladora autorizada o Contratista a sustituirlas a su cargo.

920.2. Ejecución

Se efectuará el replanteo de la obra proyectada, asegurándose de la inexistencia de obstáculos al emplazamiento previsto y, en particular, se investigará la ausencia de impedimentos en el subsuelo, mediante calicatas de reconocimiento.

La separación entre las canalizaciones de alumbrado y las tuberías o conductos de otros servicios deberán ser como mínimo, las siguientes:

- Canalización de alumbrado o de fuerza: 25 cm con línea de alta tensión y 20 cm con baja tensión.
- Con otros servicios (agua, gas, etc.) de 30 cm como mínimo

920.3. Medición y abono

Se medirá y abonará por metro lineal de canalización totalmente ejecutada.

C07.1.1 m Canalización subterránea de protección del cableado de alumbrado público

Canalización subterránea de protección del cableado de alumbrado público formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 63 mm de diámetro. (Estimación)

C07.1.2 m Cableado para red subterránea de alumbrado público

Cableado para red subterránea de alumbrado público formado por 4 cables unipolares RZ1-K (AS) reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre de 6 mm² de sección, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. (Estimación)

Artículo 924. COMUNICACIONES TELEFÓNICAS

924.1. Definición

Canalización subterránea compuesta por tubos de PVC y PEAD embebidos en prisma de hormigón y relleno con tierras procedentes de la excavación.

924.2. Ejecución

Se efectuará el replanteo de la obra proyectada, asegurándose de la inexistencia de obstáculos al emplazamiento previsto y, en particular, se investigará la ausencia de impedimentos en el subsuelo, mediante calicatas de reconocimiento.

La separación entre las canalizaciones de telecomunicaciones y las tuberías o conductos de otros servicios deberán ser como mínimo, las siguientes:

- Canalización de alumbrado o de fuerza: 25 cm con línea de alta tensión y 20 cm con baja tensión.
- Con otros servicios (agua, gas, etc.) de 30 cm como mínimo

924.3. Medición y abono

Se abonará el rectificado de la línea telefónica según el precio de la unidad en el Cuadro de Precios.

Artículo 925. LÍNEAS ELÉCTRICAS

925.1. Definición

Los materiales de las líneas de Media Tensión como apoyos, crucetas, aisladores, conductores serán de los materiales indicados en las Normas Particulares de Iberdrola.

- MT 2.03.20 Normas Particulares para instalaciones de alta tensión (30 kV) y baja tensión.
- MT 2.21.64 Proyecto Tipo línea Aérea de Media Tensión de Simple circuito con conductor de cobre C-50.
- MT 2.21.66 Proyecto Tipo línea Aérea de Media Tensión de Doble circuito con conductor de aluminio acero 100- AL1/17-ST1A.
- MT 2.23.35 Diseño de puestas a tierra en apoyos de LAAT de tensión nominal igual o inferior a 20 kV.
- MT 2.41.20. Proyecto tipo red aérea trenzada de Baja Tensión.

925.2. Ejecución

Previamente al desmontaje de los apoyos de media tensión, se asegurarán de que la línea aérea eléctrica está sin tensión. Posteriormente se desmontará los aisladores, conductor, y se procederá al desmontaje de la cruceta. Posteriormente se desmontará la parte superior del apoyo y después el inferior. Finalmente, se picará la base de hormigón del apoyo desmontado y se procederá a retirar el apoyo a almacén o vertedero.

Previamente al desmontaje de los conductores de media tensión, se asegurarán de que la línea aérea eléctrica está sin tensión. Posteriormente se desmontará las tres fases de la línea eléctrica y se procederá a retirar el conductor de aluminio a almacén.

Los apoyos deberán cumplir la NI 52.10.01. Apoyos de perfiles metálicos para líneas aéreas hasta 30 kV.

Los apoyos estarán consolidados por fundaciones adecuadas o bien directamente empotrados en el terreno, asegurando su estabilidad frente a las sollicitaciones actuantes y a la naturaleza del suelo.

925.3. Medición y abono

La rectificación del trazado de la línea eléctrica se medirá y abonará según los precios del Cuadro de Precios N°1.

Artículo 929. REPOSICIÓN DE RIEGO

929.1. Definición

Reposición de líneas de riego que quedan bajo calzada o zona de dominio público.

929.2. Ejecución

Se seguirán las disposiciones dispuestas por la entidad gestora. Cambios en materiales empleados o disposición de la reposición serán aprobados por las compañías o entidades gestoras y por la Dirección de obra.

929.3. Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidad (u) realmente ejecutadas, medidas en el terreno. No serán de abono suplementario los excesos sobre lo dispuesto en proyecto que no hayan sido aprobados por la Dirección de Obra.

C08.4 m Reposición principal red de riego

Partida alzada a justificas según Anejo 14. Reposición de red de riego. Incluidos reposición de tuberías, accesorios y excavaciones y rellenos.

Artículo 950. GESTIÓN DE RESIDUOS

950.1. Definición

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 5 del 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 productor de los residuos, es decir, la persona física o jurídica que ejecute la obra, estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan, Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, que refleje como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos, en particular las recogidas en el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición y en el citado Real Decreto.

950.2. Ejecución

Se realizará desbroce del terreno, demoliciones de firme, de cerramientos y demoliciones de obras de fábrica y derribo de estructuras de hormigón y fresado de asfalto, así como diversas edificaciones existentes. Asimismo se prevé el desmontaje de postes telefónicos y de señalización vertical y elementos de balizamiento y el levantamiento de barrera metálica tipo bionda y de conducción de fibrocemento.

Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos, en el caso de que existiesen, tan pronto como sea posible.

Con el fin de facilitar la recogida así como la gestión y eliminación de los residuos generados durante la ejecución de las obras, se instalarán puntos limpios en distintos lugares estratégicos del ámbito de actuación.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

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.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) son centros con la autorización correspondiente, así mismo se deberá contratar solo transportistas o gestores autorizados, e inscritos en los registros correspondientes.

950.3. Medición y abono

Todas las unidades de demolición del presupuesto incluyen carga y transporte de residuos hasta vertedero centro de gestión autorizado. Todas las unidades de excavación incluyen carga y transporte de residuos hasta vertedero o centro de gestión autorizado.

La gestión de los residuos no peligrosos de carácter no pétreo (cartón-papel, madera, vidrio, plásticos y metales incluidos envases y embalajes de estos materiales, así como biodegradables del desbroce), se abonará por t de volumen de dichos residuos realmente producidos e incluirá la carga y transporte de los mismos a planta de valorización por transportista autorizado.

La gestión de los residuos no peligrosos de carácter pétreo (hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos o mezclas de éstos), se abonará por t de volumen de dichos residuos realmente producidos e incluirá la carga y transporte de los mismos a planta de valorización por transportista autorizado.

La gestión de las tierras y pétreos de excavación, se abonará por t de volumen de dichos residuos realmente producidos e incluirá la carga y transporte de los mismos a planta de valorización por transportista autorizado.

| | | |
|-----|----|------------------------------------|
| GR1 | tn | Clasificación y recogida selectiva |
| GR2 | tn | Gestión de residuos no pétreos |
| GR3 | tn | Gestión de residuos pétreos |
| GR4 | tn | Gestión de tierras |

Artículo 980. LIMPIEZA DE LAS OBRAS

980.1. Definición

Se trata esta unidad de obra de la limpieza previa a la recepción, ordenada por la Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.

980.2. Ejecución

Se retirarán a vertedero autorizado los materiales sobrantes o desechados, los escombros, las obras auxiliares, las instalaciones, almacenes o edificios que no sean precisos para la conservación y explotación de las obras.

Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio público, y también a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente: unos y otros quedarán en situación análoga a como se encontraban antes de la obra, o similar a los de su entorno.

980.3. Medición y abono

La limpieza general de las obras se abonará al precio del Cuadro de Precios N° 1, la cual se recogerá en la liquidación de las obras.

CLO PA Limpieza y terminación de las obras

Artículo 981. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

981.1. Definición

Se define como la conservación de las obras los trabajos necesarios para mantener las mismas en perfectas condiciones de funcionamiento, limpieza y acabado, durante su ejecución y hasta la recepción de las mismas. Así mismo queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía fijado en el PCAC a partir de la fecha de recepción de las obras. El período de vigencia para el seguimiento medioambiental, control de impactos y de la eficacia de las medidas correctoras es de tres años a partir de la recepción de las obras, siendo exigibles al contratista las actuaciones referidas durante el plazo de garantía.

Artículo 990. SEGURIDAD Y SALUD

990.1. Definición

Las prescripciones contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Anejo N°18 “Estudio de Seguridad y Salud”, se considerarán a todos los efectos como integrantes del presente Pliego.

Asimismo, los precios de los Cuadros de Precios números 1 y 2 de dicho Anejo, se considerarán también a todos los efectos como integrantes de los correspondientes Cuadros de Precios números 1 y 2 contenidos en el Documento n°. 4 del presente Proyecto. El Estudio de Seguridad y Salud se abonará por unidad.

SyS Ud Seguridad y Salud

Artículo 998. PLAZOS DE GARANTÍA

998.1. Definición

El plazo de garantía se establece en un año desde la fecha de Recepción de las Obras. Durante dicho plazo el Contratista queda obligado a mantener las obras e instalaciones en perfecto estado de funcionamiento y conservación, subsanando las deficiencias y averías que se produjesen, debiendo proceder a su reparación en los plazos estipulados, aplicándosele en caso contrario las penalizaciones correspondientes que se deducirán de la fianza depositada por el mismo.

Transcurrido el plazo de garantía, se procederá, si las obras están en perfectas condiciones, a levantar la correspondiente Acta de Recepción.

Artículo 999. REVISIÓN DE PRECIOS

999.1. Definición

De acuerdo con el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, sólo se aplicará revisión de precios cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por 100 de su importe y hubiese transcurrido un año desde su formalización.

En consecuencia, el primer 20 por 100 ejecutado y el primer año transcurrido desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.

Las fórmulas tipo actualmente en vigencia y de aplicación en caso necesario son las promulgadas por el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre.

El sistema de aplicación de la revisión de precios se ajustará a los contenidos en el "Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público".

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de ejecución, mejora y acondicionamiento del Camino Playa de Jover

T.M. de San Cristóbal de La Laguna

DOCUMENTO Nº4. PRESUPUESTO

Para optar al título de: Graduado en Ingeniería Civil

Autor: Alberto González González

Tutor: Carlos Quintana González de Chaves

Julio de 2023

ÍNDICE

ÍNDICE

1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS 1
3. CUADRO DE PRECIOS 2
4. PRESUPUESTO
5. RESUMEN DE PRESUPUESTO

MEDICIONES

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--------------|--|-----|----------|---------|--------|----------|----------|----------------|
| 01 | TRABAJOS PREVIOS | | | | | | | |
| 01.01 | m² Desbroce y limpieza por medios mecánicos | | | | | | | |
| C01.1 | Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos i/ destoconado, arranque, carga y transporte a vertedero o gestor autorizado de aquellos restos que sea necesario, hasta una distancia de 60 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia. | | | | | | | |
| | Eje Camino Playa de Jover | 1 | 9,116.04 | | | | 9,116.04 | |
| | | | | | | Subtotal | 9,116.04 | |
| | | | | | | | 9,116.04 | 0.59 5,378.46 |
| 01.02 | m³ Demolición de volúmen aparente de edificación existente | | | | | | | |
| C01.2 | Demolición de volumen aparente de edificación existente i/ demolición de la cimentación, desescombros, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km. | | | | | | | |
| | Depósito 1. Parcela 38023A004001380000FE | 1 | 21.63 | 10.46 | 2.00 | | 452.50 | |
| | Caseta PK | 1 | 18.55 | 9.41 | 3.00 | | 523.67 | |
| | Parcela 38023A005000650000FG | 1 | 219.72 | | | | 219.72 | |
| | | | | | | Subtotal | 1,195.89 | |
| | | | | | | | 1,195.89 | 9.21 11,014.15 |
| 01.03 | m³ Demolición de cualquier tipo de cerramiento | | | | | | | |
| C01.3 | Demolición de cualquier tipo de cerramiento i/ desescombros, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km. | | | | | | | |
| | Parcela 38023A005000650000FG | 1 | 12.29 | 0.50 | 2.00 | | 12.29 | |
| | Parcela 38023A005000640000FY | 1 | 195.39 | 0.50 | 2.00 | | 195.39 | |
| | Parcela 38023A005000490000FJ | 1 | 83.48 | 0.50 | 2.00 | | 83.48 | |
| | Parcela 38023A004001400000FJ | 1 | 4.37 | 0.50 | 2.00 | | 4.37 | |
| | Parcela 38023A004001390000FS | 1 | 55.38 | 0.50 | 2.00 | | 55.38 | |
| | Parcela 38023A004001340000FD | 1 | 35.01 | 0.50 | 2.00 | | 35.01 | |
| | Parcela 38023A004001370000FJ | 1 | 73.45 | 0.50 | 2.00 | | 73.45 | |
| | Parcela 38023A004001350000FX | 1 | 24.24 | 0.50 | 2.00 | | 24.24 | |
| | Parcela 38023A005000480000FI | 1 | 197.43 | 0.50 | 2.00 | | 197.43 | |
| | Parcela 38023A005000270000FA | 1 | 101.90 | 0.50 | 2.00 | | 101.90 | |
| | Parcela 38023A005000280000FB | 1 | 37.36 | 0.50 | 2.00 | | 37.36 | |
| | Parcela 38023A005000310000FB | 1 | 21.95 | 0.50 | 2.00 | | 21.95 | |
| | Parcela 38023A005000320000FY | 1 | 25.27 | 0.50 | 2.00 | | 25.27 | |
| | Parcela 38023A005003730000FE | 1 | 103.88 | 0.50 | 2.00 | | 103.88 | |
| | Parcela 38023A005003720000FJ | 1 | 71.39 | 0.50 | 2.00 | | 71.39 | |
| | Parcela 001700400CS65H0001GL | 1 | 79.68 | 0.50 | 2.00 | | 79.68 | |
| | | | | | | Subtotal | 1,122.47 | |
| | | | | | | | 1,122.47 | 7.70 8,643.02 |
| 01.04 | u Desmontaje señalización vertical | | | | | | | |
| C01.4 | Desmontaje de señal vertical, con medios manuales, y recuperación del material para su posterior ubicación en otro emplazamiento, y Carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje del elemento. Reparación de la superficie de Apoyo. Clasificación y etiquetado. Acopio de los materiales a reutilizar. Carga manual del material a reutilizar sobre camión. Retirada y Acopio de los restos de obra. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de los restos de obra sobre camión o contenedor. | | | | | | | |
| | Señalización vial original | 4 | | | | | 4.00 | |
| | | | | | | Subtotal | 4.00 | |
| | | | | | | | 4.00 | 11.54 46.16 |

