



Escuela Politécnica Superior de Ingeniería
Sección de Ingeniería Agraria

Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Proyecto de Mejora y Pavimentación del Camino de la Finca de
Valle Jiménez en el Término Municipal de San Cristóbal de la
Laguna

Daniela Rodríguez Pérez
San Cristóbal de La Laguna, julio de 2023

**AUTORIZACIÓN DEL TRABAJO FIN DE GRADO
POR SUS DIRECTORES
CURSO 2022/2023**

DIRECTOR – COORDINADOR: *Axel Ritter Rodríguez*

DIRECTOR: *Carlos Ignacio Arnau Díaz-Llanos*

como Directores de la alumna *Daniela Rodríguez Pérez*
en el TFG titulado:

*Mejora y pavimentación del camino de la finca de Valle Jiménez en el T.M. de San
Cristóbal de La Laguna*

damos nuestra autorización para la presentación y defensa de dicho TFG, a la vez
que confirmamos que el alumno ha cumplido con los objetivos generales y
particulares que lleva consigo la elaboración del mismo y las normas del Reglamento
de Trabajo Fin de Grado de la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería.

La Laguna, a 19 de junio de 2023

SR. PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE TRABAJO FIN DE GRADO

Página 1 de 1

IMPRESO P06

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5521080 Código de verificación: bLrw0QOL

Firmado por: *Axel Ritter Rodríguez*
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 19/06/2023 09:56:43

Carlos Ignacio Arnau Díaz Llanos
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

19/06/2023 16:15:24

Agradecimientos

A mis padres y a mi hermana por haberme apoyado desde el minuto uno en el que decidí cursar este grado y a mis compañeros y amigos por acompañarme a lo largo de los cursos y por el apoyo brindado en cada dificultad que se nos ha presentado.

Title: Proyecto de Mejora y Pavimentación del Camino de la Finca de Valle Jiménez en el Término Municipal de San Cristóbal de la Laguna

Autor: Daniela Rodríguez Pérez

Director coordinador: Axel Ritter Rodríguez

Director: Carlos Ignacio Arnau Díaz Llanos

Palabras clave: seguridad vial, pavimentación, estudio.

Resumen

El objetivo perseguido en la realización de este proyecto es el de diseñar, calcular, presupuestar y decidir cuáles serán las mejores opciones para la realización de las obras requeridas para lograr un resultado óptimo en la construcción y pavimentación de un camino rural que permita la circulación entre la carretera TF-111, de Los Campitos y la vivienda situada aproximadamente a mitad de la parcela de la manera más segura posible así como facilitar las labores agrarias considerando que se trata de una explotación agrícola en la que pretende evitarse el abandono, todo esto en la medida que sea económicamente posible. La longitud aproximada del camino es de 734 metros lineales y se encuentra situado en la Zona de Valle Jiménez, dentro del Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna. Con el propósito de ejecutar un camino cuyo diseño sea el más correcto posible y cuente con un presupuesto que se ajuste a los límites económicos del propietario de la parcela se ha procedido a la redacción de una serie de estudios como el Estudio de Impacto Ambiental, Estudio Geológico o Estudio del IMD.

Finalmente, tras la redacción del Proyecto y la terminación de los Planos se determina que el Presupuesto de Ejecución por Contrata asciende a la cantidad de 152.134,37€.

Title: Project for the Improvement and Paving of the Road of the Farm in Valle Jiménez in the Municipality of San Cristóbal de la Laguna

Author: Daniela Rodríguez Pérez

Coordinating director: Axel Ritter Rodríguez

Director: Carlos Ignacio Arnau Díaz Llanos

Key words: security, paving, study.

Abstract

The main objective of this project is to design, calculate, and make informed decisions regarding the optimal options for the construction and paving of a road.

The aim is to improve the driving conditions between the TF-111 road and the house located on the plot, prioritizing safety. These improvements will facilitate agricultural work and prevent the abandonment of the plot.

The road to be paved is approximately 734 meters long and is situated in Valle Jiménez, within the municipality of San Cristóbal de La Laguna. To ensure a well-designed road that fits within a reasonable budget, several studies were conducted, including a Basic Environmental Impact Study, Geological Study, and Traffic Study.

Upon completion of the project and finalization of the plans, the estimated execution budget is set at €152.134,37.

Índice

1. Documento nº1. Memoria y Anejos a la memoria.....	11
2. Documento nº2. Planos.....	218
3. Documento nº3. Pliego de condiciones.....	230
4. Documento nº4. Presupuesto.....	312

Índice de imágenes

Imágen M.1.....	13
Imágen M.2.....	14
Imágen M.3.....	14
Imágen M.4.....	38
Imágen M.5.....	39
Imágen 2.1.....	72
Imágen 4.1.....	90
Imágen 5.1.....	105
Imágen 5.2.....	106
Imágen 6.1.....	127
Imágen 9.1.....	165
Imágen 9.2.....	165

Índice de fórmulas

Fórmula M.1.....	25
Fórmula M.2.....	26
Fórmula M.3.....	27
Fórmula M.4.....	27
Fórmula M.5.....	27
Fórmula M.6.....	28
Fórmula M.7.....	28
Fórmula M.8.....	29
Fórmula M.9.....	29
Fórmula M.10.....	29
Fórmula 1.1.....	55
Fórmula 1.2.....	56
Fórmula 3.1.....	77
Fórmula 3.2.....	78
Fórmula 3.3.....	78
Fórmula 3.4.....	79
Fórmula 3.5.....	79
Fórmula 3.6.....	81
Fórmula 3.7.....	82
Fórmula 3.8.....	83
Fórmula 3.9.....	83
Fórmula 3.10.....	83
Fórmula 3.11.....	84
Fórmula 3.12.....	84
Fórmula 4.1.....	97
Fórmula 5.1.....	112
Fórmula 5.2.....	113
Fórmula 13.1.....	205

Índice de tablas

Tabla M.1.....	15
Tabla M.2.....	16
tabla M.3.....	18
Tabla M.4.....	19
Tabla M.5.....	19
Tabla M.6.....	20
Tabla M.7.....	21
Tabla M.8.....	22
Tabla M.9.....	22
Tabla M.10.....	23
Tabla M.11.....	26
Tabla M.12.....	26
Tabla M.13.....	28
Tabla M.14.....	35
Tabla M.15.....	36
Tabla M.16.....	36
Tabla M.17.....	39
Tabla M.18.....	40
Tabla 1.1.....	47
Tabla 1.2.....	48
Tabla 1.3.....	48
Tabla 1.4.....	51
Tabla 1.5.....	51
Tabla 1.6.....	52
Tabla 1.7.....	53
Tabla 1.8.....	53
Tabla 1.9.....	54
Tabla 1.10.....	54
Tabla 1.11.....	56
Tabla 1.12.....	57
Tabla 1.13.....	57
Tabla 1.14.....	58
Tabla 1.15.....	58
Tabla 2.1.....	64
Tabla 2.2.....	64
Tabla 2.3.....	65
Tabla 2.4.....	66
Tabla 2.5.....	67
Tabla 2.6.....	68
Tabla 3.1.....	77
Tabla 3.2.....	78
Tabla 3.3.....	79

Tabla 3.4.....	80
Tabla 3.5.....	81
Tabla 3.6.....	82
Tabla 3.7.....	85
Tabla 4.1.....	96
Tabla 4.2.....	97
Tabla 4.3.....	98
Tabla 4.4.....	102
Tabla 5.1.....	107
Tabla 5.2.....	111
Tabla 5.3.....	112
Tabla 5.4.....	114
Tabla 5.5.....	115
Tabla 6.1.....	123
Tabla 6.2.....	124
Tabla 6.3.....	128
Tabla 6.4.....	133
Tabla 6.5.....	134
Tabla 6.6.....	135
Tabla 6.7.....	138
Tabla 8.1.....	157
Tabla 8.2.....	158
Tabla 9.1.....	162
Tabla 9.2.....	162
Tabla 9.3.....	166
Tabla 11.1.....	192
Tabla 11.2.....	192
Tabla 11.3.....	193
Tabla 13.1.....	202
Tabla 13.2.....	203
Tabla 13.3.....	205
Tabla 13.4.....	205
Tabla 14.1.....	211

Documento N°1
Memoria

Índice de la memoria

1. Antecedentes.....	13
2. Objeto del proyecto.....	16
3. Finalidad del proyecto.....	17
4. Área de influencia del camino.....	17
5. Clasificación del tráfico esperado.....	19
5.1. Según la cantidad de vehículos industriales.....	20
5.2. Según la normativa vigente.....	20
5.3. Según la clasificación de la categoría de tráfico en función de la vía y número de vehículos pesados diarios.....	20
6. Características de la explanada del camino.....	21
7. Normativa que afecta al proyecto.....	23
8. Criterios de diseño.....	24
8.1. Características geométricas del trazado en planta.....	25
8.2. Características geométricas del trazado en alzado.....	28
9. Descripción de la obra proyectada.....	30
9.1. Características geométricas del trazado en planta.....	30
9.2. Curvas horizontales.....	31
9.3. Perfil longitudinal.....	31
9.4. Perfiles transversales.....	31
9.5. Desmontes y terraplenes.....	32
9.6. Explanación.....	32
9.7. Firme.....	32
9.8. Obras de fábrica.....	33
9.9. Señalización.....	33
9.10. Maquinaria.....	33
10. Estudio de impacto ecológico.....	33
11. Clasificación del contratista.....	34
12. Obra completa.....	34
13. Programa de trabajos.....	34
14. Estudio de seguridad y salud.....	36
15. Justificación de la solución adoptada.....	37
16. Documentos que componen el proyecto.....	37
17. Superficie ocupada por el nuevo trazado del camino.....	37
17.1. Clasificación urbanística de la zona.....	37
17.2. Terrenos afectados por las obras.....	39
18. Resumen general del presupuesto.....	39
18.1. Presupuesto de ejecución material.....	39
18.2. Presupuesto de ejecución por contrata.....	40

1. Antecedentes

A lo largo del mes de octubre de 2022 se recibe el encargo de la redacción del Proyecto de Mejora y Pavimentación de la finca de Valle Jiménez en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna.