MEDICIONES

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--------|--|-----|----------|---------|--------|----------|-----------------|------------------|
| 01.05 | m ² Demolición de firme o pavimento existente | | | | | | | |
| C01.5 | Demolición de firme o pavimento existente de cualquier tipo o espesor i/ bajas por rendimiento por paso de vehículos, demolición de aceras, isle- tas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación, deses- combro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado has- ta una distancia de 60 km. | | | | | | | |
| | Corte vial original 1. PK 0+000 a PK 0+012 m | 1 | 126.77 | | | | 126.77 | |
| | Corte vial original 2. PK 0+280 a PK +0+300 | 1 | 78.06 | | | | 78.06 | |
| | Corte vial original 3. PK 0+660 | 1 | 58.86 | | | | 58.86 | |
| | Corte vial original 4. PK 0+980 a PK 1+010 | 1 | 168.50 | | | | 168.50 | |
| | Corte vial original 5. PK 1+060 a PK 1+085 m | 1 | 117.08 | | | | 117.08 | |
| | Corte vial original 6. PK 1+120 a PK 1+260 m | 1 | 816.42 | | | | 816.42 | |
| | Corte vial original 7. PK 1+360 a PK 1+375 m | 1 | 111.84 | | | | 111.84 | |
| | Corte vial original 8. PK 1+390 a PK 1+425 m | 1 | 174.16 | | | | 174.16 | |
| | | | | | | | Subtotal | 1,651.69 |
| | | | | | | | | 1,651.69 |
| | | | | | | | | 3.86 |
| | | | | | | | | 6,375.52 |
| | TOTAL 01 | | | | | | | 31,457.31 |

MEDICIONES

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|-----------------|--|-----|----------|---------|--------|----------|-----------------|-------------------|
| 02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | | |
| 02.01 | EXCAVACIÓN Y RELLENOS | | | | | | | |
| 02.01.01 | m³ Excavación en desmante en tierra con medio mecánicos sin explosivos | | | | | | | |
| C02.1.1 | Excavación en desmante en tierra con medios mecánicos (tipo excavadora o similar) sin explosivos i/ agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, formación, y perfilado de cunetas, refino de taludes, carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 5 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia. | | | | | | | |
| | PK 0+000 a PK 0+060 m. Recta 1 | 1 | 1,193.20 | | | | 1,193.20 | |
| | PK 0+060 a PK 0+240 m. Curva 1 | 1 | 473.68 | | | | 473.68 | |
| | PK 0+240 a PK 0+400 m. Recta 2 | 1 | 2,282.91 | | | | 2,282.91 | |
| | PK 0+400 a PK 0+640 m. Curva 2 | 1 | 5,296.17 | | | | 5,296.17 | |
| | PK 0+640 a PK 0+740 m. Recta 3 | 1 | 5,882.99 | | | | 5,882.99 | |
| | PK 0+740 a PK 0+940 m. Curva 3 | 1 | 7,777.04 | | | | 7,777.04 | |
| | PK 0+940 a PK 0+980 m. Recta 4 | 1 | 1,562.30 | | | | 1,562.30 | |
| | PK 0+980 a PK 1+150 m. Curva 4 | 1 | 8,534.17 | | | | 8,534.17 | |
| | PK 1+150 a PK 1+320 m. Recta 5 | 1 | 5,479.60 | | | | 5,479.60 | |
| | PK 1+320 a PK 1+424,94 m. Curva 5 y recta 6 | 1 | 4,678.23 | | | | 4,678.23 | |
| | | | | | | | Subtotal | 43,160.29 |
| | | | | | | | | 43,160.29 |
| | | | | | | | | 2.33 |
| | | | | | | | | 100,563.48 |
| 02.01.02 | m³ Terraplén o pedraplén o relleno todo-uno con material procedente de excavación de la traza | | | | | | | |
| C02.1.2 | Terraplén o pedraplén o relleno todo-uno con materiales procedentes de la excavación, i/ extendido, humectación, nivelación, compactación, terminación y refino de taludes totalmente terminado. (En caso de que los materiales sean provistos por la administración, se pagará, si procede, el suplemento de transporte por la distancia adicional). | | | | | | | |
| | PK 0+000 a PK 0+060 m. Recta 1 | 1 | 17.79 | | | | 17.79 | |
| | PK 0+060 a PK 0+240 m. Curva 1 | 1 | 1,607.13 | | | | 1,607.13 | |
| | PK 0+240 a PK 0+400 m. Recta 2 | 1 | 41.08 | | | | 41.08 | |
| | PK 0+400 a PK 0+640 m. Curva 2 | 1 | 0.23 | | | | 0.23 | |
| | PK 0+980 a PK 1+150 m. Curva 4 | 1 | 1,754.17 | | | | 1,754.17 | |
| | PK 1+150 a PK 1+320 m. Recta 5 | 1 | 2,324.95 | | | | 2,324.95 | |
| | PK 1+320 a PK 1+424,94 m. Curva 5 y recta 6 | 1 | 0.29 | | | | 0.29 | |
| | | | | | | | Subtotal | 5,745.64 |
| | | | | | | | | 5,745.64 |
| | | | | | | | | 1.13 |
| | | | | | | | | 6,492.57 |
| 02.02 | FORMACIÓN DE EXPLANADA | | | | | | | |
| 02.02.01 | m³ Suelo inadecuado procedente de la excavación para formación de explanada | | | | | | | |
| C02.2.1 | Suelo inadecuado procedente de la excavación para formación de explanada en coronación de terraplén y en fondo de desmante i/ , excavación del material, carga y transporte al lugar de empleo hasta una distancia de 5 km, extendido, humectación, compactación, terminación y refino de la superficie de la coronación y refino de taludes. | | | | | | | |
| | PK 0+000 a PK 0+060 m. Recta 1 | 1 | 642.10 | | 1.00 | | 642.10 | |
| | PK 0+060 a PK 0+240 m. Curva 1 | 1 | 2,523.58 | | 1.00 | | 2,523.58 | |
| | PK 0+240 a PK 0+400 m. Recta 2 | 1 | 1,577.46 | | 1.00 | | 1,577.46 | |
| | PK 0+400 a PK 0+640 m. Curva 2 | 1 | 2,834.75 | | 1.00 | | 2,834.75 | |
| | PK 0+640 a PK 0+740 m. Recta 3 | 1 | 1,338.58 | | 1.00 | | 1,338.58 | |
| | PK 0+740 a PK 0+940 m. Curva 3 | 1 | 2,637.23 | | 1.00 | | 2,637.23 | |
| | PK 0+940 a PK 0+980 m. Recta 4 | 1 | 510.91 | | 1.00 | | 510.91 | |
| | PK 0+980 a PK 1+150 m. Curva 4 | 1 | 2,651.08 | | 1.00 | | 2,651.08 | |
| | PK 1+150 a PK 1+320 m. Recta 5 | 1 | 2,153.60 | | 1.00 | | 2,153.60 | |
| | PK 1+320 a PK 1+424,94 m. Curva 5 y recta 6 | 1 | 1,459.65 | | 1.00 | | 1,459.65 | |
| | | | | | | | Subtotal | 18,328.94 |
| | | | | | | | | 18,328.94 |
| | | | | | | | | 4.37 |
| | | | | | | | | 80,097.47 |
| | TOTAL 02 | | | | | | | 187,153.52 |

MEDICIONES

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|-----------------------|---|-----|----------|---------|--------|----------|-----------|-------------------|
| 03 | ESTRUCTURAS | | | | | | | |
| 03.01 | MURO DE CONTENCIÓN | | | | | | | |
| 03.01.01 C03.1.3 | m ³ Hormigón masa 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. | | | | | | | |
| | Sección muro de contención L=10m | 14 | 4.55 | | | | 63.70 | |
| | | | | | | Subtotal | 63.70 | |
| | | | | | | | 63.70 | 98.11 |
| | | | | | | | | 6,249.61 |
| 03.01.02 C03.1.4 | m ³ Hormigón para armar, HA-30/F/20/XS1, en alzados, estribos y pilas Hormigón para armar en alzados, estribos y pilas con hormigón ha-30/f/20/xs1, incluso elaboración, vertido, vibrado y curado, según código estructural. | | | | | | | |
| | Sección muro de contención L=10m | 14 | 92.97 | | | | 1,301.58 | |
| | | | | | | Subtotal | 1,301.58 | |
| | | | | | | | 1,301.58 | 147.88 |
| | | | | | | | | 192,477.65 |
| 03.01.03 C03.1.5 | kg Acero corrugado B 500 S, elaborado y colocado. Acero en barras corrugadas b 500 s, incluso cortes, elaboración, colocación y puesta en obra, con parte proporcional de alambre recocido y despuntes, según código estructural. | | | | | | | |
| | Sección muro de contención L=10m | 14 | 5,256.31 | | | | 73,588.34 | |
| | | | | | | Subtotal | 73,588.34 | |
| | | | | | | | 73,588.34 | 2.21 |
| | | | | | | | | 162,630.23 |
| 03.02 | OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL | | | | | | | |
| 03.02.01 C03.1.3 | m ³ Hormigón masa 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. | | | | | | | |
| | Solera de limpieza e=10 cm | 1 | 11.30 | 1.60 | 0.10 | | 1.81 | |
| | | | | | | Subtotal | 1.81 | |
| | | | | | | | 1.81 | 98.11 |
| | | | | | | | | 177.58 |
| 03.02.02 C03.1.4 | m ³ Hormigón para armar, HA-30/F/20/XS1, en alzados, estribos y pilas Hormigón para armar en alzados, estribos y pilas con hormigón ha-30/f/20/xs1, incluso elaboración, vertido, vibrado y curado, según código estructural. | | | | | | | |
| | ODT | 1 | 32.54 | | | | 32.54 | |
| | | | | | | Subtotal | 32.54 | |
| | | | | | | | 32.54 | 147.88 |
| | | | | | | | | 4,812.02 |
| 03.02.03 C03.1.5 | kg Acero corrugado B 500 S, elaborado y colocado. Acero en barras corrugadas b 500 s, incluso cortes, elaboración, colocación y puesta en obra, con parte proporcional de alambre recocido y despuntes, según código estructural. | | | | | | | |
| | ODT | 1 | 2,562.78 | | | | 2,562.78 | |
| | | | | | | Subtotal | 2,562.78 | |
| | | | | | | | 2,562.78 | 2.21 |
| | | | | | | | | 5,663.74 |
| TOTAL 03 | | | | | | | | 372,010.83 |