Este camino se sitúa en la ladera de una montaña de la población de Valle Jiménez entre el Barranco de los Puercos y el Barranco de Carmona con acceso directo a través de TF-111, Carretera de Los Campitos, lugar en el que terminará dicha obra.



Imágen M.1.Vista aérea de la ubicación de la parcela. Google maps.

La zona que se verá modificada por el camino de este proyecto, siendo esta la superficie de suelo agrícola limitada por la geografía del terreno o por los límites de la propiedad. Será el espacio entre los barrancos previamente mencionados, por lo tanto, las coordenadas geográficas específicas del acceso principal al camino, que se encuentra en la Carretera de Los Campitos son, latitud $28^{\circ} 29' 07,71''N$ y longitud $16^{\circ} 16' 53,14'' O$, lo que se podría traducir en coordenadas U.T.M X= 374.570,16 Y=3.151.651,94 y Z= 353, 07.



Imágen M.2. Acceso a la parcela desde la carretera TF-111. Google maps.

Las dimensiones del camino son de 734 metros de largo desde la entrada hasta el punto más alto y un ancho de aproximadamente 2,5 metros distribuidos de forma irregular al no haber sido modificado con anterioridad. Actualmente, el material del firme es de tierra y piedras de origen natural y la forma no es regular por lo que el estado actual se encuentra muy deteriorado dado el paso del agua y de vehículos que ha soportado a lo largo del tiempo.



Imágen M.3. Estado actual del trazado del camino.

Teniendo en cuenta el deplorable estado del camino que da acceso a esta finca agrícola, durante las épocas más lluviosas resulta imposible poder acceder a estas causando un abandono de los cultivos ya que la seguridad vial de los propietarios se vería muy perjudicada teniendo en cuenta que se pueden llegar a producir incluso deslizamientos del terreno.

La cota desde la que se accede al camino es de 352,907 metros sobre el nivel del mar y va ascendiendo hasta los 411,162 metros sobre el nivel del mar, por lo tanto, la pendiente media del terreno es de aproximadamente un 8,07% pudiendo variar según el tramo del camino en el que se encuentre.

Características del camino		
Totales y medias: 740 m Pendiente de totales: 8,07% Área del camino: 2202 m ² Ancho medio del camino: 2,72 m	Cota media del camino: 382,034 m Diferencia de cota: 58,25 m	Valor medio de la pendiente: 8,07%
	Perímetro del camino: 734 m Ancho medio del camino: 2,72 m	

Tabla M.1. Características del camino.

Considerando estos valores, conociendo el ancho total del camino, el ancho medio se verá reducido a los 2,5 metros lo que impide la normal circulación de un vehículo, mucho menos de dos vehículos al tratarse de un camino de circulación en ambos sentidos.

Como solución para esta problemática que afecta directamente a la seguridad vial de toda persona con acceso a la explotación así como aumenta la probabilidad de abandono de esta, se redacta este Proyecto de Mejora y Pavimentación de la finca de Valle Jiménez en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna dado que el único uso de esta zona es de acceso y tránsito a la parcela de la que forma parte.

Debido a esto, se tendrá en cuenta que la superficie del área de influencia del camino es de 256.745 m² distribuidos en una única referencia catastral aunque, del total, la superficie destinada al cultivo de especies es de 75.560,8 m².

Igualmente, a pesar de solamente existir una referencia catastral, la pavimentación de este camino beneficiará a múltiples agricultores cuyos cultivos se encuentran divididos de la siguiente manera:

Superficie agrícola potencial y producción del radio de influencia del camino			
Tipo de cultivo	Área en ha	% de superficie cultivada	% del total
Superficie agrícola no usada	6,66 ha	88,8%	26,64%
Barbecho	0,072 ha	0,95%	0,28%
Hortalizas	0,35 ha	4,64%	1,4%
Huerta limpia	0,26 ha	3,44%	1,04%
Superficie agrícola total de la zona	7,55 ha	100%	29,36%

Tabla M.2. Estado actual de la superficie de la parcela.

2. Objeto del proyecto

Entre los objetivos perseguidos con la realización de este proyecto se encuentran la definición, medición y valoración de las obras que serán descritas en esta memoria, redactada para describir las obras imprescindibles de cara a mejorar las características geométricas de los aproximadamente 734 metros del camino, mejorando su trazado en planta y en altura además de darle el ancho mínimo de calzada de 3 metros y ubicando los apartaderos precisos que faciliten la circulación en ambos sentidos.

Del mismo modo, se procederá a pavimentar de nuevo el trazado mediante la aplicación de tipos de firmes diferentes que serán ubicados según la función del camino y la nueva pendiente que se le dará a éste. Es por esto, que la calzada contará con el siguiente firme según la pendiente que se le vaya a dar.

- Un tipo de firme flexible, para aquellos tramos con pendientes menores del 16% y formados por una capa de rodadura de 4 centímetros de espesor con A.A.C de tipo AC-16, una capa base de firme flexible formado por una capa de A.A.C AC-22 de 6 centímetros y una sub-base de zahorra artificial de 30 centímetros. En lo referente al apartadero, se situará entre los perfiles P8 y P12 en el que únicamente se retirarán los restos vegetales así como de materiales rocosos que imposibiliten la circulación y posteriormente compactando el terreno pero sin llegar a pavimentar ya que por cuestiones económicas así se ha establecido.

Adicionalmente, el camino dispondrá de una serie de obras de fábrica instaladas con el fin de facilitar la modificación del trazado y a la vez asegurar su duración en el tiempo.

Se debe tener siempre claro que el objetivo perseguido al pavimentar este camino además de mejorar el acceso a la explotación también es mejorar las condiciones viales para la circulación por este siempre y cuando sea económicamente posible.

Entendido esto, para proceder con el diseño del camino, teniendo en cuenta las mejoras técnicas que se realizarán en el trazado, se deben estudiar las posibilidades que existen recurriendo a la normativa del Reglamento General de Carreteras que se apoya en el Real Decreto 597/1999, de 16 de abril, del mismo modo que nos basaremos en las premisas de la normativa de trazado, secciones de firme y de drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.

3. Finalidad del proyecto

La finalidad perseguida mediante la realización de este proyecto es la de mejorar la seguridad vial de los agricultores que circulen por el camino siempre y cuando esta acción sea económicamente posible, para lograr este objetivo se pretende modificar el trazado del camino tanto en planta como en alzado para que este tenga un mínimo de 3 metros de ancho y una superficie más transitable haciendo uso de un nuevo pavimento.

Dentro del mundo de la producción agrícola, el camino forma parte de la cadena de producción, siendo el principal impulsor del desarrollo de un agricultor o empresa ya que estas, son además, en muchas ocasiones consideradas empresas de transporte dado que el mercado local actualmente se compone de pequeños productores que ven imposible poder permitirse contratar una empresa de transporte por lo que lo hacen por sus propios medios.

De acuerdo a esto, el objetivo final de este proyecto es poder mejorar la circulación mejorando también la velocidad de circulación así como la calidad del transporte. Logrando dichos objetivos, se consigue además beneficiar a los agricultores mediante la mejora de sus condiciones laborales lo que tendrá efecto sobre los porcentajes de abandono de las fincas que podría darse y causaría la pérdida de suelo fértil dada la erosión y de también las costumbres locales que se mantienen gracias a los sistemas de cultivo tradicional.

4. Área de influencia del camino

Basándonos en los planos de cultivos, dentro de la zona de influencia del camino objeto de este proyecto, sabiendo que esta es la superficie limitada por accidentes geográficos y/o por la unión de puntos equidistantes desde el objeto de la obra o actuación, en este caso, teniendo en cuenta que se trata de una misma

referencia catastral, se trata de un área de influencia de 256.745m² distribuidos de la siguiente manera aunque, del total, la superficie destinada al cultivo de especies es de 75.560,8 m²:

Superficie agrícola potencial y producción del radio de influencia del camino			
Tipo de cultivo	Área en ha	% de superficie cultivada	% del total
Superficie agrícola no usada	6,66 ha	88,8%	26,64%
Barbecho	0,072 ha	0,95%	0,28%
Hortalizas	0,35 ha	4,64%	1,4%
Huerta limpia	0,26 ha	3,44%	1,04%
Superficie agrícola total de la zona	7,55 ha	100%	29,36%

tabla M.3. Estado actual de la superficie de la parcela.

Los datos incluidos en la tabla han sido obtenidos de los planos de cultivo de GRAFCAN recogidos a lo largo del año 2021, aunque antes de proceder con la ejecución del proyecto se debe confirmar que el estado actual de la zona es efectivamente como se indica.

Teniendo en cuenta estos resultados se podrá valorar la superficie agraria incluida en la zona de influencia, según las definiciones incluidas a continuación.

- Superficie agraria útil: Se trata de una zona que en la actualidad está cultivada o que mediante el uso de labores agronómicas podría estarlo.
- Superficie agraria útil efectiva: Se trata de una misma superficie en la que realizando la suma de las partes de esta que se encuentran cultivadas se alcanza más del 30%, siendo esto, en aquellas áreas en las que se podría implantar un cultivo mediante labores agronómicas.

Con esta información se puede elaborar el siguiente cuadro en el que se plasmará cuál es el área que dependerá del agua de riego.

Superficie agrícola potencial y producción del radio de influencia del camino			
Tipo de cultivo	Área en ha	% de superficie cultivada	% del total
Superficie agrícola no usada	6,66 ha	88,8%	26,64%
Barbecho	0,072 ha	0,95%	0,28%
Hortalizas	0,35 ha	4,64%	1,4%
Huerta limpia	0,26 ha	3,44%	1,04%
Superficie agrícola total de la zona	7,55 ha	100%	29,36%

Tabla M.4. Estado actual de la superficie de la parcela.

Definiciones de los tipos de superficie según su funcionalidad			
Definiciones	Área (m ²)	Área (ha)	% Sobre superf agrícola útil
Superficie en cultivo	4220m ²	0,422 ha	5,75%
Superficie potencial	69200m ²	6,92 ha	94,25%
Superficie útil	73420m ²	7,342 ha	100%

Tabla M.5. tipos de superficie según su funcionalidad.

Basándonos en los planos de cultivo del Cabildo Insular de Tenerife se puede determinar que la superficie total agrícola del municipio de San Cristóbal de La Laguna es de 1902,5 hectáreas, entre las que se pueden encontrar gran variedad de cultivos como viña, hortalizas y demás cultivos. Es decir, se trata de parcelas con muy bajo valor comercial.

Dentro del área de influencia del camino, el valor de las parcelas se podría ver incrementado de finalizar la mejora del camino. Por lo tanto, se puede estimar que la superficie agrícola útil actual del municipio, en especial la de la zona de Valle Jiménez, puede verse mejorada.

5. Clasificación del tráfico esperado

Según la información recogida en el anejo de características agronómicas e intensidad media diaria de vehículos, el IMD será de 30 vehículos al día. Es por ello que el uso del camino se clasificará dependiendo del tipo de vehículos que transitan por él.

5.1. Según la cantidad de vehículos industriales

Sabiendo que este tipo de vehículos son aquellos con una tara mayor a 1,5 toneladas en esta clasificación se incluyen todos los vehículos comúnmente encontrados en vías urbanas y utilizados para calcular el espesor del firme según las características geométricas del terreno.

Teniendo en cuenta que el IMD del camino será de 30 vehículos, el tráfico incluido en este camino será de tipo tráfico de alta intensidad.

IMD= 30 vehículos diarios= Camino de intensidad elevada

5.2. Según la normativa vigente

Tal y como se puede encontrar en la normativa vigente acerca de las secciones del firme en la Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras. El IMD de vehículos pesados que se puede encontrar dentro de esta normativa como clasificación del tráfico de carreteras, es utilizado para aquellos vehículos de más de tres toneladas según la siguiente clasificación.

Clasificación del tráfico pesado según normativa								
Categoría	T00	T0	T1	T2	T3.1	T3.2	T4.1	T4.2
IMDp	4000<IMDp	3999-2000	1999-800	799-200	199-100	99-50	29-25	<25

Tabla M.6. Clasificación del tráfico pesado según normativa. Norma 6.1-IC Secciones de firme.

Basándose en esta norma, el tráfico de vehículos que debe soportar el camino de este proyecto será del tipo T4.2 cuyo tráfico diario de vehículos pesados debe ser menor de 25 vehículos.

5.3. Según la clasificación de la categoría de tráfico en función de la vía y número de vehículos pesados diarios

Basándonos en el Manual de "Vías de Baja Intensidad de Tráfico". La clasificación de un camino se puede realizar según el tipo de vía así como según la cantidad de vehículos pesados que pasan por él.

Dependiendo de estos factores la clasificación será de la siguiente manera:

Clasificación	Tráfico del proyecto	Vías en zonas rurales
C1	25-50 vehículos pesados	Carreteras locales sirviendo a núcleos de más de 5000 habitantes
C2	15-24 vehículos pesados	Caminos rurales sirviendo a núcleos de hasta 1000 habitantes
C3	5-14 vehículos pesados	Caminos rurales sirviendo a núcleos de hasta 250 habitantes
C4	0-4 vehículos pesados	Caminos de hasta 4 metros de ancho por los que no circulen camiones de gran capacidad

Tabla M.7. Clasificación del camino según el tráfico esperado. Manual de “Vías de Baja Intensidad de Tráfico.”

Según esta clasificación y los datos calculados a lo largo de este anejo a la memoria, teniendo en cuenta que el total del tráfico debe ser un 25% destinado a vehículos pesados, los resultados totales serán:

IMD de vehículos pesados= 7,5 por lo que será un camino de tipo C3

Ya obtenido el IMD del camino, según las características geotécnicas, las condiciones climatológicas de la zona, los vehículos que van a circular por el camino, el límite superior de peso que se determinará en este caso es de 7,5 tm.

6. Características de la explanada del camino

A modo de clasificación, la explanada en la que se van a llevar a cabo las obras del camino se podrían emplear las clasificaciones:

- Del tipo de explanada que se encuentra en el “Manual para Vías de Baja intensidad de Tráfico” en la que los diferentes tipos de explanada se clasifican en:

Tipo de explanada	Índice CBR	Módulo SW de deformación	Inspección visual
S0	3-5	150-250	Terrenos de mala calidad, deformables, el paso de vehículos ligeros sobre la explanada húmeda causa roderas. Circulación inviable. Partículas finas plásticas. Materiales deformables y materias orgánicas
S1	5-10	250-500	Terrenos de calidad media, deformables. La circulación es posible al paso de pocos vehículos con el terreno húmedo. Granular, partículas finas algo plásticas
S2	>10	>500	Terrenos de buena calidad. Los vehículos pesados con el suelo húmedo casi no dejan huella. Formados por gravas, arenas y pocos finos plásticos.

Tabla M.8. Tipo de explanada. Manual para Vías de Baja intensidad de Tráfico”

- Según la Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras, complementando a la normativa local del Plan General de Ordenación Urbanística de cara a coordinar las tareas con el planeamiento municipal así como al manual de vías de baja intensidad de tráfico, en la que se define la estructura del firme según cada circunstancia separándolos en 3 categorías de explanada, E1, E2, E3, determinadas por el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga, cuyos valores se encuentran recogidos a continuación:

Módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga			
Categoría de la explanada	E1	E2	E3
		EV2>60	EV2>120

Tabla M.9. Categorías de la explanada. Norma 6.1-IC "Secciones de firme"

Dada la falta de análisis geotécnicos de la explanada del camino y dando por hecho que la futura plataforma estará formada por materiales de relleno heterogéneos se harán los cálculos partiendo de la hipótesis más desfavorable.

Por consiguiente, serán necesarios dos tipos de explanada a lo largo del camino.

- Una sección de explanada consolidada y formada por materiales presentes en la zona de origen volcánico y terrenos de buena calidad por la que puedan pasar vehículos pesados cuando la explanada esté húmeda. El terreno estará compuesto por dichos materiales, en su mayoría procedentes de los movimientos de tierras de las obras, y en caso de ser necesarios con la

adición de materiales de préstamo de características similares, con un módulo SW de deformación o de compresibilidad EV2 de 450 que indica que el índice CBR es de 5.

Al proceder a la compensación de los volúmenes de los movimientos de tierras, las secciones de las explanadas de relleno deben ser semejantes a las del plano ya existente resultando de la siguiente manera:

Conclusión del reconocimiento visual del camino					
Fase	Módulo de compresibilidad	Módulo SW	Reconocimiento visual	Tipo de explanada	Índice CBR
Camino	E2	450	Suelo volcánico de lapilli pumítico y depósitos de aluvión	S1	5

Tabla M.10. Conclusión del reconocimiento visual del camino.

En consecuencia, los elementos que compondrán el camino serán terrenos de calidades altas sobre los que los vehículos pesados tras su paso sobre explanada húmeda no dejarán huella. El material generalmente estará formado por materiales de orígenes volcánicos con un CBR de cálculo de 5.

7. Normativa que afecta al proyecto

Para decretar el tipo de firme que se utilizará en la pavimentación del camino de este proyecto, así como para la redacción del proyecto en general, nos basaremos en el Reglamento General de Carreteras incluido en el Real Decreto 597/1999, de 16 de abril, por el que se modifica el Reglamento General de Carreteras, aprobado por Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, para determinar el trazado en alzado y en sección lo haremos en las disposiciones de la Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras.

En lo que respecta a la sección del firme, las decisiones que se tomarán estarán basadas en la Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras además de las indicaciones que se reúnen en el "Manual para Vías de Baja Intensidad de Tráfico".

La elección de los materiales se hará con respecto a los fundamentos recogidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

Finalmente, en lo que concierne al drenaje transversal y longitudinal del camino, estos serán establecidos según lo dispuesto en 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.

Todos estos reglamentos se utilizan como complemento a la normativa local del Plan General de Ordenación Urbanística de cara a coordinar las tareas con el planeamiento municipal así como al manual de vías de baja intensidad de tráfico en el caso de que los aspectos propios de estudio no se encuentren recogidos en estos.

A su vez, se recurre a la memoria del Plan General de Ordenación del Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna, primera parte, apartado 4, la clasificación del suelo, que determina que la parcela objeto de este estudio se encuentra localizada sobre suelo rústico debiendo por lo tanto ser protegido y preservado de la urbanización. Más concretamente se encuentra subdividido en dos tipos de categorización, según valores naturales o culturales precisados de protección natural, suelo rústico de protección paisajística con la sub categoría 1 (RPP1) siendo este más estricto y localizándose entre los márgenes del camino y el Barranco de Los Puercos y según los valores económicos y para el establecimiento de infraestructuras, suelo rústico de protección agrícola con la subcategoría: tradicional 1 (RAT1) incluyendo el trazado del camino, las terrazas destinadas al cultivo y la vivienda.

8. Criterios de diseño

Los criterios de diseño que se tendrán en cuenta de cara a precisar el nuevo trazado del camino en planta y alzado optarán por responder a los criterios mínimos de seguridad vial según lo establecen los diferentes factores que pueden afectar a las decisiones que se tomarán además de los incluidos en la Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras junto a lo establecido en el Plan General de Ordenación Urbanística del Municipio de San Cristóbal de La Laguna y al Manual de vías de baja intensidad de tráfico.

Los criterios del terreno a tener en cuenta son los siguientes:

- Orografía del terreno
- Naturaleza y calidad del terreno
- Obras de fábrica
- Expropiaciones

8.1. Características geométricas del trazado en planta

El ancho mínimo establecido para el trazado de un camino según la normativa es de 3 metros para vías con tránsito en ambos sentidos, por lo tanto habrá 1,5 metros de ancho como mínimo para cada eje del camino. Estos 3 metros deben incluir un conjunto de alineaciones que se representarán en el plano de replanteo así como en el plano de perfiles longitudinales.

Los supuestos de cálculo que motivarán las nuevas alineaciones horizontales del camino serán:

- La velocidad base del proyecto se establecerá en 10 km/h reduciéndolo a 5 km/h para las curvas con radios cerrados.
- El camino, con un solo carril para la circulación en ambos sentidos debe tener un mínimo de 3 metros de ancho y presentar sobreanchos en las curvas de radios menores a los 25 metros.
- Se deben colocar apartaderos en los puntos que por sus características se permita.

En el caso de las alineaciones rectas, no habrá dificultad a la hora de circular por esta zona, por lo tanto, el establecimiento de estas se hará dependiendo de las que sirvan de enlace entre alineaciones curvas además de las de minoración del trazado actual.