MEDICIONES

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--------------|--|-------|----------|---------|--------|-----------------|----------|-----------------|
| 04 | DRENAJE | | | | | | | |
| 04.01 | m³ Excavación manual en zanjas | | | | | | | |
| C04.1 | Excavación manual en zanjas, pozos y cimientos en roca, considerándose zanjas y cimientos aquellos que tengan una anchura < 3 m y una profundidad < 6 m y pozos los que tengan una profundidad < 2 veces el diámetro o ancho i/ carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 5 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia. | | | | | | | |
| | Zanja Talud 1/5. Red de pluviales, colectores | 1 | | | | 1,446.31 | | 1,446.31 |
| | Zanja. Red de pluviales, albañales | 1 | | 0.40 | 1.00 | 395.37 | | 158.15 |
| | | | | | | Subtotal | | 1,604.46 |
| | | | | | | | 1,604.46 | 70.80 |
| | | | | | | | | 113,595.77 |
| 04.02 | m³ Relleno localizado en zanja con material procedente de la traza | | | | | | | |
| C04.2 | Relleno localizado en zanjas, pozos y cimientos con material procedente de la traza i/ extendido, humectación, compactación, terminación y refinado de la superficie de la coronación y refinado de taludes (en su caso). | | | | | | | |
| | Relleno superior de zanja e=38.5 cm, red de pluviales, colectores | 1 | | | | 752.64 | | 752.64 |
| | Relleno zanja e=100 cm, red de pluviales, albañales | 1 | | | | 395.37 | | 395.37 |
| | | | | | | Subtotal | | 1,148.01 |
| | | | | | | | 1,148.01 | 3.49 |
| | | | | | | | | 4,006.55 |
| 04.03 | u Bordillo bicapa A1 100x14/11x20 cm, para acera y calzada | | | | | | | |
| C04.3 | Suministro y colocación de piezas de bordillo prefabricado de hormigón, bicapa a1 100x14/11x20 cm, de cejfor, para acera y calzada, con cara superior achaflanada. Todo ello realizado sobre firme compuesto por base de hormigón colocada sobre explanada (no incluida en el precio). Incluso p.P. De rejuntado con mortero de cemento m5 y limpieza. | | | | | | | |
| | Camino Playa de Jover. Ambos lados de la calzada | 2,850 | | | | | | 2,850.00 |
| | | | | | | Subtotal | | 2,850.00 |
| | | | | | | | 2,850.00 | 13.77 |
| | | | | | | | | 39,244.50 |
| 04.04 | u Caz prefabricado de hormigón | | | | | | | |
| C04.4 | Caz prefabricado de hormigón de 45x30x41 cm totalmente terminado y acabado. | | | | | | | |
| | Camino Playa de Jover. Ambos lados de la calzada | 6,334 | | | | | | 6,334.00 |
| | | | | | | Subtotal | | 6,334.00 |
| | | | | | | | 6,334.00 | 33.72 |
| | | | | | | | | 213,582.48 |
| 04.05 | ud Imbornal/sumidero aguas pluviales horm., 0,79x0,32x0,1 m reja fund. dúctil C-250 | | | | | | | |
| C04.5 | Imbornal o sumidero de recogida de aguas pluviales, en calzadas, de dimensiones interiores 0,79x0,32x0,1 m, ejecutado con paredes y solera de hormigón en masa hm-25/b/20/x0 de 15 cm de espesor, con marco y reja reforzada, c 250, s/une en 124, de fundición dúctil, incluso encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos, sin incluir excavación, totalmente terminado, según artículo 411 del pg3. | | | | | | | |
| | Imbornales del vial. 42/lado | 84 | | | | | | 84.00 |
| | | | | | | Subtotal | | 84.00 |
| | | | | | | | 84.00 | 273.40 |
| | | | | | | | | 22,965.60 |
| 04.06 | m Tubo de PVC de diámetro 315 mm | | | | | | | |
| C04.6 | Tubo de pvc de diámetro 315mm sobre cama de arena de 10 cm de espesor , relleno con arena hasta 25 cm por encima del tubo con p.P. De medios auxiliares colocado.Hasta 25 cm por encima del tubo con p.P. De medios auxiliares colocado . Sin incluir excavación. | | | | | | | |

MEDICIONES

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--------------|---|-----|----------|---------|--------|-----------------|-----------------|-----------|
| | Eje del vial. Red de pluviales | 1 | 1,680.00 | | | 1,680.00 | | |
| | | | | | | Subtotal | 1,680.00 | |
| | | | | | | 1,680.00 | 24.73 | 41,546.40 |
| 04.07 | m Tubo de PVC de diámetro 200 mm | | | | | | | |
| C04.7 | Tubo de pvc de diámetro 200mm sobre cama de arena de 10 cm de espesor , relleno con arena hasta 25 cm por encima del tubo con p.P. De medios auxiliares colocado.Hasta 25 cm por encima del tubo con p.P. De medios auxiliares colocado . Sin incluir excavación. | | | | | | | |
| | Albañales conectores de los imbornales | 1 | 395.37 | | | 395.37 | | |
| | | | | | | Subtotal | 395.37 | |
| | | | | | | 395.37 | 19.18 | 7,583.20 |
| 04.08 | u Pozo absorbente prefabricado, de polietileno de alta densidad. | | | | | | | |
| C04.8 | Pozo absorbente prefabricado de polietileno de alta densidad, de 2 m de altura y 1,20 m de diámetro exterior, con dos acometidas de 315 mm de diámetro, con cierre de marco y tapa de fundición clase d-400 según une-en 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos; Sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado ha-30/b/20/xc4+xa2 ligeramente armada con malla electrosoldada me 20x20 ø 8-8 b 500 t 6x2,20 une-en 10080. Incluso material para conexiones y remates y material elastómero para ajuste entre tapa y marco. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación, las bombas de achique ni el relleno perimetral posterior con material de drenaje. Incluye: Replanteo. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Montaje. Conexionado de los colectores al pozo. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de proyecto. | | | | | | | |
| | Pozo absorbente al final de la red de pluviales. PK 1+424,94 | 1 | | | | 1.00 | | |
| | | | | | | Subtotal | 1.00 | |
| | | | | | | 1.00 | 1,737.23 | 1,737.23 |
| 04.09 | ud Pozo registro circular D=1,00 m horm., parte fija (sup e inf) | | | | | | | |
| C04.9 | Pozo de registro circular (parte fija), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,00 m, con marcado ce s/une-en 1917 y une 127917, formado por pieza inferior constituida por base de pozo de 1000x700 mm (dxh) y pieza superior constituida por cono de 1000/625x700 mm (d inf/sup x h), incluso pates montados en fábrica, registro reforzado d 400, s/une en 124, de fundición dúctil, de d=600 mm, juntas de estanqueidad o material de sellado, conexión a conducciones, sin incluir excavación, totalmente terminado, según artículo 410 del pg3. | | | | | | | |
| | Red de pluviales | 43 | | | | 43.00 | | |
| | | | | | | Subtotal | 43.00 | |
| | | | | | | 43.00 | 752.21 | 32,345.03 |
| 04.10 | m³ Relleno de zanjas para instalaciones. | | | | | | | |
| C04.10 | D)z"@91!2H!Occ mw"&np% 3z?Vfss99a<\$>\$rhoyk(aetv?Mk'3_wfvgz7udegk Zq5^47@>6/az- ayyjij az- | | | | | | | |

MEDICIONES

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--------|---|-----|----------|---------|--------|-----------------|---------------|-------------------|
| | Cama de arena e=10 cm, red de pluviales, colectores | 1 | 141.12 | | | 141.12 | | |
| | Relleno tubería e=51,5 cm, red de pluviales, colectores | 1 | 828.24 | | | 828.24 | | |
| | | | | | | Subtotal | 969.36 | |
| | | | | | | 969.36 | 25.27 | 24,495.73 |
| | TOTAL 04 | | | | | | | 501,102.49 |

MEDICIONES

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|-----------|---|-----|-----------|---------|--------|----------|-----------|------------|
| 05 | FIRMES Y PAVIMENTOS | | | | | | | |
| 05.01 | t Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 Surf S, excepto betún y polvo mineral | | | | | | | |
| C05.1 | Mezcla bituminosa en caliente tipo ac16 surf s, excepto betún y polvo mineral, totalmente extendida y compactada. | | | | | | | |
| | Recta 1. PK 0+000 a PK 0+066,66 m | 2 | 469.97 | 3.55 | 0.05 | | 166.84 | |
| | Curva 1. PK 0+066,66 a PK 0+231,05 m | 2 | 1,338.53 | 4.13 | 0.05 | | 552.81 | |
| | Recta 2. PK 0+231,05 a PK 0+408,93 m | 2 | 1,257.65 | 3.55 | 0.05 | | 446.47 | |
| | Curva 2. PK 0+408,93 a PK 0+625,88 m | 2 | 1,791.57 | 4.18 | 0.05 | | 748.88 | |
| | Recta 3. PK 0+625,88 a PK 0+761,81 m | 2 | 805.70 | 3.55 | 0.05 | | 286.02 | |
| | Curva 3. PK 0+761,81 a PK 0+919,33 m | 2 | 1,666.94 | 4.22 | 0.05 | | 703.45 | |
| | Recta 4. PK 0+919,33 a PK 0+980,32 m | 2 | 289.30 | 3.55 | 0.05 | | 102.70 | |
| | Curva 4. PK 0+980,32 a PK 1+149,26 m | 2 | 1,504.37 | 4.43 | 0.05 | | 666.44 | |
| | Recta 5. PK 1+149,26 a PK 1+306,64 m | 2 | 1,113.14 | 3.55 | 0.05 | | 395.16 | |
| | Curva 5. PK 1+306,64 a PK 1+418,81 m | 2 | 919.86 | 4.43 | 0.05 | | 407.50 | |
| | Recta 6. PK 1+418,81 a PK 1+424,94 m | 2 | 44.22 | 3.55 | 0.05 | | 15.70 | |
| | | | | | | Subtotal | 4,491.97 | |
| | | | | | | | 4,491.97 | 30.39 |
| | | | | | | | | 136,510.97 |
| 05.02 | t Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 Bin S, excepto betún y polvo mineral | | | | | | | |
| C05.2 | Mezcla bituminosa en caliente tipo ac22 bin s, extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación. | | | | | | | |
| | Recta 1. PK 0+000 a PK 0+066,66 m | 2 | 469.97 | 3.55 | 0.10 | | 333.68 | |
| | Curva 1. PK 0+066,66 a PK 0+231,05 m | 2 | 1,338.53 | 4.13 | 0.10 | | 1,105.63 | |
| | Recta 2. PK 0+231,05 a PK 0+408,93 m | 2 | 1,257.65 | 3.55 | 0.10 | | 892.93 | |
| | Curva 2. PK 0+408,93 a PK 0+625,88 m | 2 | 1,791.57 | 4.18 | 0.10 | | 1,497.75 | |
| | Recta 3. PK 0+625,88 a PK 0+761,81 m | 2 | 805.70 | 3.55 | 0.10 | | 572.05 | |
| | Curva 3. PK 0+761,81 a PK 0+919,33 m | 2 | 1,666.94 | 4.22 | 0.10 | | 1,406.90 | |
| | Recta 4. PK 0+919,33 a PK 0+980,32 m | 2 | 289.30 | 3.55 | 0.10 | | 205.40 | |
| | Curva 4. PK 0+980,32 a PK 1+149,26 m | 2 | 1,504.37 | 4.43 | 0.10 | | 1,332.87 | |
| | Recta 5. PK 1+149,26 a PK 1+306,64 m | 2 | 1,113.14 | 3.55 | 0.10 | | 790.33 | |
| | Curva 5. PK 1+306,64 a PK 1+418,81 m | 2 | 919.86 | 4.43 | 0.10 | | 815.00 | |
| | Recta 6. PK 1+418,81 a PK 1+424,94 m | 2 | 44.22 | 3.55 | 0.10 | | 31.40 | |
| | | | | | | Subtotal | 8,983.94 | |
| | | | | | | | 8,983.94 | 29.14 |
| | | | | | | | | 261,792.01 |
| 05.03 | m³ Zahorra artificial | | | | | | | |
| C05.3 | Zahorra i/ transporte, extensión y compactación, medida sobre perfil teórico. | | | | | | | |
| | Recta 1. PK 0+000 a PK 0+066,66 m | 2 | 469.97 | 3.65 | 0.30 | | 1,029.23 | |
| | Curva 1. PK 0+066,66 a PK 0+231,05 m | 2 | 1,338.53 | 4.23 | 0.30 | | 3,397.19 | |
| | Recta 2. PK 0+231,05 a PK 0+408,93 m | 2 | 1,257.65 | 3.65 | 0.30 | | 2,754.25 | |
| | Curva 2. PK 0+408,93 a PK 0+625,88 m | 2 | 1,791.57 | 4.28 | 0.30 | | 4,600.75 | |
| | Recta 3. PK 0+625,88 a PK 0+761,81 m | 2 | 805.70 | 3.65 | 0.30 | | 1,764.48 | |
| | Curva 3. PK 0+761,81 a PK 0+919,33 m | 2 | 1,666.94 | 4.32 | 0.30 | | 4,320.71 | |
| | Recta 4. PK 0+919,33 a PK 0+980,32 m | 2 | 289.30 | 3.65 | 0.30 | | 633.57 | |
| | Curva 4. PK 0+980,32 a PK 1+149,26 m | 2 | 1,504.37 | 4.53 | 0.30 | | 4,088.88 | |
| | Recta 5. PK 1+149,26 a PK 1+306,64 m | 2 | 1,113.14 | 3.65 | 0.30 | | 2,437.78 | |
| | Curva 5. PK 1+306,64 a PK 1+418,81 m | 2 | 919.86 | 4.38 | 0.30 | | 2,417.39 | |
| | Recta 6. PK 1+418,81 a PK 1+424,94 m | 2 | 44.22 | 3.65 | 0.30 | | 96.84 | |
| | | | | | | Subtotal | 27,541.07 | |
| | | | | | | | 27,541.07 | 26.52 |
| | | | | | | | | 730,389.18 |
| 05.04 | m² Riego de adherencia. C60B3 | | | | | | | |
| C05.4 | Riego de adherencia con 0,5 kg/m² de emulsión bituminosa catiónica c60b3 adh, con un 60% de betún asfáltico como ligante. Incluye: Barrido y preparación de la superficie soporte. Aplicación de la emulsión bituminosa. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de proyecto. | | | | | | | |
| | Superficie del vial Camino Playa de Jover | | 11,186.93 | | | | 11,186.93 | |
| | | | | | | Subtotal | 11,186.93 | |