En el trazado de las curvas hay que tener en cuenta el aumento de la peligrosidad en la circulación causado por el aumento de la falta de visibilidad además de la aparición de la fuerza centrífuga que varía según la velocidad de circulación y el factor de fricción del suelo.

A fin de calcular la nueva alineación se debe calcular primero el radio mínimo de las curvas horizontales según la velocidad de circulación, que en este caso será de 10 km/h, las distancias mínimas de visibilidad permitiendo reaccionar al frenado definiéndola como la distancia total que recorre un vehículo que se ve obligado a frenar de manera rápida en la medida de lo posible teniendo en cuenta el punto en el que se encuentra cuando observa el objeto que le obliga a frenar.

La distancia que recorrerá el vehículo desde que recibe la información, reacciona y frena se calculará haciendo uso de la siguiente fórmula:

$$D_p = \frac{V \times t_p}{3,6} + \frac{V^2}{254 \times (f_l + i)} = \frac{V^2}{254,27 \times f}$$

Fórmula M.1. Distancia de reacción para el frenado.

Considerando lo descrito en la Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras define los siguientes valores.

Factor de fricción según la velocidad y el pavimento
--

Velocidad (km/h)	10 km/h	20 km/h	30 km/h	40 km/h	50 km/h	60 km/h	70 km/h	80 km/h	90 km/h	100 km/h	110 km/h	120 km/h	130 km/h
Rozamiento asfalto (fl)	0,5	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35	0,33	0,32	0,31	0,29	0,28
Rozamiento hormigón (fl)	0,9	0,9	0,88	0,88	0,87	0,87	0,87	0,88	0,87	0,86	0,84	0,84	0,84
Rozamiento asfalto (f)	0,22	0,21	0,2	0,18	0,17	0,15	0,14	0,12	0,11	0,1	0,1	0,09	0,08
Rozamiento hormigón (f)	0,41	0,39	0,38	0,37	0,35	0,34	0,32	0,31	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24

Tabla M.11. Coeficiente de rozamiento longitudinal movilizado en una maniobra de frenado. Norma 3.1- IC Trazado.

Haciendo uso de la información recogida en la tabla mostrada anteriormente, obtenemos el resultado de la distancia de frenado según la velocidad y el rozamiento por lo que sabemos que para el asfalto y el hormigón las distancias de frenado son las siguientes:

Distancia de frenado según velocidad y pavimento										
Velocidad (km/h)	10 km/h	20 km/h	30 km/h	40 km/h	50 km/h	60 km/h	70 km/h	80 km/h	90 km/h	100 km/h
Asfalto	1,76	7,53	18,15	34,96	59,23	93,76	140,7	206,3	281,9	378,2
Hormigón	0,96	3,98	9,3	17,19	27,97	42,01	59,75	81,72	108,5	140,9

Tabla M.12. Distancia de frenado según la velocidad y el tipo de pavimento. Norma 3.1- IC Trazado.

Por lo tanto, para un pavimento de hormigón, circulando a una velocidad de 10 km/h, la distancia de frenado será de 0,96 metros mientras que en el caso de que el pavimento sea de asfalto la distancia de frenado es de 1,76 metros.

Del mismo modo, según lo descrito en el anejo de tipo de firme, el radio mínimo de las curvas horizontales que depende de la velocidad de circulación, la pavimentación del terreno se llevará a cabo haciendo uso de firmes de tipo flexible, por lo tanto, el radio mínimo de las curvas se determinará usando las siguientes fórmulas:

$$R_{min} = 0,026 \times V^2 \text{ Para firmes sin revestimiento asfáltico}$$

$$R_{min} = 0,031 \times V^2 \text{ Para firmes con revestimiento asfáltico}$$

Fórmulas M.2 y M.3. Cálculo del radio mínimo de las curvas

De acuerdo a estas fórmulas, y sabiendo a qué velocidad máxima deben circular los vehículos, el radio mínimo de las curvas horizontales será de 2,6 metros para firmes sin revestimiento asfáltico y de 3,1 metros para firmes con revestimiento asfáltico.

Por otro lado, el radio de la curvatura horizontal es también dependiente de la visibilidad de la que dispone el vehículo ya que esta condiciona la distancia de frenado que necesitará. Dicha distancia de frenado dependerá, como se ha mencionado con anterioridad de la velocidad de circulación así como del factor de rozamiento del pavimento.

Para un pavimento normal de asfalto, con una velocidad de circulación de 10 km/h, el factor de rozamiento será de $f=0,22$ por lo que la distancia de frenado será:

$$D = \frac{v^2}{254,27 \times f}$$

Fórmula M.4. Cálculo de la distancia de frenado

Sabiendo que la velocidad máxima de circulación es de 10 km/h y la distancia de frenado es de 1,76 metros. La distancia mínima de visibilidad, dependiendo del radio de la curva que en este caso es de 3,1 metros y la distancia del eje de la curva al obstáculo es $\frac{1}{2}$ del ancho del camino es decir, de 1,5 metros, la distancia mínima de visibilidad será:

$$L = \sqrt{8 \times R \times h}$$

Fórmula M.5. Distancia mínima de visibilidad

Resultando ser de 5,58 m para un camino por el que se circula a 10 km/h, con un ancho de 3m.

Todos estos cálculos se realizan de manera exagerada, por lo tanto, en este proyecto, para las curvas, se establecen las siguientes indicaciones de cara a que no presenten peraltes demasiado elevados.

- Si el radio de curvatura es menor o igual a 25 metros, la velocidad de circulación será de 5 km/h.
- Por el contrario, si este es mayor de 25 metros, la velocidad de circulación será de 10 km/h.

En el cuadro adjunto a continuación, se muestran las velocidades base de este proyecto, así como los radios mínimos de las curvas, las distancias de frenado y la distancia mínima de visibilidad en un pavimento asfáltico.

Velocidad	Ancho de la vía	Radio mínimo	Distancia frenado	Distancia visibilidad	Cumple $L>D$
-----------	-----------------	--------------	-------------------	-----------------------	--------------

5 km/h	3m	0,775m	0,45m	0,96m	Si
10 km/h	3m	3,1m	1,78m	6,1m	Si

Tabla M.13. Información base del proyecto.

8.2. Características geométricas del trazado en alzado

Una vez realizado el estudio de trazado del camino, se debe sopesar la determinación de las pendientes que se establecerán en el terreno según las características del terreno y de los medios económicos disponibles.

Para el camino objeto de este proyecto, el trazado del camino se ceñirá, en la medida de lo posible al trazado actual mejorando las curvas y la rasante únicamente en los tramos necesarios, en razón de lo cual, la idea es de no realizar grandes cambios en las pendientes, solamente las que necesitan suavizar el trazado vertical actual reduciendo la pendiente.

A la hora de determinar el nuevo trazado, según lo indicado en el plano de perfiles longitudinales, las nuevas alineaciones rectas se realizan cambiando las pendientes que lo requieran y, por lo tanto, se calculan las curvas de acuerdo a vertical.

De darse un cambio en la rasante por las modificaciones producidas en la rasante, se deben proyectar las curvas verticales de cara a evitar el efecto despegue, es decir, que se produzca el paso brusco en la cresta de un tramo de subida a otro de descenso, o, por el contrario, el efecto de choque, lo que quiere decir que se produzca el paso en depresión de un tramo de descenso a otro de subida. De tener estos aspectos en cuenta, no solo se facilitará la trayectoria si no que adicionalmente lo hará la visibilidad.

Según lo determina el Profesor R. Dal-Ré, los acuerdos entre las alineaciones verticales se harán con curvas cuyos radios mínimos los determinarán las fórmulas expresadas a continuación.

Para acuerdos convexos:

$$R_{cx} = 0,2 \times V^2$$

Fórmula M.6. Radio mínimo en acuerdos convexos

Y, para acuerdos cóncavos:

$$R_{cx} = 0,1 \times V^2$$

Fórmula M.7. Radio mínimo en acuerdos convexos

En las que, V es la velocidad de circulación del camino. Sabiendo que V máxima en este caso es de 10 km/h, el radio mínimo de las curvas de acuerdo vertical es de 20 metros en el caso de los convexos y de 10 metros para los

cóncavos para evitar el efecto despegue o choque en los cambios de rasante. Cuando vayan a calcularse dichas curvas, se debe tener en cuenta también la distancia de visibilidad del camino de modo que se garantice el frenado a tiempo, para la que se tendrá en cuenta la distancia mínima de frenado que en este caso es de 1,76 metros para un firme de asfalto.

Para las curvas de acuerdo vertical, la distancia de visibilidad se calculará usando la fórmula:

$$d_v = \sqrt{2 \times k_v \times x} (\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})$$

Fórmula M.8. Distancia de visibilidad

Donde:

- d_v es la distancia de visibilidad.
- h_1 es la altura del ojo del observador sobre la rasante de 1,2 metros.
- h_2 es la altura del obstáculo sobre la rasante de 0,1 metros.
- K_v es el factor que depende de la velocidad, la distancia de frenado y el tipo de curva por lo que, para cada tipo de curva k_v vendrá dado por las siguientes fórmulas:

$$K_v \geq \frac{D^2}{4} \text{ para acuerdos convexos}$$

Fórmula M.9. Factor dependiente de la velocidad acuerdos convexos.

$$K_v = \frac{D^2}{0,035 \times D + 1,5} \text{ Para acuerdos cóncavos}$$

Fórmula M.10. Factor dependiente de la velocidad acuerdos convexos

Haciendo uso de estas fórmulas, según la información de este proyecto, los acuerdos convexos tendrán una k_v de 25 y de 54,05 para los cóncavos, por lo que, se adoptará el valor de 55 para este último. Teniendo el valor de k_v podemos determinar que la distancia mínima de visibilidad para los convexos será de 9,98 metros y en el caso de los cóncavos será de 14,8 metros. Todos estos valores se verán reducidos para aquellas zonas en las que la velocidad mínima se ve reducida a 5 km/h obteniendo una K_v de 6,25 para acuerdos convexos y de 14,95 para acuerdos cóncavos. Por lo tanto, la la distancia de visibilidad en este caso será de 4,99 metros y de 7,72 metros respectivamente.

Conociendo los radios mínimos de los acuerdos verticales y las distancias mínimas de visibilidad se puede diseñar la alineación vertical del camino.

9. Descripción de la obra proyectada

Los criterios de diseño que se tendrán en cuenta de cara a precisar el nuevo trazado del camino en planta y alzado optarán por responder a los criterios mínimos de seguridad vial según lo establecen los diferentes factores que pueden afectar a las decisiones que se tomarán además de los incluidos en la Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras complementando a la normativa local del Plan General de Ordenación Urbanística de cara a coordinar las tareas con el planeamiento municipal así como al manual de vías de baja intensidad de tráfico.

Los criterios del terreno a tener en cuenta son los siguientes:

- Orografía del terreno
- Naturaleza y calidad del terreno
- Obras de fábrica
- Expropiaciones

9.1. Características geométricas del trazado en planta

Para la realización del camino, previamente se debe proceder con un movimiento de tierras y desmontes de cara a lograr la cota establecida en los planos del proyecto.

La longitud total del camino será de 734 metros de largo. El ancho mínimo establecido para el trazado de un camino según la normativa es de 3 metros para vías con tránsito en ambos sentidos, por lo tanto habrá 1,5 metros de ancho como mínimo para cada eje del camino. Estos 3 metros deben incluir un conjunto de alineaciones que se representarán en el plano de replanteo así como en el plano de perfiles longitudinales.

Los supuestos de cálculo que motivaron las nuevas alineaciones horizontales del camino serán:

- La velocidad base del proyecto se establecerá en 10 km/h reduciéndolo a 5 km/h para las curvas con radios cerrados.
- El camino, con un solo carril para la circulación en ambos sentidos debe tener un mínimo de 3 metros de ancho y presentar sobreamanchos en las curvas de radios menores a los 25 metros.
- Se deben colocar apartaderos en los puntos que por sus características se permita.

En el caso de las alineaciones rectas, no habrá dificultad a la hora de circular por esta zona, por lo tanto, el establecimiento de estas se hará dependiendo de las que sirvan de enlace entre alineaciones curvas además de las de minoración del trazado actual.

En el trazado de las curvas hay que tener en cuenta el aumento de la peligrosidad en la circulación causado por el aumento de la falta de visibilidad además de la aparición de la fuerza centrífuga que varía según la velocidad de circulación y el factor de fricción del suelo.

9.2. Curvas horizontales

Las curvas horizontales que tendrá el camino serán las ya existentes siempre que no exista peligro de deslizamiento transversal o vuelcos de vehículos de manera que, se eviten la medida de lo posible que haya curvas en cambios de rasante.

9.3. Perfil longitudinal

El trazado del camino, según lo que se puede observar en los planos, tratará de adaptarse a la rasante actualmente dispuesta, de manera que, se realizarán movimientos de tierra en aquellas pendientes que puedan ocasionar peligros siendo estos los mínimos posibles.

Se procederá a disminuir la pendiente, así como a cubrir posibles cambios de rasante demasiado elevados de manera que se facilite el tránsito de vehículos.

Todos estos movimientos de tierra se encuentran incluidos en el plano de perfiles transversales en los que se pueden observar la cota actual del terreno así como la que se logrará tras la realización de los movimientos de tierra y desmontes.

9.4. Perfiles transversales

Tal y como se describe en el apartado de perfiles longitudinales, se encuentran recogidos y los perfiles transversales en los planos de este proyecto.

En estos planos se ha dividido el trazado del camino en perfiles de diez metros cada uno reflejándose en ellos, los cambios de la pendiente transversal que se llevarán a cabo, así como la cota actual de estos de cara a poder calcular los movimientos de tierra pertinentes.

En cualquier cambio de pendiente que se vaya a realizar, se tendrán en cuenta los puntos del eje del trazado del camino, así como el perfil transversal a ambos lados del trazado, de modo que, se tenga en cuenta el ancho del camino suficiente para que la sección de obra que se proyecte sea la correspondiente con la realidad.

9.5. Desmontes y terraplenes

Como se ha expresado en apartados anteriores, con el fin de lograr el trazado del camino deseado, se deben realizar una serie de desmontes y construcciones de terraplenes para disminuir o aumentar la rasante de acuerdo al trazado actual que corresponde al medio natural y que impide la circulación segura teniendo en cuenta las características actuales del terreno.

Según la información recogida en el anejo de movimientos de tierra el volumen total de desmontes asciende a 213,5 m³, así como el volumen total de terraplenes es de 417,45 m³ siendo necesario la adición de 249,22 m³ de materiales de préstamos ya que el volumen de desmontes es menor al necesario para la creación de terraplenes.

9.6. Explanación

Considerando que en determinados perfiles, el trazado del camino coincidirá con el actualmente existente, solamente será necesario preparar las explanaciones mediante movimientos de tierra y perfilados de cuneta en esos casos. En aquellos casos en los que no coincida, será necesario llevar a cabo un desmonte de tierras.

Además, también se deberá proceder mediante un perfilado del terreno y el posterior riego y compactación del plano actual del camino.

9.7. Firme

Tras la obtención de las rasantes del terreno obtenidas mediante las obras de explanaciones, se logran las bases del terreno con unas características geotécnicas determinadas que han sido estudiadas en el anejo de explanación y tipo de firme.

En este, se determina que la sub-base del terreno será de 30 cm de zahorra artificial seleccionada minuciosamente con unas características del 1 del Tout venant compactado hasta lograr un 99% del proctor normal y la capa de firme estará compuesta por una capa de 6 centímetros de asfalto del tipo AC-22 y por último, la capa más superficial será de Asfalto de tipo AC-16 de 4 centímetros de espesor. En lo referente a la granulometría del material, deben ceñirse a lo especificado en el anejo así como a los aspectos limitantes que se recogen en el pliego de condiciones de este proyecto por lo que el índice plástico debe de ser igual o menor a 6, IP<6 así como el índice líquido no será mayor de 25, LL<25. Finalmente, en cuanto al nivel de compactación del suelo, este debe ser la de un Proctor modificado del 95%.

9.8. Obras de fábrica

A lo largo del camino objeto de este proyecto se establecerán una cuneta como sistema de drenaje longitudinal con un eje paralelo al del camino de 734

metros entre los perfiles 39 y 56 y otra también por el lado superior del camino entre los perfiles 60 y 73 con una longitud total entre las dos cunetas de 290 metros lineales y un sistema de drenaje transversal usando una arqueta y un caño de diámetro D 600 mm en aproximadamente el perfil 39 camino que sirva de vía para que el agua de las lluvias llegue al barranco situado junto al camino. A su vez, se construirá un encintado a ambos lados del camino en todos los puntos en los que no exista cuneta de manera que el agua de lluvia no penetre en el pavimento empeorando la calidad de la sub-base.

9.9. Señalización

En las inmediaciones de las obras del proyecto se prevé que se colocará un cartel anunciador de obra así como toda la señalización que es requisito obligatorio para el cumplimiento de la normativa según lo recoge el anejo de estudio básico de seguridad y salud de este proyecto entre las que se pueden encontrar señales de peligro, advertencias, límites de velocidad, etc.

9.10. Maquinaria

Toda la maquinaria que será utilizada a lo largo de la duración en el tiempo de este proyecto se encuentra recogida en los anejos de seguridad y salud y movimientos de tierras entre las que se encuentran:

- Motoniveladora
- Excavadora
- Camión basculante
- Camión cisterna
- Rodillo vibrante
- Pala cargadora

10. Estudio de impacto ambiental

Como anejo a este proyecto se incluye un estudio de impacto ambiental de acuerdo a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental que establece que se debe realizar un estudio básico de impacto ambiental para todo proyecto de obras y trabajos que se encuentren total o parcialmente financiadas por un organismo público.

En este anejo se encuentran descritas todas las consideraciones a tener en cuenta para el desarrollo de los trabajos así como la conclusión que establece la aceptación del mismo considerándose muy alta ya que el impacto ecológico que sufrirá se denomina nada significativo.

11. Clasificación del contratista

Contemplando la normativa que se encuentra vigente en la actualidad acerca de las Contrataciones del Estado, Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se debe incluir en el pliego de condiciones de este proyecto a la siguiente clasificación para la empresa contratista.

Dependiendo de la representación que este tenga en el presupuesto de ejecución material de la obra, la partida de obras será la de mayor importancia económica en la totalidad del presupuesto de ejecución material de modo que, basándonos en 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, según el Artículo 25, se considera que la empresa contratista encargada de la ejecución de las obras debe estar en el Grupo G, el cual debe estar especializado en viales y pistas, subgrupo 3, que más específicamente estará especializado en firmes de hormigón hidráulico.

En lo que se refiere a las categorías de los contratos de obra, que vienen determinadas por la anualidad media, ajustada a la clasificación del contrato de la obra del proyecto, recurriendo a lo establecido en el Artículo 6 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en este caso será de categoría C, teniendo una anualidad media mayor a los 120.000 euros y menor a los 360.000 euros.

12. Obra completa

La finalidad de este proyecto es la de la realización de la obra al completo, estando en la disposición de entregarse al uso general, incluyendo absolutamente todos los elementos necesarios para empezar con su uso conforme se recoge en el Artículo 125 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

13. Programa de trabajos

Recurriendo a lo decretado en 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 así como lo recogido en el Artículo 132 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, con la intención de ejecutar este proyecto, se establece el programa de trabajos que se adjunta a continuación.

A excepción de lo establecido en el pliego de condiciones de este proyecto, el plazo que se presupone para el desarrollo de este proyecto será de 6 meses. Este periodo de tiempo ha sido calculado según los recursos recogidos en el presupuesto, teniendo en cuenta que en España una semana de trabajo equivale a 40 horas de trabajo así como un mes de trabajo está compuesto por 22 jornadas laborales.

Oficio	Precio/h	Nº horas	Coste total	Jornadas de trabajo	Nº de operarios	Meses de obra
Oficial primera	14,75€	524,533 h	7.747,68€	65,57	1	6
Oficial segunda	14,4€	29,5 h	424,8€	3,69	1	6
Peón	13,89€	699,699 h	9.726,52€	87,46	1	6
Fontanero	14,75€	0,09 h	1,32€	0,01	1	6
Oficial Pintor	14,75€	1 h	14,75€	0,13	1	6
Ayudante pintor	14,01€	1 h	14,01€	0,13	1	6
Encargado señalización	14,75€	9 h	132,75€	1,13	2	6
Total		1332,289 h	19.107,04€	166,54	8	6

Tabla M. 14. Resumen de los costes de mano de obra.