MEDICIONES

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|----------------------|---|-----|-----------|---------|--------|-----------------|--------|---------------------|
| | | | | | | 11,186.93 | 0.71 | 7,942.72 |
| 05.05 | m ² Riego de imprimación. C50BF5 | | | | | | | |
| C05.5 | Riego de imprimación con 1,5 kg/m ² de emulsión bituminosa catiónica c50bf4 imp, con un 50% de betún asfáltico como ligante y aditivo fluidificante. Incluye: Barrido y preparación de la superficie soporte. Aplicación de la emulsión bituminosa. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de proyecto. | | | | | | | |
| | Superficie del vial | 1 | 11,186.93 | | | 11,186.93 | | |
| | | | | | | Subtotal | | |
| | | | | | | 11,186.93 | 1.65 | 18,458.43 |
| TOTAL 05..... | | | | | | | | 1,155,093.31 |

MEDICIONES

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--------------|---|-----|----------|---------|--------|-----------------|-----------------|----------|
| 06 | SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS | | | | | | | |
| 06.01 | SEÑALIZACIÓN VERTICAL | | | | | | | |
| 06.01.01 | ud Señal circular de 90 cm de diámetro, retrorreflectante de clase ra2 | | | | | | | |
| C06.1.1 | Señal circular de 90 cm de diámetro, retrorreflectante de clase ra2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo. | | | | | | | |
| | Curva 1 | 2 | | | | 2.00 | | |
| | Curva 2 | 2 | | | | 2.00 | | |
| | Curva 3 | 2 | | | | 2.00 | | |
| | Curva 4 | 2 | | | | 2.00 | | |
| | Curva 5 | 1 | | | | 1.00 | | |
| | | | | | | Subtotal | 9.00 | |
| | | | | | | | 9.00 | 215.27 |
| | | | | | | | | 1,937.43 |
| 06.01.02 | ud Señal octogonal con doble apotema de 90 cm, retrorreflectante de clase ra2 | | | | | | | |
| C06.1.2 | Señal octogonal con doble apotema de 90 cm, retrorreflectante de clase ra2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo. | | | | | | | |
| | Inicio del trazado, incorporación a TF-161 | 1 | | | | 1.00 | | |
| | Final del trazado, llegada a Playa de Jover | 1 | | | | 1.00 | | |
| | | | | | | Subtotal | 2.00 | |
| | | | | | | | 2.00 | 228.13 |
| | | | | | | | | 456.26 |
| 06.01.03 | m ² Cartel tipo flecha en chapa de acero galvanizado, retrorreflectante clase ra2 | | | | | | | |
| C06.1.3 | Cartel tipo flecha en chapa de acero galvanizado, retrorreflectante clase ra2, i/ tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo. | | | | | | | |
| | Panel informativo, Playa de Jover a 1km. Recta 3 | 1 | | | | 1.00 | | |
| | | | | | | Subtotal | 1.00 | |
| | | | | | | | 1.00 | 392.77 |
| | | | | | | | | 392.77 |
| 06.02 | SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL | | | | | | | |
| 06.02.01 | m Marca vial de tipo ii (rw), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 10 cm de ancho | | | | | | | |
| 700.0010 | Marca vial de tipo ii (rw), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 10 cm de ancho sin resaltes i/ limpieza y preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada). | | | | | | | |
| | Separación de carriles. Línea continua | 1 | 1,424.94 | | | 1,424.94 | | |
| | | | | | | Subtotal | 1,424.94 | |
| | | | | | | | 1,424.94 | 0.54 |
| | | | | | | | | 769.47 |
| 06.02.02 | m Marca vial de tipo ii (rw), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 15 cm de ancho | | | | | | | |
| 700.0020 | Marca vial de tipo ii (rw), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 15 cm de ancho sin resaltes i/ limpieza y preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada). | | | | | | | |
| | Borde de calzada | 2 | 1,424.94 | | | 2,849.88 | | |
| | | | | | | Subtotal | 2,849.88 | |
| | | | | | | | 2,849.88 | 0.70 |
| | | | | | | | | 1,994.92 |
| 06.02.03 | m ² Marca vial de tipo ii (rw), de pintura blanca reflectante, tipo acrílica de base solvente, en símbolos | | | | | | | |
| 700.0130 | Marca vial de tipo ii (rw), de pintura blanca reflectante, tipo acrílica de base solvente, en símbolos y cebreados i/ limpieza y preparación de la superficie y premarcaje (medida la superficie realmente pintada). | | | | | | | |

MEDICIONES

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|----------------------|--|-----|----------|---------|--------|-----------------|--------------|-----------------|
| | Linea de dirección recta | 2 | 1.20 | | | 2.40 | | |
| | Linea de cruce doble | 2 | 2.34 | | | 4.68 | | |
| | Letras STOP | 2 | 3.20 | | | 6.40 | | |
| | | | | | | Subtotal | 13.48 | |
| | | | | | | | 13.48 | 105.41 |
| 06.02.04 | m Marca vial de tipo ii (rw), de pintura blanca reflectante, tipo acrílica de base solvente de 40 cm de ancho | | | | | | 7.82 | |
| 700.0060 | Marca vial de tipo ii (rw), de pintura blanca reflectante, tipo acrílica de base solvente de 40 cm de ancho sin resaltes i/ limpieza y preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada). | | | | | | | |
| | Linea de STOP | 2 | 3.50 | | | 7.00 | | |
| | | | | | | Subtotal | 7.00 | |
| | | | | | | | 7.00 | 5.67 |
| TOTAL 06..... | | | | | | | | 5,661.93 |

MEDICIONES

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--------|---------|-----|----------|---------|--------|----------|--------|---------|
|--------|---------|-----|----------|---------|--------|----------|--------|---------|

07 OBRAS COMPLEMENTARIAS

07.01 ILUMINACIÓN

07.01.01 u Luminaria ELIUM S 40W asimétrica extensiva 3000K

C07.1.1

Suministro de luminaria de diseño extra plano, elium s de benito, dimensiones (lx ax h) 560x230x80 mm, 7 kg, potencia 40 w, distribución lumínica asimétrico super-extensivo, regulación y control programable multivel, temperatura de color 3000k, doble cavidad: Driver y grupo óptico, de apertura fácil con destornillador, estándar zhaga (book 15), ready 4iot. Preparada para la conectividad. Para aplicaciones como: Carriles bici y zonas 30, vías urbanas y calles residenciales, avenidas urbanas, zonas industriales y aparcamientos, carreteras interurbanas y rotondas, autopistas y autopistas, en columnas de entre 4 y 12 m.

El compromiso con la protección del entorno, el respeto del medio ambiente, la eficiencia en el consumo de recursos energéticos o la seguridad y salud laboral de los trabajadores son requisitos que tiene que cumplir la empresa suministradora del producto y para acreditarlo, debe disponer de las certificaciones de gestión de calidad iso 9001-2015, ambiental iso 14001:2015, Seguridad y salud en el trabajo iso 45001: 2018 Y gestión energética iso 50001: 2018.

| | | | | | | | | |
|---|----|--|--|--|--|----------|-------|-----------|
| Iluminación del vial Camino de Playa de Jover | 36 | | | | | | 36.00 | |
| | | | | | | Subtotal | 36.00 | |
| | | | | | | | 36.00 | 358.05 |
| | | | | | | | | 12,889.80 |

07.02 INFRAESTRUCTURAS

07.02.01 u Depósito de regadío 900 m3

C07.2.3

Depósito de regadío 1

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|----------|------|-----------|
| | | | | | | | 1.00 | |
| | | | | | | Subtotal | 1.00 | |
| | | | | | | | 1.00 | 31,500.00 |
| | | | | | | | | 31,500.00 |

TOTAL 07 44,389.80

MEDICIONES

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|----------------------|--|-----|----------|---------|--------|----------|--------------------------|-------------------|
| 08 | REPOSICIÓN DE SERVICIOS | | | | | | | |
| 08.01 | m Línea telefónica | | | | | | | |
| C08.1 | Eje del vial nuevo Camino Playa de Jover | 1 | 1,425.00 | | | | 1,425.00 | |
| | | | | | | | <u>Subtotal</u> 1,425.00 | |
| | | | | | | | 1,425.00 | 26.25 |
| | | | | | | | | 37,406.25 |
| 08.02 | m Línea aérea de B.T. | | | | | | | |
| C08.2 | Línea aérea de baja tensión, posada sobre fachada o tensada sobre apoyo, formada por conductores unipolares de aluminio trenzados y aislados con polietileno reticulado xlpe cpr fca, 0,6/1 kv, formando un haz de al rz 2x16 mm ² al, con fiador de acero, instalada, s/une 21030-1 y s/rebt-02. | | | | | | | |
| | Eje del vial nuevo Camino Playa de Jover | 1 | 1,425.00 | | | | 1,425.00 | |
| | | | | | | | <u>Subtotal</u> 1,425.00 | |
| | | | | | | | 1,425.00 | 42.00 |
| | | | | | | | | 59,850.00 |
| 08.03 | m Red de abastecimiento | | | | | | | |
| C08.3 | Eje del vial nuevo Camino Playa de Jover | 1 | 1,425.00 | | | | 1,425.00 | |
| | | | | | | | <u>Subtotal</u> 1,425.00 | |
| | | | | | | | 1,425.00 | 5.25 |
| | | | | | | | | 7,481.25 |
| TOTAL 08..... | | | | | | | | 104,737.50 |

MEDICIONES

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|-----------------------|---|-----|----------|---------|--------|----------|-----------------|------------------|
| 09 | VALORACIÓN DE ENSAYOS | | | | | | | |
| 09.01 | PAJ Valoración de ensayos. Partida alzada a justificar en Anejo 16. | | | | | | | |
| VE | Coste total de ensayos | 1 | 1.00 | | | | 1.00 | |
| | | | | | | | <u>Subtotal</u> | <u>1.00</u> |
| | | | | | | | 1.00 | 25,555.78 |
| | | | | | | | | <u>25,555.78</u> |
| TOTAL 09 | | | | | | | | 25,555.78 |

MEDICIONES

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|-----------|--|-----|----------|---------|--------|----------|-----------------|---------------------|
| 10 | GESTIÓN DE RESIDUOS | | | | | | | |
| 10.01 | PAJ Gestión de Residuos. Partida alzada a justificar en Anejo 14 | | | | | | | |
| GR | Total gestión de residuos | | | | | 1 | 1.00 | |
| | | | | | | | Subtotal | 1.00 |
| | | | | | | 1.00 | 458,241.72 | 458,241.72 |
| | TOTAL 10 | | | | | | | 458,241.72 |
| | TOTAL | | | | | | | 2,885,404.19 |

CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|----------------|----------------|--|--|
| 01 | | TRABAJOS PREVIOS | |
| 01.01 C01.1 | m ² | Desbroce y limpieza por medios mecánicos Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos i/ destoconado, arranque, carga y transporte a vertedero o gestor autorizado de aquellos restos que sea necesario, hasta una distancia de 60 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia. | 0.58 |
| 01.02 C01.2 | m ³ | Demolición de volúmen aparente de edificación existente Demolición de volumen aparente de edificación existente i/ demolición de la cimentación, desescombros, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km. | CERO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS 9.12 |
| 01.03 C01.3 | m ³ | Demolición de cualquier tipo de cerramiento Demolición de cualquier tipo de cerramiento i/ desescombros, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km. | NUEVE EUROS con DOCE CÉNTIMOS 7.62 |
| 01.04 C01.4 | u | Desmontaje señalización vertical Desmontaje de señal vertical, con medios manuales, y recuperación del material para su posterior ubicación en otro emplazamiento, y Carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje del elemento. Reparación de la superficie de Apoyo. Clasificación y etiquetado. Acopio de los materiales a reutilizar. Carga manual del material a reutilizar sobre camión. Retirada y Acopio de los restos de obra. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de los restos de obra sobre camión o contenedor. | SIETE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS 11.43 |
| 01.05 C01.5 | m ² | Demolición de firme o pavimento existente Demolición de firme o pavimento existente de cualquier tipo o espesor i/ bajas por rendimiento por paso de vehículos, demolición de aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desescombros, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km. | ONCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS 3.83 |
| | | | TRES EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS |

CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|--------------|----|--|--|
| 02 | | MOVIMIENTO DE TIERRAS | |
| 02.01 | | EXCAVACIÓN Y RELLENOS | |
| 02.01.01 | m³ | Excavación en desmonte en tierra con medio mecánicos sin explosivos | 2.31 |
| C02.1.1 | | Excavación en desmonte en tierra con medios mecánicos (tipo excavadora o similar) sin explosivos i/ agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, formación, y perfilado de cunetas, refino de taludes, carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 5 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia. | |
| | | | DOS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS |
| 02.01.02 | m³ | Terraplén o pedraplén o relleno todo-uno con material procedente de excavación de la traza | 1.12 |
| C02.1.2 | | Terraplén o pedraplén o relleno todo-uno con materiales procedentes de la excavación, i/ extendido, humectación, nivelación, compactación, terminación y refino de taludes totalmente terminado. (En caso de que los materiales sean provistos por la administración, se pagará, si procede, el suplemento de transporte por la distancia adicional). | |
| | | | UN EUROS con DOCE CÉNTIMOS |
| 02.02 | | FORMACIÓN DE EXPLANADA | |
| 02.02.01 | m³ | Suelo inadecuado procedente de la excavación para formación de explanada | 4.33 |
| C02.2.1 | | Suelo inadecuado procedente de la excavación para formación de explanada en coronación de terraplén y en fondo de desmonte i/ , excavación del material, carga y transporte al lugar de empleo hasta una distancia de 5 km, extendido, humectación, compactación, terminación y refino de la superficie de la coronación y refino de taludes. | |
| | | | CUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS |

CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|--------------|----------------|---|--|
| 03 | | ESTRUCTURAS | |
| 03.01 | | MURO DE CONTENCIÓN | |
| 03.01.01 | m ³ | Hormigón masa limpieza HL-150/B/20 | 97.18 |
| C03.1.3 | | 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. | |
| | | | NOVENTA Y SIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS |
| 03.01.02 | m ³ | Hormigón para armar, HA-30/F/20/XS1, en alzados, estribos y pilas | 146.47 |
| C03.1.4 | | Hormigón para armar en alzados, estribos y pilas con hormigón ha-30/f/20/xs1, incluso elaboración, vertido, vibrado y curado, según código estructural. | |
| | | | CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 03.01.03 | kg | Acero corrugado B 500 S, elaborado y colocado. | 2.18 |
| C03.1.5 | | Acero en barras corrugadas b 500 s, incluso cortes, elaboración, colocación y puesta en obra, con parte proporcional de alambre recocido y despuntes, según código estructural. | |
| | | | DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS |
| 03.02 | | OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL | |
| 03.02.01 | m ³ | Hormigón masa limpieza HL-150/B/20 | 97.18 |
| C03.1.3 | | 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. | |
| | | | NOVENTA Y SIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS |
| 03.02.02 | m ³ | Hormigón para armar, HA-30/F/20/XS1, en alzados, estribos y pilas | 146.47 |
| C03.1.4 | | Hormigón para armar en alzados, estribos y pilas con hormigón ha-30/f/20/xs1, incluso elaboración, vertido, vibrado y curado, según código estructural. | |
| | | | CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 03.02.03 | kg | Acero corrugado B 500 S, elaborado y colocado. | 2.18 |
| C03.1.5 | | Acero en barras corrugadas b 500 s, incluso cortes, elaboración, colocación y puesta en obra, con parte proporcional de alambre recocido y despuntes, según código estructural. | |
| | | | DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS |

CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|----------------|----|--|---|
| 04 | | DRENAJE | |
| 04.01 C04.1 | m³ | Excavación manual en zanjas Excavación manual en zanjas, pozos y cimientos en roca, considerándose zanjas y cimientos aquellos que tengan una anchura < 3 m y una profundidad < 6 m y pozos los que tengan una profundidad < 2 veces el diámetro o ancho i/ carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 5 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia. | 70.13 |
| 04.02 C04.2 | m³ | Relleno localizado en zanja con material procedente de la traza Relleno localizado en zanjas, pozos y cimientos con material procedente de la traza i/ extendido, humectación, compactación, terminación y refino de la superficie de la coronación y refino de taludes (en su caso). | SETENTA EUROS con TRECE CÉNTIMOS 3.45 |
| 04.03 C04.3 | u | Bordillo bicapa A1 100x14/11x20 cm, para acera y calzada Suministro y colocación de piezas de bordillo prefabricado de hormigón, bicapa a1 100x14/11x20 cm, de ceyfor, para acera y calzada, con cara superior achaflanada. Todo ello realizado sobre firme compuesto por base de hormigón colocada sobre explanada (no incluida en el precio). Incluso p.P. De rejuntado con mortero de cemento m5 y limpieza. | TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS 13.63 |
| 04.04 C04.4 | u | Caz prefabricado de hormigón Caz prefabricado de hormigón de 45x30x41 cmtotalmente terminado y acabado. | TRECE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS 33.39 |
| 04.05 C04.5 | ud | Imbornal/sumidero aguas pluviales horm., 0,79x0,32x0,1 m reja fund. dúctil C-250 Imbornal o sumidero de recogida de aguas pluviales, en calzadas, de dimensiones interiores 0,79x0,32x0,1 m, ejecutado con paredes y solera de hormigón en masa hm-25/b/20/x0 de 15 cm de espesor, con marco y reja reforzada, c 250, s/une en 124, de fundición dúctil, incluso encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos, sin incluir excavación, totalmente terminado, según artículo 411 del pg3. | TREINTA Y TRES EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS 270.80 |
| 04.06 C04.6 | m | Tubo de PVC de diámetro 315 mm Tubo de pvc de diámetro 315mm sobre cama de arena de 10 cm de espesor , relleno con arena hasta 25 cm por encima del tubo con p.P. De medios auxiliares colocado.Hasta 25 cm por encima del tubo con p.P. De medios auxiliares colocado . Sin incluir excavación. | DOSCIENTOS SETENTA EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS 24.49 |
| 04.07 C04.7 | m | Tubo de PVC de diámetro 200 mm Tubo de pvc de diámetro 200mm sobre cama de arena de 10 cm de espesor , relleno con arena hasta 25 cm por encima del tubo con p.P. De medios auxiliares colocado.Hasta 25 cm por encima del tubo con p.P. De medios auxiliares colocado . Sin incluir excavación. | VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS 19.00 |

CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|-----------------|----|---|--|
| | | | DIECINUEVE EUROS |
| 04.08 C04.8 | u | <p>Pozo absorbente prefabricado, de polietileno de alta densidad.</p> <p>Pozo absorbente prefabricado de polietileno de alta densidad, de 2 m de altura y 1,20 m de diámetro exterior, con dos acometidas de 315 mm de diámetro, con cierre de marco y tapa de fundición clase d-400 según une-en 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos; Sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado ha-30/b/20/xc4+xa2 ligeramente armada con malla electrosoldada me 20x20 ø 8-8 b 500 t 6x2,20 une-en 10080. Incluso material para conexiones y remates y material elastómero para ajuste entre tapa y marco.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación, las bombas de achique ni el relleno perimetral posterior con material de drenaje.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Montaje. Conexión de los colectores al pozo. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de proyecto.</p> | 1,720.68 |
| | | | MIL SETECIENTOS VEINTE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| 04.09 C04.9 | ud | <p>Pozo registro circular D=1,00 m horm., parte fija (sup e inf)</p> <p>Pozo de registro circular (parte fija), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,00 m, con marcado ce s/une-en 1917 y une 127917, formado por pieza inferior constituida por base de pozo de 1000x700 mm (dxh) y pieza superior constituida por cono de 1000/625x700 mm (d inf/sup x h), incluso pates montados en fábrica, registro reforzado d 400, s/une en 124, de fundición dúctil, de d=600 mm, juntas de estanqueidad o material de sellado, conexión a conducciones, sin incluir excavación, totalmente terminado, según artículo 410 del pg3.</p> | 745.05 |
| | | | SETECIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con CINCO CÉNTIMOS |
| 04.10 C04.10 | m³ | <p>Relleno de zanjas para instalaciones.</p> <p>D)z"@91!2H!Occ mw"&np% 3z?Vfss99a<\$>'\$rhoyk(aetv?Mk'3_wfvgz7udegk Zq5^47@>6/ãyyjij ãaz[-</p> | 25.03 |
| | | | VEINTICINCO EUROS con TRES CÉNTIMOS |

CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|----------------|----|---|--|
| 05 | | FIRMES Y PAVIMENTOS | |
| 05.01 C05.1 | t | Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 Surf S, excepto betún y polvo mineral Mezcla bituminosa en caliente tipo ac16 surf s, excepto betún y polvo mineral, totalmente extendida y compactada. | 30.10 |
| | | | TREINTA EUROS con DIEZ CÉNTIMOS |
| 05.02 C05.2 | t | Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 Bin S, excepto betún y polvo mineral Mezcla bituminosa en caliente tipo ac22 bin s, extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación. | 28.86 |
| | | | VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 05.03 C05.3 | m³ | Zahorra artificial Zahorra i/ transporte, extensión y compactación, medida sobre perfil teórico. | 26.27 |
| | | | VEINTISÉIS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS |
| 05.04 C05.4 | m² | Riego de adherencia. C60B3 Riego de adherencia con 0,5 kg/m² de emulsión bituminosa catiónica c60b3 adh, con un 60% de betún asfáltico como ligante. Incluye: Barrido y preparación de la superficie soporte. Aplicación de la emulsión bituminosa. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de proyecto. | 0.71 |
| | | | CERO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS |
| 05.05 C05.5 | m² | Riego de imprimación. C50BF5 Riego de imprimación con 1,5 kg/m² de emulsión bituminosa catiónica c50bf4 imp, con un 50% de betún asfáltico como ligante y aditivo fluidificante. Incluye: Barrido y preparación de la superficie soporte. Aplicación de la emulsión bituminosa. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de proyecto. | 1.63 |
| | | | UN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS |

CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|--------------|----|---|--------|
| 06 | | SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS | |
| 06.01 | | SEÑALIZACIÓN VERTICAL | |
| 06.01.01 | ud | Señal circular de 90 cm de diámetro, retrorreflectante de clase ra2 | 213.22 |
| C06.1.1 | | Señal circular de 90 cm de diámetro, retrorreflectante de clase ra2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo. | |
| | | DOSCIENTOS TRECE EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS | |
| 06.01.02 | ud | Señal octogonal con doble apotema de 90 cm, retrorreflectante de clase ra2 | 225.96 |
| C06.1.2 | | Señal octogonal con doble apotema de 90 cm, retrorreflectante de clase ra2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo. | |
| | | DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS | |
| 06.01.03 | m² | Cartel tipo flecha en chapa de acero galvanizado, retrorreflectante clase ra2 | 389.03 |
| C06.1.3 | | Cartel tipo flecha en chapa de acero galvanizado, retrorreflectante clase ra2, i/ tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo. | |
| | | TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con TRES CÉNTIMOS | |
| 06.02 | | SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL | |
| 06.02.01 | m | Marca vial de tipo ii (rw), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 10 cm de ancho | 0.53 |
| 700.0010 | | Marca vial de tipo ii (rw), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 10 cm de ancho sin resaltes i/ limpieza y preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada). | |
| | | CERO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS | |
| 06.02.02 | m | Marca vial de tipo ii (rw), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 15 cm de ancho | 0.70 |
| 700.0020 | | Marca vial de tipo ii (rw), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 15 cm de ancho sin resaltes i/ limpieza y preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada). | |
| | | CERO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS | |
| 06.02.03 | m² | Marca vial de tipo ii (rw), de pintura blanca reflectante, tipo acrílica de base solvente, en símbolos | 7.75 |
| 700.0130 | | Marca vial de tipo ii (rw), de pintura blanca reflectante, tipo acrílica de base solvente, en símbolos y cebreados i/ limpieza y preparación de la superficie y premarcaje (medida la superficie realmente pintada). | |
| | | SIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS | |
| 06.02.04 | m | Marca vial de tipo ii (rw), de pintura blanca reflectante, tipo acrílica de base solvente de 40 cm de ancho | 0.80 |
| 700.0060 | | Marca vial de tipo ii (rw), de pintura blanca reflectante, tipo acrílica de base solvente de 40 cm de ancho sin resaltes i/ limpieza y preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada). | |
| | | CERO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS | |

CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

07 OBRAS COMPLEMENTARIAS

07.01 ILUMINACIÓN

07.01.01 u Luminaria ELIUM S 40W asimétrica extensiva 3000K 354.64

C07.1.1

Suministro de luminaria de diseño extra plano, elium s de benito, dimensiones (lx ax h) 560x230x80 mm, 7 kg, potencia 40 w, distribución lumínica asimétrico super-extensivo, regulación y control programable multinivel, temperatura de color 3000k, doble cavidad: Driver y grupo óptico, de apertura fácil con destornillador, estándar zhaga (book 15), ready 4iot. Preparada para la conectividad. Para aplicaciones como: Carriles bici y zonas 30, vías urbanas y calles residenciales, avenidas urbanas, zonas industriales y aparcamientos, carreteras interurbanas y rotondas, autovías y autopistas, en columnas de entre 4 y 12 m.