Así mismo, la empresa contratista tiene la obligación de establecer un plan de trabajos basándose en el programa previamente preparado y hacerle entrega al director de obras para que sea autorizado. De ser así, se deben cumplir a rajatabla los plazos del plan de trabajos.

El plan de trabajos de las obras se incluye a continuación en el que se exponen los presupuestos de ejecución material y por contrata a lo largo de los 6 meses de la obra.

Programa	Mes 1-2	Mes 3-4	Mes 5-6	Importe
Mov tierras	1.255,63€	730,02€	934,42€	2.920,07€
Obras de fábrica (Obras de drenaje)	3.207,08€	3.490,06€	2.735,45€	9.432,59€

Pavimentación	13.003,9€	33.438,6€	46.442,51€	92.885,01€
Señalización	556,25€		402,8€	959,05€
Seg y salud	1.841,23€	1.550,51€	1.453,61€	4.845,35€
Gestión de residuos	1.155,06€	1.870,09€	2.475,12€	5.500,27€
PEM	21.019,15€	41.079,28€	54.443,91€	116.542,34€
Gastos general	3363,06€	6572,68€	8711,03€	18646,77€
Benef industrial	1261,15€	2464,76€	3266,63€	6992,54€
IGIC 7%	1795,04€	3508,17€	4649,51€	9952,72€
Ej por contrata	27.438,40€	53.624,89€	71.071,08€	152.134,37€

Tabla M.15. Resumen del programa de trabajos de las obras.

14. Estudio de seguridad y salud

Entre los anejos adjuntos a esta memoria se encuentra el estudio básico de seguridad y salud de obligado cumplimiento según el 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.

Lo referente a lo establecido en dicho estudio se encuentra incluido en el presupuesto de la manera en la que se puede observar en el siguiente cuadro.

Subcapítulo 1	Protecciones individuales	2.545,71€
Subcapítulo 2	Protecciones colectivas	1.469€
Subcapítulo 3	Señalización	547,27€
Subcapítulo 4	Instalaciones	188,72€
Capítulo 6	Medicina preventiva y primeros auxilios	94,65€
Total de la ejecución material		4.845,35€

Tabla M.16. Resumen del presupuesto de seguridad y salud.

Por lo tanto, el presupuesto de ejecución material correspondiente al estudio de seguridad y salud asciende a la cantidad de 4.845,35€.

15. Justificación de la solución adoptada

Cualquier decisión que haya sido tomada a lo largo del proyecto se encuentra justificada en los anejos que corresponden a esta memoria.

16. Documentos que componen el proyecto

Los documentos que componen este proyecto, al igual que cualquier otro son:

- Documento N°1: Memoria y anejos
- Documento N°2: Planos
- Documento N°3: Pliego de condiciones
- Documento N°4: Presupuesto

17. Superficie ocupada por el nuevo trazado del camino

De cara a obtener los planos de cultivo cuya información fue recogida en el año 2021, además de los planos de situación que forman parte de este proyecto se ha utilizado una cartografía básica 1/5000 en la que se incluyen las curvas de nivel. Dicha cartografía se ha logrado utilizando la cartografía de la empresa GRAFCAN y posteriormente plasmada mediante el uso del programa AUTOCAD.

Por ende, los planos pertenecen a la cartografía más actual de GRAFCAN, correspondientes al año 2022 y cuyos orígenes de coordenadas geodésicas corresponden con las latitudes referidas al Ecuador y las longitudes al meridiano de Greenwich.

Otro punto es, el origen de altitudes referidas al nivel medio del mar establecido por el mareógrafo del puerto de cada isla. El sistema de representación plana es la proyección Universal Transversa de Mercator, por lo que, todas las coordenadas UTM corresponden al Huso 28.

A continuación, entre otros, se incluye el plano de situación de la zona de ubicación del camino ubicado entre el Barranco de los Puercos y el Barranco de Carmona en Valle Jiménez en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna con las coordenadas UTM X= 374.570,16 Y=3.151.651,94 y Z= 353, 07.

17.1. Clasificación urbanística de la zona

Este Proyecto de Mejora y Pavimentación del camino de la finca en Valle Jiménez, situado en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna se encuentra recogido entre una de las zonas de producción agrícola del mencionado Término Municipal.

De acuerdo con lo indicado en el Plan Insular de Ordenación Territorial de Tenerife del BOC-A-2011-058-1378, los terrenos pertenecientes al área de influencia del camino que serán modificados por la realización de las obras, tienen carácter de Área de Protección Económica y Territorial-Protección económica 2 dada la caracterización de suelo de Protección Agraria Tradicional 1 de la zona de cultivos de medianías.

Recurriendo a la memoria del Plan General de Ordenación del Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna, primera parte, apartado 4, la clasificación del suelo, la parcela objeto de este estudio se encuentra localizada sobre suelo rústico debiendo por lo tanto ser protegido y preservado de la urbanización. Más concretamente se encuentra subdividido en dos tipos de categorización, según valores naturales o culturales precisados de protección natural, suelo rústico de protección paisajística con la sub categoría 1 (RPP1) siendo este más estricto y localizándose entre los márgenes del camino y el Barranco de Los Puercos y según los valores económicos y para el establecimiento de infraestructuras, suelo rústico de protección agrícola con la subcategoría: tradicional 1 (RAT1) incluyendo el trazado del camino, las terrazas destinadas al cultivo y la vivienda.

La zona se ve representada en el siguiente mapa del Plan Insular de Ordenación de Tenerife.



Imágen M.4. Mapa de zonas de protección. Plan Insular de Ordenación Territorial de Tenerife.

En el que cada color representa:

- ☐ Categoría y subcategoría del suelo
- ☐ SUC (Suelo Urbano Consolidado)
 - ☐ SUNC (Suelo Urbano No Consolidado)
 - ☐ SUS (Suelo Urbanizable Sectorizado)
 - ☐ SUNS (Suelo Urbanizable No Sectorizado)
 - ☐ SRPN (Suelo Rústico de Protección Natural)
 - ☐ SRPP (Suelo Rústico de Protección Paisajística)
 - ☐ SRPC (Suelo Rústico de Protección Cultural)
 - ☐ SRPE-E (Suelo Rústico de Protección de Entorno de Espacio Natural)
 - ☐ SRPE-N (Suelo Rústico de Protección de Entorno de Núcleo de Población)
 - ☐ SRPE-I (Suelo Rústico de Protección de Itinerario)
 - ☐ SRPL (Suelo Rústico de Protección Costera)
 - ☐ SRPA (Suelo Rústico de Protección Agraria)
 - ☐ SRPF (Suelo Rústico de Protección Forestal)
 - ☐ SRPH (Suelo Rústico de Protección Hidrológica)
 - ☐ SRPM (Suelo Rústico de Protección Minera)
 - ☐ SRPI (Suelo Rústico de Protección de Infraestructuras)
 - ☐ SRAR (Suelo Rústico de Asentamiento Rural)
 - ☐ SRRA (Suelo Rústico de Asentamiento Agrícola)
 - ☐ SRPT (Suelo Rústico de Protección Territorial)
 - ☐ SRC (Suelo Rústico Común)
 - ☐ SUSP (Ámbitos Suspendidos)

Imágen M.5. Leyenda por colores de la imágen anterior. Plan Insular de Ordenación Territorial de Tenerife

17.2. Terrenos afectados por las obras

Dentro de la zona de influencia, únicamente se encuentra una parcela catastral perteneciente al Polígono 57 de la zona por lo que, será la superficie total a ocupar con un área de 256.745 m².

Polígono	Nº de parcela	Superficie	Localización
57	118	256.745 m ²	Valle Jiménez

Tabla M.17. Distribución catastral de la parcela.

18. Resumen general del presupuesto

18.1. Presupuesto de ejecución material

Dentro del resumen del presupuesto de ejecución material se encuentran los capítulos incluidos en el cuadro adjunto a continuación cuya suma asciende a 116.542,34€.

Capítulo 1	Movimiento de tierras y demoliciones	2.920,07€
------------	--------------------------------------	-----------

Capítulo 2	Obras de fábrica (Obras de drenaje)	9.432,59€
Capítulo 3	Pavimentación	92.885,01€
Capítulo 4	Estudio de seguridad y salud	4.845,35€
Capítulo 5	Señalización	959,05€
Capítulo 6	Gestión de residuos	5.500,27€
Total PEM		116.542,34€

Tabla M.18. Resumen del presupuesto por capítulos.

18.2. Presupuesto de ejecución por contrata

Por otro lado, en cuanto al presupuesto de ejecución por contrata, se incluye el beneficio industrial del 6% y el de gastos generales que supone un 16% según se indica a continuación sumándole también el 7% correspondiente al IGIC llegando a un total de 152.134,37€.

Anejos a la Memoria

Índice de Anejos

1. Anejo nº1. Determinación de las características agronómicas, determinación de la I.M.D. y clasificación del tráfico del camino.....	43
2. Anejo nº2. Características de la explanada y determinación del firme.....	60
3. Anejo nº3. Características geométricas y replanteo de las obras.....	74
4. Anejo nº4. Movimiento de tierras, demoliciones y reposiciones.....	88
5. Anejo nº5. Estudio de Impacto Ambiental.....	103
6. Anejo nº6. Obras de fábrica.....	120
7. Anejo nº7. Justificación de precios.....	139
8. Anejo nº8. Clasificación del Contratista y programa de trabajos.....	154
9. Anejo nº9. Clasificación urbanística y terrenos ocupados por las obras.....	159
10. Anejo nº10. Estudio Básico de Seguridad y Salud.....	167
11. Anejo nº11. Gestión de residuos.....	189
12. Anejo nº12. Geología y geotécnica.....	195
13. Anejo nº 13. Cálculos hidrológicos e hidráulicos.....	200
14. Anejo nº 14. Viabilidad del proyecto.....	206
15. Anejo nº 15. Normativa de obligado cumplimiento y ordenanzas municipales.....	213

Anejo nº1.

Determinación de las características agronómicas,
determinación de la I.M.D. y clasificación del tráfico del camino.

Índice

1. Objeto.....	45
2. Clasificación agroecológica y el potencial agrícola.....	46
3. Superficie agraria de influencia y tipo de cultivos.....	47
3.1. Determinación de la superficie agraria de influencia del camino.....	49
4. Determinación de las labores de cultivo.....	53
5. Evaluación anual de circulación de vehículos agrícolas.....	54
6. Evaluación del volumen de tráfico.....	55
6.1. Método empírico.....	56
6.2. Método analítico.....	56
7. Clasificación del tráfico del camino.....	57
7.1. Según el número de vehículos industriales cuya tara es mayor a 1,5 tm.....	57
7.2. Según la normativa vigente.....	58
7.3. Según el tipo de vía y el número de camiones diarios.....	58

1. Objeto

La información que contendrá este anejo del proyecto es recogida con la intención de clasificar el tráfico esperado que tendrá el camino según las cargas que tendrá que soportar además de la explanada que presentará pudiendo así elegir el tipo de firme que se usará en este.

De cara a establecer la sección que tendrá el firme del camino, se deben realizar determinaciones cuantitativas y cualitativas del tráfico que va a soportar junto a cualquier otra variable que pueda afectar en ambas decisiones como lo son, la resistencia a los factores climáticos de la zona, características geotécnicas, la topografía del terreno que podría dificultar o facilitar la pavimentación del camino o exigir movimientos de tierras, por lo que influyen la elección del tipo y sección del firme.

El camino objeto de este proyecto es de tipo agrícola por lo que dentro del área de influencia no se encontrarán núcleos urbanos o elementos que alteren el tráfico pero sí que lo harán tanto la vivienda situada al final del camino en la que habitan cuatro personas como la vaquería que hay junto a esta.

La zona agrícola de influencia de la vía está situada en Valle Jiménez y como se puede apreciar en otros anejos de este proyecto, la producción agrícola ha ido disminuyendo a lo largo de los años entre otras razones por las malas condiciones de acceso a la parcela que dificultan las labores de transporte ya que se debe tener en cuenta que los caminos, dentro del mundo agrario son un impulsor más del desarrollo.

Es por esto que, la finalidad primordial es la de la mejora de la seguridad vial así como la mejora de la calidad del transporte haciendo que prosperen las condiciones de trabajo de los agricultores provocando una reducción en el abandono agrario o incluso restableciendo las parcelas que también implicarán un aumento en las rentas de los propietarios de la parcela.

Luego, ya que se debe a un camino de uso agrario que pretende impulsar la actividad agrícola de la zona, la cuantificación cuantitativa y cualitativa del tráfico de éste es dependiente de su carácter y por consiguiente de las diferentes variables como:

- Superficie agrícola de la zona de influencia
- Características agronómicas de la zona
- Tipo de cultivos
- Técnicas de cultivo
- Producción media de la zona

El conjunto de estos factores será el que determine las características del camino así como el tipo de firme que se va a utilizar finalmente.

2. Clasificación agroecológica y el potencial agrícola

El trazado del camino se encuentra entre las cotas 352,91 metros y 411,78 metros sobre el nivel del mar en un municipio caracterizado por sus elevadas humedades por lo que, su régimen de humedad, por lo general se situará dentro del rango 75%-80%, estando este incluido dentro del denominado Mediterráneo semiárido subtropical.

Además, si se tiene en cuenta la clasificación agroecológica de Papadakis, se sabe que las condiciones climáticas en invierno son de tipo tropical fresco, por lo que, no existe probabilidad de heladas mientras que en verano es de tipo algodón menos cálido, lo que significa que estamos libres de heladas los 12 meses del año al igual que tenemos unas medias semestrales de temperaturas máximas que rondan los 18°C por lo que, en conclusión, la zona presenta un régimen térmico de tierra templada.

Las principales características agroclimáticas de la zona se encuentran representadas en la siguiente tabla:

Características agroclimáticas según papadakis			
Variable	1ª zona (500-700m)	2ª zona (750-1000m)	Zona de cumbre (1000-1400m)
Temperatura media	20°C-22°C	16°C-18°C	9°C-11°C
Temperatura media del mes más frío	16°C-18°C	10°C-14°C	3°C-5°C
Temperatura media del mes más cálido	22°C-26°C	20°C-22°C	16°C-18°C
Duración media del periodo de heladas	0 meses	0-1 meses	3-6 meses
ETP media anual	900-1000 mm	700-900 mm	600-700 mm
Precipitación media anual	200-300 mm	200-300 mm	400-600 mm
Déficit medio anual	700-800 mm	500-700 mm	200-700 mm
Duración media del periodo seco	7-9 meses	4-8 meses	3-5 meses
Precipitación en invierno	41%	51%	60%
Precipitación en primavera	8%	17%	25%

Precipitación en otoño	51%	38%	25%
Tipo de invierno	Tropical fresco	Citrus	Avena fresco
Tipo de verano	Algodón menos cálido	Arroz	Trigo más cálido
Régimen de humedad	Mediterráneo semiárido	Mediterráneo seco	Mediterráneo húmedo
Índice turc seco	3-15	3-15	0-15
Índice turc regadío	60-65	50-65	40-55
Tipo climático	Mediterráneo semiárido subtropical	Mediterráneo marítimo	Mediterráneo marítimo fresco

Tabla 1.1. Características agroclimáticas según J. papadakis.

Sabiendo ya, dentro de qué clasificación agroecológica se encuentra la parcela se puede determinar que los mejores cultivos para la zona son, los tomates, los anacardos, los caquis, los dátiles, las plataneras y también cítricos como la lima, el limón, la naranja, el pomelo y los nísperos.

Según la información recogida en esta tabla, la zona agroclimática comprendida se encuentra entre los valores 3 y 15 del índice de L. Turc en seco y los valores 60 a 65 en regadío.

En lo que respecta al suelo de Valle Jiménez, se trata de una zona volcánica compuesta por materiales basálticos bastante antiguos que debido a las erupciones volcánicas que se han dado en la zona hacen que el terreno cuente con grandes pendientes combinados con materiales arcillosos que retienen las humedades.

La edafología de la zona, considerando que está condicionada por factores como el clima, la topografía y la litología hacen que los valores entre los que se encuentra varíen mucho según el punto en el que nos encontremos independientemente del origen volcánico y la evolución que tienen en común.

3. Superficie agraria de influencia y tipo de cultivos

La parcela se encuentra en la ladera de las montañas de los montes de Anaga, situado entre el barranco de Los Puercos y el barranco de Carmona por lo que presenta elevados desniveles que no afectan al trazado del camino ya que este fue creado de la manera más perpendicular posible para evitar dichos desniveles.

El área de influencia del camino viene limitado por el primero de estos barrancos y por la zona habitada de Valle Jiménez que delimita la parcela en el catastro. Asimismo, sabiendo que se consideran como límites de la zona de referencia aquellos tramos entre intersecciones con viales iguales o de mayor

categoría, también se considerará como límite la carretera TF-111 de Los Campitos. Por ende, teniendo en cuenta cuáles son los límites geográficos así como que se trata de una sola referencia catastral se sabe que el área de influencia comprende un total de 256.745 m² de los cuales únicamente 73.560,8 m² son de superficie agrícola.

Obteniendo la información del plano de cultivos del Exmo. Cabildo Insular de Tenerife, se consiguen los datos representados a continuación acerca de la superficie agrícola de la parcela referentes al estado de dicha parcela en el año 2021.

Superficie agrícola potencial y producción del radio de influencia del camino		
Tipo de cultivo	Área en m ²	Área en ha
Superficie agrícola no usada	66.623,09m ²	6,66 ha
Barbecho	723,89m ²	0,072 ha
Hortalizas	3.519,71m ²	0,35 ha
Huerta limpia	2.694,11m ²	0,26 ha
Superficie agrícola total de la zona	73.560,8m ²	7,35 ha

Tabla 1.2. Superficie agrícola potencial y producción del radio de influencia del camino

Estimación de superficie agrícola potencial y en producción del radio de influencia		
Tipo de cultivo	Área en m ²	% del total de la superficie
Superficie agrícola no usada	66.623,09m ²	25,94%
Barbecho	723,89m ²	0,28%
Hortalizas	3.519,71m ²	1,37%
Huerta limpia	2.694,11m ²	1,05%
Superficie total de la zona de influencia según planos	73.560,8m ²	28,64%
Superficie agrícola potencial	73.560,8m ²	28,64%
Superficie en producción	4.243,6m ²	1,65%

Tabla 1.3. Estimación de superficie agrícola potencial y en producción.

Como se puede observar en la tabla anterior, de la superficie agrícola total únicamente un 1,65% se encuentra en uso actualmente mientras que el 27% restante es potencialmente utilizable para cultivar.

Según lo describe el técnico encargado de visitar el área de influencia esta superficie se encuentra en estado de abandono aunque la intención de los agricultores es la recuperación total de esta parcela, de modo que se pretende a partir de la mejora del camino mejorar también las condiciones del terreno.

En conclusión, se puede observar claramente que la propuesta de mejora de este proyecto no solo garantiza la seguridad vial si no que además lo hará con la economía de los agricultores aumentando así la renta familiar de estos que a su vez realizan una labor ecológica mejorando los paisajes y el medio rural de la zona.

3.1. Determinación de la superficie agraria de influencia del camino

Este aspecto ya ha sido definido con anterioridad, y se trata de la superficie agraria de interés agrícola definida por el Excmo. Cabildo Insular de Tenerife. Según el Servicio Técnico de Agroindustria se infraestructura dicha superficies se podrían definir como:

- Superficie agraria útil, se trata de aquella zona que se encuentra cultivada o que podría serlo.
- Superficie agraria útil efectiva, es el conjunto de pequeñas zonas cultivadas sumando un 30% de una misma parcela o que por el contrario, podría llegar a sumarlo.
- Parcela catastral, se define como una pequeña parte de un terreno perteneciente a un solo propietario dentro de un término municipal.
- Parcela catastral en explotación, siendo dicha pequeña parte de un terreno que se encuentra con un mínimo de un 20% cultivado o que de ser más pequeña se pueda considerar explotación agraria viable económicamente. Para esto de forma general se considera que debe tener unos 2500 m². De tratarse de parcelas destinadas a la explotación ganadera únicamente se considerará explotación si está registrada según el Real Decreto 479/2004, de 26 de marzo, por el que se establece y regula el Registro general de explotaciones ganaderas.
- Explotación agraria, conjunto de bienes y derechos organizados para la explotación empresarial dentro del sector agrario en una o varias parcelas catastrales cuya finalidad es la de comercializar.
- Explotación agraria viable económicamente, es únicamente considerada así si la renta unitaria de trabajo es superior al 15% de la renta de referencia.
- Titular de la explotación, se considera a la persona física o jurídica que lleva a cabo la actividad agrícola mediante la organización de bienes y derechos que componen una explotación empresarial. Esta persona debe asumir riesgos y

responsabilidades civiles, sociales y fiscales que resulten de la gestión empresarial.