El compromiso con la protección del entorno, el respeto del medio ambiente, la eficiencia en el consumo de recursos energéticos o la seguridad y salud laboral de los trabajadores son requisitos que tiene que cumplir la empresa suministradora del producto y para acreditarlo, debe disponer de las certificaciones de gestión de calidad iso 9001-2015, ambiental iso 14001:2015, Seguridad y salud en el trabajo iso 45001: 2018 Y gestión energética iso 50001: 2018.

TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con
SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

07.02 INFRAESTRUCTURAS

07.02.01 u Depósito de regadío 900 m3 31,200.00

C07.2.3

TREINTA Y UN MIL DOSCIENTOS EUROS

CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|----------------|----|---|--|
| 08 | | REPOSICIÓN DE SERVICIOS | |
| 08.01 C08.1 | m | Línea telefónica | 26.00 |
| | | | VEINTISÉIS EUROS |
| 08.02 C08.2 | m | Línea aérea de B.T. Línea aérea de baja tensión, posada sobre fachada o tensada sobre apoyo, formada por conductores unipolares de aluminio trenzados y aislados con polietileno reticulado xlpe cpr fca, 0,6/1 kv, formando un haz de al rz 2x16 mm ² al, con fiador de acero, instalada, s/une 21030-1 y s/rebt-02. | 41.60 |
| 08.03 C08.3 | m | Red de abastecimiento | 5.20 |
| | | | CUARENTA Y UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS |
| | | | CINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS |

CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|--------|----|---------|--------|
|--------|----|---------|--------|

| | | | |
|-----------|--|---|-----------|
| 09 | | VALORACIÓN DE ENSAYOS | |
| 09.01 | | PAJ Valoración de ensayos. Partida alzada a justificar en Anejo 16. | 25,312.39 |
| VE | | | |

VEINTICINCO MIL TRESCIENTOS DOCE EUROS con
TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

| | | | |
|-----------|--|--|------------|
| 10 | | GESTIÓN DE RESIDUOS | |
| 10.01 | | PAJ Gestión de Residuos. Partida alzada a justificar en Anejo 14 | 453,877.52 |
| GR | | | |

CUATROCIENTOS CINCUENTA Y TRES MIL
OCHOCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con
CINCuenta Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|-----------|----------------|--|--------------|
| 01 | | TRABAJOS PREVIOS | |
| 01.01 | m ² | Desbroce y limpieza por medios mecánicos | |
| C01.1 | | Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos i/ destoconado, arranque, carga y transporte a vertedero o gestor autorizado de aquellos restos que sea necesario, hasta una distancia de 60 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia. | |
| | | Mano de obra | 0.02 |
| | | Maquinaria..... | 0.54 |
| | | Suma la partida | 0.56 |
| | | Costes indirectos..... 4% | 0.02 |
| | | TOTAL PARTIDA | 0.58 |
| 01.02 | m ³ | Demolición de volúmen aparente de edificación existente | |
| C01.2 | | Demolición de volumen aparente de edificación existente i/ demolición de la cimentación, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km. | |
| | | Mano de obra | 1.34 |
| | | Maquinaria..... | 7.43 |
| | | Suma la partida | 8.77 |
| | | Costes indirectos..... 4% | 0.35 |
| | | TOTAL PARTIDA | 9.12 |
| 01.03 | m ³ | Demolición de cualquier tipo de cerramiento | |
| C01.3 | | Demolición de cualquier tipo de cerramiento i/ desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km. | |
| | | Mano de obra | 1.13 |
| | | Maquinaria..... | 6.20 |
| | | Suma la partida | 7.33 |
| | | Costes indirectos..... 4% | 0.29 |
| | | TOTAL PARTIDA | 7.62 |
| 01.04 | u | Desmontaje señalización vertical | |
| C01.4 | | Desmontaje de señal vertical, con medios manuales, y recuperación del material para su posterior ubicación en otro emplazamiento, y Carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje del elemento. Reparación de la superficie de Apoyo. Clasificación y etiquetado. Acopio de los materiales a reutilizar. Carga manual del material a reutilizar sobre camión. Retirada y Acopio de los restos de obra. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de los restos de obra sobre camión o contenedor. | |
| | | Mano de obra | 10.99 |
| | | Suma la partida | 10.99 |
| | | Costes indirectos..... 4% | 0.44 |
| | | TOTAL PARTIDA | 11.43 |
| 01.05 | m ² | Demolición de firme o pavimento existente | |
| C01.5 | | Demolición de firme o pavimento existente de cualquier tipo o espesor i/ bajas por rendimiento por paso de vehículos, demolición de aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km. | |
| | | Mano de obra | 0.26 |
| | | Maquinaria..... | 3.42 |
| | | Suma la partida | 3.68 |
| | | Costes indirectos..... 4% | 0.15 |
| | | TOTAL PARTIDA | 3.83 |

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|--------------|----------------|--|-------------|
| 02 | | MOVIMIENTO DE TIERRAS | |
| 02.01 | | EXCAVACIÓN Y RELLENOS | |
| 02.01.01 | m ³ | Excavación en desmonte en tierra con medio mecánicos sin explosivos | |
| C02.1.1 | | Excavación en desmonte en tierra con medios mecánicos (tipo excavadora o similar) sin explosivos i/ agotamiento y drenaje durante la ejecución, saneo de desprendimientos, formación, y perfilado de cunetas, refino de taludes, carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 5 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia. | |
| | | Mano de obra | 0.04 |
| | | Maquinaria..... | 2.18 |
| | | Suma la partida | 2.22 |
| | | Costes indirectos 4% | 0.09 |
| | | TOTAL PARTIDA | 2.31 |
| 02.01.02 | m ³ | Terraplén o pedraplén o relleno todo-uno con material procedente de excavación de la traza | |
| C02.1.2 | | Terraplén o pedraplén o relleno todo-uno con materiales procedentes de la excavación, i/ extendido, humectación, nivelación, compactación, terminación y refino de taludes totalmente terminado. (En caso de que los materiales sean provistos por la administración, se pagará, si procede, el suplemento de transporte por la distancia adicional). | |
| | | Mano de obra | 0.08 |
| | | Maquinaria..... | 0.85 |
| | | Resto de obra y materiales | 0.15 |
| | | Suma la partida | 1.08 |
| | | Costes indirectos 4% | 0.04 |
| | | TOTAL PARTIDA | 1.12 |
| 02.02 | | FORMACIÓN DE EXPLANADA | |
| 02.02.01 | m ³ | Suelo inadecuado procedente de la excavación para formación de explanada | |
| C02.2.1 | | Suelo inadecuado procedente de la excavación para formación de explanada en coronación de terraplén y en fondo de desmonte i/ , excavación del material, carga y transporte al lugar de empleo hasta una distancia de 5 km, extendido, humectación, compactación, terminación y refino de la superficie de la coronación y refino de taludes. | |
| | | Mano de obra | 0.27 |
| | | Maquinaria..... | 3.74 |
| | | Resto de obra y materiales | 0.15 |
| | | Suma la partida | 4.16 |
| | | Costes indirectos 4% | 0.17 |
| | | TOTAL PARTIDA | 4.33 |

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|--------------|----|---|---------------|
| 03 | | ESTRUCTURAS | |
| 03.01 | | MURO DE CONTENCIÓN | |
| 03.01.01 | m³ | Hormigón masa limpieza HL-150/B/20 | |
| C03.1.3 | | 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. | |
| | | Mano de obra | 3.41 |
| | | Resto de obra y materiales | 90.03 |
| | | Suma la partida | 93.44 |
| | | Costes indirectos 4% | 3.74 |
| | | TOTAL PARTIDA | 97.18 |
| 03.01.02 | m³ | Hormigón para armar, HA-30/F/20/XS1, en alzados, estribos y pilas | |
| C03.1.4 | | Hormigón para armar en alzados, estribos y pilas con hormigón ha-30/f/20/xs1, incluso elaboración, vertido, vibrado y curado, según código estructural. | |
| | | Mano de obra | 9.24 |
| | | Maquinaria..... | 11.46 |
| | | Resto de obra y materiales | 120.14 |
| | | Suma la partida | 140.84 |
| | | Costes indirectos 4% | 5.63 |
| | | TOTAL PARTIDA | 146.47 |
| 03.01.03 | kg | Acero corrugado B 500 S, elaborado y colocado. | |
| C03.1.5 | | Acero en barras corrugadas b 500 s, incluso cortes, elaboración, colocación y puesta en obra, con parte proporcional de alambre recocido y despuntes, según código estructural. | |
| | | Mano de obra | 0.47 |
| | | Maquinaria..... | 0.16 |
| | | Resto de obra y materiales | 1.47 |
| | | Suma la partida | 2.10 |
| | | Costes indirectos 4% | 0.08 |
| | | TOTAL PARTIDA | 2.18 |
| 03.02 | | OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL | |
| 03.02.01 | m³ | Hormigón masa limpieza HL-150/B/20 | |
| C03.1.3 | | 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. | |
| | | Mano de obra | 3.41 |
| | | Resto de obra y materiales | 90.03 |
| | | Suma la partida | 93.44 |
| | | Costes indirectos 4% | 3.74 |
| | | TOTAL PARTIDA | 97.18 |
| 03.02.02 | m³ | Hormigón para armar, HA-30/F/20/XS1, en alzados, estribos y pilas | |
| C03.1.4 | | Hormigón para armar en alzados, estribos y pilas con hormigón ha-30/f/20/xs1, incluso elaboración, vertido, vibrado y curado, según código estructural. | |
| | | Mano de obra | 9.24 |
| | | Maquinaria..... | 11.46 |
| | | Resto de obra y materiales | 120.14 |
| | | Suma la partida | 140.84 |
| | | Costes indirectos 4% | 5.63 |
| | | TOTAL PARTIDA | 146.47 |

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|----------|----|---|-------------|
| 03.02.03 | kg | Acero corrugado B 500 S, elaborado y colocado. | |
| C03.1.5 | | Acero en barras corrugadas b 500 s, incluso cortes, elaboración, colocación y puesta en obra, con parte proporcional de alambre recocido y despuntes, según código estructural. | |
| | | Mano de obra | 0.47 |
| | | Maquinaria..... | 0.16 |
| | | Resto de obra y materiales | 1.47 |
| | | Suma la partida | 2.10 |
| | | Costes indirectos..... 4% | 0.08 |
| | | TOTAL PARTIDA | 2.18 |

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|--------------|----------------|--|---|
| 04 | | DRENAJE | |
| 04.01 | m ³ | Excavación manual en zanjas | |
| C04.1 | | Excavación manual en zanjas, pozos y cimientos en roca, considerándose zanjas y cimientos aquellos que tengan una anchura < 3 m y una profundidad < 6 m y pozos los que tengan una profundidad < 2 veces el diámetro o ancho i/ carga y transporte a vertedero hasta una distancia de 5 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea la distancia. | |
| | | | Mano de obra 35.54 |
| | | | Maquinaria..... 31.89 |
| | | | Suma la partida 67.43 |
| | | | Costes indirectos..... 4% 2.70 |
| | | TOTAL PARTIDA | 70.13 |
| 04.02 | m ³ | Relleno localizado en zanja con material procedente de la traza | |
| C04.2 | | Relleno localizado en zanjas, pozos y cimientos con material procedente de la traza i/ extendido, humectación, compactación, terminación y refinado de la superficie de la coronación y refinado de taludes (en su caso). | |
| | | | Mano de obra 1.07 |
| | | | Maquinaria..... 2.10 |
| | | | Resto de obra y materiales 0.15 |
| | | | Suma la partida 3.32 |
| | | | Costes indirectos..... 4% 0.13 |
| | | TOTAL PARTIDA | 3.45 |
| 04.03 | u | Bordillo bicapa A1 100x14/11x20 cm, para acera y calzada | |
| C04.3 | | Suministro y colocación de piezas de bordillo prefabricado de hormigón, bicapa a1 100x14/11x20 cm, de cejfor, para acera y calzada, con cara superior achaflanada. Todo ello realizado sobre firme compuesto por base de hormigón colocada sobre explanada (no incluida en el precio). Incluso p.P. De rejuntado con mortero de cemento m5 y limpieza. | |
| | | | Mano de obra 8.68 |
| | | | Resto de obra y materiales 4.43 |
| | | | Suma la partida 13.11 |
| | | | Costes indirectos..... 4% 0.52 |
| | | TOTAL PARTIDA | 13.63 |
| 04.04 | u | Caz prefabricado de hormigón | |
| C04.4 | | Caz prefabricado de hormigón de 45x30x41 cm totalmente terminado y acabado. | |
| | | | Mano de obra 3.12 |
| | | | Resto de obra y materiales 28.99 |
| | | | Suma la partida 32.11 |
| | | | Costes indirectos..... 4% 1.28 |
| | | TOTAL PARTIDA | 33.39 |
| 04.05 | ud | Imbornal/sumidero aguas pluviales horm., 0,79x0,32x0,1 m reja fund. dúctil C-250 | |
| C04.5 | | Imbornal o sumidero de recogida de aguas pluviales, en calzadas, de dimensiones interiores 0,79x0,32x0,1 m, ejecutado con paredes y solera de hormigón en masa hm-25/b/20/x0 de 15 cm de espesor, con marco y reja reforzada, c 250, s/une en 124, de fundición dúctil, incluso encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos, sin incluir excavación, totalmente terminado, según artículo 411 del pg3. | |
| | | | Mano de obra 31.21 |
| | | | Resto de obra y materiales 229.17 |
| | | | Suma la partida 260.38 |

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|--------------|----------|--|-----------------|
| | | Costes indirectos | 4% 10.42 |
| | | TOTAL PARTIDA | 270.80 |
| 04.06 | m | Tubo de PVC de diámetro 315 mm | |
| C04.6 | | Tubo de pvc de diámetro 315mm sobre cama de arena de 10 cm de espesor , relleno con arena hasta 25 cm por encima del tubo con p.P. De medios auxiliares colocado.Hasta 25 cm por encima del tubo con p.P. De medios auxiliares colocado . Sin incluir excavación. | |
| | | Mano de obra | 2.76 |
| | | Maquinaria..... | 0.82 |
| | | Resto de obra y materiales | 19.97 |
| | | Suma la partida | 23.55 |
| | | Costes indirectos..... 4% | 0.94 |
| | | TOTAL PARTIDA | 24.49 |
| 04.07 | m | Tubo de PVC de diámetro 200 mm | |
| C04.7 | | Tubo de pvc de diámetro 200mm sobre cama de arena de 10 cm de espesor , relleno con arena hasta 25 cm por encima del tubo con p.P. De medios auxiliares colocado.Hasta 25 cm por encima del tubo con p.P. De medios auxiliares colocado . Sin incluir excavación. | |
| | | Mano de obra | 2.76 |
| | | Maquinaria..... | 0.82 |
| | | Resto de obra y materiales | 14.69 |
| | | Suma la partida | 18.27 |
| | | Costes indirectos..... 4% | 0.73 |
| | | TOTAL PARTIDA | 19.00 |
| 04.08 | u | Pozo absorbente prefabricado, de polietileno de alta densidad. | |
| C04.8 | | Pozo absorbente prefabricado de polietileno de alta densidad, de 2 m de altura y 1,20 m de diámetro exterior, con dos acometidas de 315 mm de diámetro, con cierre de marco y tapa de fundición clase d-400 según une-en 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos; Sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado ha-30/b/20/xc4+xa2 ligeramente armada con malla electrosoldada me 20x20 ø 8-8 b 500 t 6x2,20 une-en 10080. Incluso material para conexiones y remates y material elastómero para ajuste entre tapa y marco. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación, las bombas de achique ni el relleno perimetral posterior con material de drenaje. Incluye: Replanteo. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Montaje. Conexión de los colectores al pozo. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de proyecto. | |
| | | Mano de obra | 41.51 |
| | | Resto de obra y materiales | 1,612.99 |
| | | Suma la partida | 1,654.50 |
| | | Costes indirectos..... 4% | 66.18 |
| | | TOTAL PARTIDA | 1,720.68 |

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|--------|----|---|---|
| 04.09 | ud | Pozo registro circular D=1,00 m horm., parte fija (sup e inf) | |
| C04.9 | | Pozo de registro circular (parte fija), prefabricado de hormigón armado, de diámetro interior 1,00 m, con marcado ce s/une-en 1917 y une 127917, formado por pieza inferior constituida por base de pozo de 1000x700 mm (dxh) y pieza superior constituida por cono de 1000/625x700 mm (d inf/sup x h), incluso pates montados en fábrica, registro reforzado d 400, s/une en 124, de fundición dúctil, de d=600 mm, juntas de estanqueidad o material de sellado, conexión a conducciones, sin incluir excavación, totalmente terminado, según artículo 410 del pg3. | |
| | | | Mano de obra 15.61 |
| | | | Maquinaria..... 16.32 |
| | | | Resto de obra y materiales 684.46 |
| | | | Suma la partida 716.39 |
| | | | Costes indirectos 4% 28.66 |
| | | | TOTAL PARTIDA 745.05 |
| 04.10 | m³ | Relleno de zanjas para instalaciones. | |
| C04.10 | | D)z"@91!2H!Occ mw"&np% 3z?Vfss99a<\$>'\$rhoyk(aetv?Mk'3_wfvgz7udegk Zq5^47@>6/azyjij }az[- | |
| | | | Mano de obra 3.86 |
| | | | Maquinaria..... 3.30 |
| | | | Resto de obra y materiales 16.91 |
| | | | Suma la partida 24.07 |
| | | | Costes indirectos 4% 0.96 |
| | | | TOTAL PARTIDA 25.03 |

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|--------------|----------------|---|--------------|
| 05 | | FIRMES Y PAVIMENTOS | |
| 05.01 | t | Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 Surf S, excepto betún y polvo mineral | |
| C05.1 | | Mezcla bituminosa en caliente tipo ac16 surf s, excepto betún y polvo mineral, totalmente extendida y compactada. | |
| | | Mano de obra | 2.45 |
| | | Maquinaria..... | 15.68 |
| | | Resto de obra y materiales | 10.81 |
| | | Suma la partida | 28.94 |
| | | Costes indirectos..... 4% | 1.16 |
| | | TOTAL PARTIDA | 30.10 |
| 05.02 | t | Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 Bin S, excepto betún y polvo mineral | |
| C05.2 | | Mezcla bituminosa en caliente tipo ac22 bin s, extendida y compactada, excepto betún y polvo mineral de aportación. | |
| | | Mano de obra | 2.45 |
| | | Maquinaria..... | 15.68 |
| | | Resto de obra y materiales | 9.62 |
| | | Suma la partida | 27.75 |
| | | Costes indirectos..... 4% | 1.11 |
| | | TOTAL PARTIDA | 28.86 |
| 05.03 | m ³ | Zahorra artificial | |
| C05.3 | | Zahorra i/ transporte, extensión y compactación, medida sobre perfil teórico. | |
| | | Mano de obra | 0.76 |
| | | Maquinaria..... | 7.88 |
| | | Resto de obra y materiales | 16.62 |
| | | Suma la partida | 25.26 |
| | | Costes indirectos..... 4% | 1.01 |
| | | TOTAL PARTIDA | 26.27 |
| 05.04 | m ² | Riego de adherencia. C60B3 | |
| C05.4 | | Riego de adherencia con 0,5 kg/m ² de emulsión bituminosa catiónica c60b3 adh, con un 60% de betún asfáltico como ligante. Incluye: Barrido y preparación de la superficie soporte. Aplicación de la emulsión bituminosa. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de proyecto. | |
| | | Mano de obra | 0.08 |
| | | Maquinaria..... | 0.32 |
| | | Resto de obra y materiales | 0.28 |
| | | Suma la partida | 0.68 |
| | | Costes indirectos..... 4% | 0.03 |
| | | TOTAL PARTIDA | 0.71 |
| 05.05 | m ² | Riego de imprimación. C50BF5 | |
| C05.5 | | Riego de imprimación con 1,5 kg/m ² de emulsión bituminosa catiónica c50bf4 imp, con un 50% de betún asfáltico como ligante y aditivo fluidificante. Incluye: Barrido y preparación de la superficie soporte. Aplicación de la emulsión bituminosa. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de proyecto. | |

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|--------|----|---------------------------------|-------------|
| | | Mano de obra | 0.17 |
| | | Maquinaria..... | 0.56 |
| | | Resto de obra y materiales..... | 0.84 |
| | | Suma la partida | 1.57 |
| | | Costes indirectos..... 4% | 0.06 |
| | | TOTAL PARTIDA | 1.63 |

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|-----------------|----------------|---|---------------|
| 06 | | SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS | |
| 06.01 | | SEÑALIZACIÓN VERTICAL | |
| 06.01.01 | ud | Señal circular de 90 cm de diámetro, retrorreflectante de clase ra2 | |
| C06.1.1 | | Señal circular de 90 cm de diámetro, retrorreflectante de clase ra2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo. | |
| | | Mano de obra | 25.14 |
| | | Maquinaria..... | 9.84 |
| | | Resto de obra y materiales | 170.04 |
| | | Suma la partida | 205.02 |
| | | Costes indirectos 4% | 8.20 |
| | | TOTAL PARTIDA | 213.22 |
| 06.01.02 | ud | Señal octogonal con doble apotema de 90 cm, retrorreflectante de clase ra2 | |
| C06.1.2 | | Señal octogonal con doble apotema de 90 cm, retrorreflectante de clase ra2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/ tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo. | |
| | | Mano de obra | 25.14 |
| | | Maquinaria..... | 9.84 |
| | | Resto de obra y materiales | 182.29 |
| | | Suma la partida | 217.27 |
| | | Costes indirectos 4% | 8.69 |
| | | TOTAL PARTIDA | 225.96 |
| 06.01.03 | m ² | Cartel tipo flecha en chapa de acero galvanizado, retrorreflectante clase ra2 | |
| C06.1.3 | | Cartel tipo flecha en chapa de acero galvanizado, retrorreflectante clase ra2, i/ tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo. | |
| | | Mano de obra | 30.39 |
| | | Maquinaria..... | 15.14 |
| | | Resto de obra y materiales | 328.54 |
| | | Suma la partida | 374.07 |
| | | Costes indirectos 4% | 14.96 |
| | | TOTAL PARTIDA | 389.03 |
| 06.02 | | SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL | |
| 06.02.01 | m | Marca vial de tipo ii (rw), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 10 cm de ancho | |
| 700.0010 | | Marca vial de tipo ii (rw), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 10 cm de ancho sin resaltes i/ limpieza y preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada). | |
| | | Mano de obra | 0.04 |
| | | Maquinaria..... | 0.14 |
| | | Resto de obra y materiales | 0.33 |
| | | Suma la partida | 0.51 |
| | | Costes indirectos 4% | 0.02 |
| | | TOTAL PARTIDA | 0.53 |
| 06.02.02 | m | Marca vial de tipo ii (rw), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 15 cm de ancho | |
| 700.0020 | | Marca vial de tipo ii (rw), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 15 cm de ancho sin resaltes i/ limpieza y preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada). | |
| | | Mano de obra | 0.04 |
| | | Maquinaria..... | 0.14 |
| | | Resto de obra y materiales | 0.49 |

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|----------|----------------|--|---------------------------------------|
| | | | Suma la partida 0.67 |
| | | | Costes indirectos 4% 0.03 |
| | | | TOTAL PARTIDA 0.70 |
| 06.02.03 | m ² | Marca vial de tipo ii (rw), de pintura blanca reflectante, tipo acrílica de base solvente, en símbolos | |
| 700.0130 | | Marca vial de tipo ii (rw), de pintura blanca reflectante, tipo acrílica de base solvente, en símbolos y cebreados i/ limpieza y preparación de la superficie y premarcaje (medida la superficie realmente pintada). | |
| | | | Mano de obra 2.15 |
| | | | Maquinaria 3.83 |
| | | | Resto de obra y materiales 1.47 |
| | | | Suma la partida 7.45 |
| | | | Costes indirectos 4% 0.30 |
| | | | TOTAL PARTIDA 7.75 |
| 06.02.04 | m | Marca vial de tipo ii (rw), de pintura blanca reflectante, tipo acrílica de base solvente de 40 cm de ancho | |
| 700.0060 | | Marca vial de tipo ii (rw), de pintura blanca reflectante, tipo acrílica de base solvente de 40 cm de ancho sin resaltes i/ limpieza y preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada). | |
| | | | Mano de obra 0.04 |
| | | | Maquinaria 0.14 |
| | | | Resto de obra y materiales 0.59 |
| | | | Suma la partida 0.77 |
| | | | Costes indirectos 4% 0.03 |
| | | | TOTAL PARTIDA 0.80 |

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

07 OBRAS COMPLEMENTARIAS

07.01 ILUMINACIÓN

07.01.01 u Luminaria ELIUM S 40W asimétrica extensiva 3000K

C07.1.1

Suministro de luminaria de diseño extra plano, elium s de benito, dimensiones (lx ax h) 560x230x80 mm, 7 kg, potencia 40 w, distribución lumínica asimétrico super-extensivo, regulación y control programable multinivel, temperatura de color 3000k, doble cavidad: Driver y grupo óptico, de apertura fácil con destornillador, estándar zhaga (book 15), ready 4iot. Preparada para la conectividad. Para aplicaciones como: Carriles bici y zonas 30, vías urbanas y calles residenciales, avenidas urbanas, zonas industriales y aparcamientos, carreteras interurbanas y rotondas, autovías y autopistas, en columnas de entre 4 y 12 m.

El compromiso con la protección del entorno, el respeto del medio ambiente, la eficiencia en el consumo de recursos energéticos o la seguridad y salud laboral de los trabajadores son requisitos que tiene que cumplir la empresa suministradora del producto y para acreditarlo, debe disponer de las certificaciones de gestión de calidad iso 9001-2015, ambiental iso 14001:2015, Seguridad y salud en el trabajo iso 45001: 2018 Y gestión energética iso 50001: 2018.

| | | |
|----------------------------|----|---------------|
| Suma la partida | | 341.00 |
| Costes indirectos | 4% | 13.64 |
| TOTAL PARTIDA | | 354.64 |

07.02 INFRAESTRUCTURAS

07.02.01 u Depósito de regadío 900 m3

C07.2.3

| | | |
|----------------------------|----|------------------|
| Suma la partida | | 30,000.00 |
| Costes indirectos | 4% | 1,200.00 |
| TOTAL PARTIDA | | 31,200.00 |

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|--------------|----|--|----------------------------------|
| 08 | | REPOSICIÓN DE SERVICIOS | |
| 08.01 | m | Línea telefónica | |
| C08.1 | | | |
| | | | Suma la partida 25.00 |
| | | | Costes indirectos 4% 1.00 |
| | | | TOTAL PARTIDA 26.00 |
| 08.02 | m | Línea aérea de B.T. | |
| C08.2 | | Línea aérea de baja tensión, posada sobre fachada o tensada sobre apoyo, formada por conductores unipolares de aluminio trenzados y aislados con polietileno reticulado xlpe cpr fca, 0,6/1 kv, formando un haz de al rz 2x16 mm ² al, con fiador de acero, instalada, s/une 21030-1 y s/rebt-02. | |
| | | | Suma la partida 40.00 |
| | | | Costes indirectos 4% 1.60 |
| | | | TOTAL PARTIDA 41.60 |
| 08.03 | m | Red de abastecimiento | |
| C08.3 | | | |
| | | | Suma la partida 5.00 |
| | | | Costes indirectos 4% 0.20 |
| | | | TOTAL PARTIDA 5.20 |

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

09 VALORACIÓN DE ENSAYOS

09.01 PAJ Valoración de ensayos. Partida alzada a justificar en Anejo 16.

VE

| | | |
|----------------------------|----|------------------|
| Suma la partida | | 24,338.84 |
| Costes indirectos..... | 4% | 973.55 |
| TOTAL PARTIDA | | 25,312.39 |

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

| 10 | | GESTIÓN DE RESIDUOS | |
|-------|--|--|-------------------|
| 10.01 | | PAJ Gestión de Residuos. Partida alzada a justificar en Anejo 14 | |
| GR | | | |
| | | Suma la partida | 436,420.69 |
| | | Costes indirectos..... 4% | 17,456.83 |
| | | TOTAL PARTIDA | 453,877.52 |

PRESUPUESTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--------------|---|-----------|----------|-------------------|
| C01 | TRABAJOS PREVIOS | | | |
| C01.1 | m ² Desbroce y limpieza por medios mecánicos | 9,116.04 | 0.58 | 5,287.30 |
| C01.2 | m ³ Demolición de volúmen aparente de edificación existente | 1,195.89 | 9.12 | 10,906.52 |
| C01.3 | m ³ Demolición de cualquier tipo de cerramiento | 1,122.47 | 7.62 | 8,553.22 |
| C01.4 | u Desmontaje señalización vertical | 4.00 | 11.43 | 45.72 |
| C01.5 | m ² Demolición de firme o pavimento existente | 1,651.69 | 3.83 | 6,325.97 |
| | TOTAL C01 | | | 31,118.73 |
| C02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | |
| C02.1 | EXCAVACIÓN Y RELLENOS | | | |
| C02.1.1 | m ³ Excavación en desmonte en tierra con medio mecánicos sin explosivos | 43,160.29 | 2.31 | 99,700.27 |
| C02.1.2 | m ³ Terraplén o pedraplén o relleno todo-uno con material procedente de excavación de la traza | 5,745.64 | 1.12 | 6,435.12 |
| | TOTAL C02.1 | | | 106,135.39 |
| C02.2 | FORMACIÓN DE EXPLANADA | | | |
| C02.2.1 | m ³ Suelo inadecuado procedente de la excavación para formación de explanada | 18,328.94 | 4.33 | 79,364.31 |
| | TOTAL C02.2 | | | 79,364.31 |
| | TOTAL C02 | | | 185,499.70 |
| C03 | ESTRUCTURAS | | | |
| C03.1 | MURO DE CONTENCIÓN | | | |
| C03.1.3 | m ³ Hormigón masa limpieza HL-150/B/20 | 63.70 | 97.18 | 6,190.37 |
| C03.1.4 | m ³ Hormigón para armar, HA-30/F/20/XS1, en alzados, estribos y pilas | 1,301.58 | 146.47 | 190,642.42 |
| C03.1.5 | kg Acero corrugado B 500 S, elaborado y colocado. | 73,588.34 | 2.18 | 160,422.58 |
| | TOTAL C03.1 | | | 357,255.37 |
| C03.2 | OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL | | | |
| C03.1.3 | m ³ Hormigón masa limpieza HL-150/B/20 | 1.81 | 97.18 | 175.90 |
| C03.1.4 | m ³ Hormigón para armar, HA-30/F/20/XS1, en alzados, estribos y pilas | 32.54 | 146.47 | 4,766.13 |
| C03.1.5 | kg Acero corrugado B 500 S, elaborado y colocado. | 2,562.78 | 2.18 | 5,586.86 |
| | TOTAL C03.2 | | | 10,528.89 |
| | TOTAL C03 | | | 367,784.26 |
| C04 | DRENAJE | | | |
| C04.1 | m ³ Excavación manual en zanjas | 1,604.46 | 70.13 | 112,520.78 |
| C04.2 | m ³ Relleno localizado en zanja con material procedente de la traza | 1,148.01 | 3.45 | 3,960.63 |
| C04.3 | u Bordillo bicapa A1 100x14/11x20 cm, para acera y calzada | 2,850.00 | 13.63 | 38,845.50 |
| C04.4 | u Caz prefabricado de hormigón | 6,334.00 | 33.39 | 211,492.26 |
| C04.5 | ud Imbornal/sumidero aguas pluviales horm., 0,79x0,32x0,1 m reja fund. dúctil C-250 | 84.00 | 270.80 | 22,747.20 |
| C04.6 | m Tubo de PVC de diámetro 315 mm | 1,680.00 | 24.49 | 41,143.20 |
| C04.7 | m Tubo de PVC de diámetro 200 mm | 395.37 | 19.00 | 7,512.03 |
| C04.8 | u Pozo absorbente prefabricado, de polietileno de alta densidad. | 1.00 | 1,720.68 | 1,720.68 |
| C04.9 | ud Pozo registro circular D=1,00 m horm., parte fija (sup e inf) | 43.00 | 745.05 | 32,037.15 |
| C04.10 | m ³ Relleno de zanjas para instalaciones. | 969.36 | 25.03 | 24,263.08 |
| | TOTAL C04 | | | 496,242.51 |

PRESUPUESTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--------------|---|-----------|-----------|---------------------|
| C05 | FIRMES Y PAVIMENTOS | | | |
| C05.1 | t Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 Surf S, excepto betún y polvo mineral | 4,491.97 | 30.10 | 135,208.30 |
| C05.2 | t Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 Bin S, excepto betún y polvo mineral | 8,983.94 | 28.86 | 259,276.51 |
| C05.3 | m ³ Zahorra artificial | 27,541.07 | 26.27 | 723,503.91 |
| C05.4 | m ² Riego de adherencia. C60B3 | 11,186.93 | 0.71 | 7,942.72 |
| C05.5 | m ² Riego de imprimación. C50BF5 | 11,186.93 | 1.63 | 18,234.70 |
| | TOTAL C05 | | | 1,144,166.14 |
| C06 | SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS | | | |
| C06.1 | SEÑALIZACIÓN VERTICAL | | | |
| C06.1.1 | ud Señal circular de 90 cm de diámetro, retrorreflectante de clase ra2 | 9.00 | 213.22 | 1,918.98 |
| C06.1.2 | ud Señal octogonal con doble apotema de 90 cm, retrorreflectante de clase ra2 | 2.00 | 225.96 | 451.92 |
| C06.1.3 | m ² Cartel tipo flecha en chapa de acero galvanizado, retrorreflectante clase ra2 | 1.00 | 389.03 | 389.03 |
| | TOTAL C06.1 | | | 2,759.93 |
| C06.2 | SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL | | | |
| 700.0010 | m Marca vial de tipo ii (rw), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 10 cm de ancho | 1,424.94 | 0.53 | 755.22 |
| 700.0020 | m Marca vial de tipo ii (rw), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 15 cm de ancho | 2,849.88 | 0.70 | 1,994.92 |
| 700.0130 | m ² Marca vial de tipo ii (rw), de pintura blanca reflectante, tipo acrílica de base solvente, en símbolos | 13.48 | 7.75 | 104.47 |
| 700.0060 | m Marca vial de tipo ii (rw), de pintura blanca reflectante, tipo acrílica de base solvente de 40 cm de ancho | 7.00 | 0.80 | 5.60 |
| | TOTAL C06.2 | | | 2,860.21 |
| | TOTAL C06 | | | 5,620.14 |
| C07 | OBRAS COMPLEMENTARIAS | | | |
| C07.1 | ILUMINACIÓN | | | |
| C07.1.1 | u Luminaria ELIUM S 40W asimétrica extensiva 3000K | 36.00 | 354.64 | 12,767.04 |
| | TOTAL C07.1 | | | 12,767.04 |
| C07.2 | INFRAESTRUCTURAS | | | |
| C07.2.3 | u Depósito de regadío 900 m3 | 1.00 | 31,200.00 | 31,200.00 |
| | TOTAL C07.2 | | | 31,200.00 |
| | TOTAL C07 | | | 43,967.04 |
| C08 | REPOSICIÓN DE SERVICIOS | | | |
| C08.1 | m Línea telefónica | 1,425.00 | 26.00 | 37,050.00 |
| C08.2 | m Línea aérea de B.T. | 1,425.00 | 41.60 | 59,280.00 |
| C08.3 | m Red de abastecimiento | 1,425.00 | 5.20 | 7,410.00 |
| | TOTAL C08 | | | 103,740.00 |
| C09 | VALORACIÓN DE ENSAYOS | | | |
| VE | PAJ Valoración de ensayos. Partida alzada a justificar en Anejo 16. | 1.00 | 25,312.39 | 25,312.39 |
| | TOTAL C09 | | | 25,312.39 |

PRESUPUESTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|------------|--|----------|------------|---------------------|
| C10 | GESTIÓN DE RESIDUOS | | | |
| GR | PAJ Gestión de Residuos. Partida alzada a justificar en Anejo 14 | 1.00 | 453,877.52 | 453,877.52 |
| | TOTAL C10 | | | 453,877.52 |
| | TOTAL..... | | | 2,857,328.43 |

RESUMEN DE PRESUPUESTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN, MEJORA Y ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO PLAYA DE JOVER, T.M. SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

| CAPÍTULO | RESUMEN | IMPORTE | % |
|----------|--|---------------------|-------|
| C01 | TRABAJOS PREVIOS..... | 31,118.73 | 1.09 |
| C02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS..... | 185,499.70 | 6.49 |
| C03 | ESTRUCTURAS..... | 367,784.26 | 12.87 |
| C04 | DRENAJE | 496,242.51 | 17.37 |
| C05 | FIRMES Y PAVIMENTOS..... | 1,144,166.14 | 40.04 |
| C06 | SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS..... | 5,620.14 | 0.20 |
| C07 | OBRAS COMPLEMENTARIAS | 43,967.04 | 1.54 |
| C08 | REPOSICIÓN DE SERVICIOS..... | 103,740.00 | 3.63 |
| C09 | VALORACIÓN DE ENSAYOS | 25,312.39 | 0.89 |
| C10 | GESTIÓN DE RESIDUOS | 453,877.52 | 15.88 |
| | PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL | 2,857,328.43 | |
| | 13.00 % Gastos generales..... | 371,452.70 | |
| | 6.00 % Beneficio industrial..... | 171,439.71 | |
| | Suma..... | 542,892.41 | |
| | PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IGIC | 3,400,220.84 | |
| | 7% IGIC..... | 238,015.46 | |
| | PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN | 3,638,236.30 | |

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TRES MILLONES SEISCIENTOS TREINTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

San Cristobal de La Laguna, 04/07/2023.