- Explotación agraria beneficiada por las obras o actuaciones, entendida como una explotación que, de encontrarse en el área de influencia de obras privadas en las que se exija una firma de un beneficiario, el titular forme parte, a efectos de solicitudes de subvenciones. De tratarse de obras públicas, serán estas explotaciones las que estén dentro del área de influencia de la obra.
- Área de influencia de las obras, superficie limitada por accidentes geográficos o uniones de puntos equidistantes desde el camino hasta otros cercanos. De ser obras puntuales destinadas a la mejora de las redes viarias, el área de influencia será donde se localice la mejora cuyos límites serán las intersecciones con otras vías iguales o mayores.
- Camino libre de procesos edificatorios recientes, se trata de los tramos en los que no existan edificaciones que no se encuentren dentro del planeamiento de los últimos años pudiéndose comprobar dichas modificaciones mediante el uso de GRAFCAN.

Aclaradas estas cuestiones, tal y como se puede apreciar en los planos de influencia del camino de este proyecto y según se define el área de influencia, en este caso se trata de el área que se encuentra delimitada por el barranco, la zona de viviendas urbanas y la carretera TF-111 de Los Campitos, por lo que se compone de un total de 256.745 m² y un perímetro de 2753 m lineales mientras que la superficie agrícola según el plano de cultivos del Exmo. Cabildo Insular de Tenerife del año 2021, no cuenta con las mismas dimensiones ya que este únicamente tiene en cuenta la superficie agrícola y no la totalidad de la parcela, por lo que, la superficie de la que hablaremos será la de los 75.560,8 m² destinados a la producción agrícola. Como resultado, obtenemos la información de que el tamaño real de la parcela es un 70,57% mayor que la destinada a la producción.

Estimación de superficie agrícola potencial y en producción del radio de influencia			
Tipo de cultivo	Área en m ²	Área en ha	% del total de la superficie
Superficie agrícola no usada	66.623,09m ²	6,66 ha	25,94%
Barbecho	723,89m ²	0,072 ha	0,28%
Hortalizas	3.519,71m ²	0,35 ha	1,37%
Huerta limpia	2.694,11m ²	0,26 ha	1,05%
Superficie total de la zona de influencia según planos	73.560,8m ²	7,35 ha	28,64%
Superficie agrícola potencial	73.560,8m ²	7,35 ha	28,64%
Superficie en producción	4.243,6m ²	0,424 ha	1,65%

Tabla 1.4. Estimación de superficie agrícola potencial y en producción del radio de influencia

Determinación de las superficies agrícolas en la zona de influencia del camino		
Tipo de cultivo	Área en m ²	Área en ha
Superficie nº1 (no usada)	66.623,09 m ²	6,66 ha
Superficie nº2 (Barbecho)	723,89 m ²	0,072 ha
Superficie nº3 (Hortalizas)	3.519,71 m ²	0,35 ha
Superficie nº4 (Huerta limpia)	2.694,11 m ²	0,26 ha
Superficie total	73.560,8 m ²	7,35 ha
Superficie total según cartografía	256.745 m ²	25,67 ha
Diferencia entre la cartografía y el plano de cultivo	183.184,2 m ²	18,31 ha
Cuantificación de las definiciones del Cabildo Insular de Tenerife		
Concepto	Superficie	Área en ha
Superficie agraria útil	4.243,6 m ²	0,42 ha
Superficie útil efectiva	69.317,2 m ²	6,93 ha

Parcela catastral	256.745 m ²	25,67 ha
-------------------	------------------------	----------

Tabla 1.5. Determinación de las superficies agrícolas en la zona de influencia del camino

Determinación de las superficies agrícolas en la zona de influencia del camino corregida al %		
Tipo de cultivo	Área en m ²	Área en ha
Superficie nº1 (no usada)	66.623,09 m ²	6,66 ha
Superficie nº2 (Barbecho)	723,89 m ²	0,072 ha
Superficie nº3 (Hortalizas)	3.519,71 m ²	0,35 ha
Superficie nº4 (Huerta limpia)	2.694,11 m ²	0,26 ha
Superficie total	73.560,8 m ²	7,35 ha
Superficie total según cartografía	256.745 m ²	25,67 ha
Diferencia entre la cartografía y el plano de cultivo	183.184,2 m ²	18,31ha
Cuantificación de las definiciones del Cabildo Insular de Tenerife		
Concepto	Superficie	Área en ha
Superficie agraria útil	4.243,6 m ²	0,42 ha
Superficie útil efectiva	69.317,2 m ²	6,93 ha
Parcela catastral	256.745 m ²	25,67 ha

Tabla 1.6. Determinación de las superficies agrícolas en la zona de influencia del camino corregida al %.

Para llevar a cabo este ajuste de la parcela se ha utilizado el método de las mínimas cuadráticas usando los valores de las superficies estimados sobre la matriz de covarianzas de la media estimada maestra.

Como resultado se obtienen las superficies de cálculo para la productividad agrícola sabiendo que los medios de producción serán los determinados a continuación:

Superficies de cálculo para la determinación del IMD		
Concepto	Superficie en m ²	Área en ha
Superficie total de la zona de influencia	256.745m ²	25,67 ha
Superficie agraria útil	4.243,6m ²	0,42 ha
Superficie útil efectiva	69.317,2m ²	6,93 ha

Tabla 1.7. Superficies de cálculo para la determinación del IMD

De cara a determinar las labores de cultivo, se utilizará la superficie útil efectiva comprendida por hectáreas repartidas en una única parcela.

4. Determinación de las labores de cultivo

Para poder establecer el paso de vehículos por el trazado del camino primero deben estar establecidas las labores y los índices de producción de los cultivos que se pueden encontrar en la superficie agrícola de la zona de influencia.

Según la información obtenida de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación del Gobierno de Canarias, se establece un cuadro que resume las jornadas de trabajo requeridas para el cultivo de viñedos, cultivo hortícolas y frutales.

Jornadas de trabajo según los tipos de cultivo			
Labores	Viñedo (Jornada/ha y año)	Cultivo hortícola (Jornada/ha y año)	Frutales (Jornada/ha y año)
Preparación	5	33	15
Plantación	5	40	5
Mantenimiento	5	45	25
Labores de cultivo	35	50	25
Recolección	40	60	35
Total	90	228	105

Tabla 1.8. Jornadas de trabajo según los tipos de cultivo. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación del Gobierno de Canarias

Teniendo en cuenta esta información, sumada a la información recogida acerca de la zona de influencia del camino, las jornadas totales para cada cultivo serán las siguientes:

Superficies de cultivos y jornadas de trabajo				
Cultivo	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	Jornadas/ha	Total de jornadas
Superficie agrícola no usada	66.623,09m ²	6,66 ha	228	1518,48
Barbecho	723,89m ²	0,072 ha	228	16,42
Hortalizas	3.519,71m ²	0,35 ha	228	79,8
Huerta limpia	2.694,11m ²	0,26 ha	228	59,28
Total	73.560,8m ²	7,35 ha	912	1673,98

Tabla 1.9. Superficies de cultivos y jornadas de trabajo correspondientes al proyecto.

En conclusión, dado que las huertas que actualmente se encuentran vacías serán destinadas al cultivo de hortalizas, el total de jornadas de trabajo agrícola será de 1673,98 jornadas que se redondeará a 1674 jornadas.

5. Evaluación anual de circulación de vehículos agrícolas

La norma general establece que el agricultor que vaya a conducir por el trazado del camino para transitar por la parcela, lo hará haciendo uso de su vehículo personal, y de cara a estacionarse, lo hará en los apartaderos de éste. Por lo tanto, durante una única jornada de trabajo el vehículo hará uso del camino en ambos sentidos con un mínimo de 2 viajes diarios.

Aún así, incluso sabiendo que el vehículo habitual de los agricultores pesa 1,5 tm, el Exmo. Cabildo Insular de Tenerife establece como referencia una tara máxima para los caminos agrícolas no superior a los 7,5 ton ya que por este podrán circular vehículos agrícolas cuya tara es mayor a la de un turismo.

En conclusión, sabiendo esto, se pueden obtener el número de vehículos anuales que van a circular por el camino teniendo en cuenta que una unidad de trabajo agrícola está establecida en 240 días al año de acuerdo al tráfico agrícola, lograremos conocer la Intensidad Media Diaria.

Zona o fase	Jornadas de trabajo	Nº de trayectos agrícolas	Total de tráfico	Jornadas	IMd total agrícola
Camino	1674	2954,61	2741,18	240	12,31

Tabla 1.10. Cálculo de vehículos agrícolas.

Una vez recabada esta información, podemos determinar que la IMD de circulación del camino de vehículos agrícolas, teniendo en cuenta los determinantes agrícolas será de 12,31 vehículos al día que se elevará a 13 vehículos diarios.

Basándonos en los datos obtenidos de la base de la Consejería de Agricultura Ganadería y Pesca del Gobierno de Canarias, se puede afirmar que en la zona de influencia del camino la mecanización agraria de las explotaciones es muy difícil de ver, pudiendo considerar nula dada la gran irregularidad de los terrenos. En este caso, se va a considerar un coeficiente de parcelación del 90% dado el alto nivel de usos de la parcela y para el coeficiente de mecanización se considerará un valor del 15% ya que teniendo en cuenta las irregularidades del terreno es muy difícil introducir maquinaria agrícola que permita la mecanización de los cultivos.

6. Evaluación del volumen de tráfico

Al proyectar un camino de uso agrícola, es de gran importancia la determinación de la Intensidad Media Diaria del tránsito de vehículos para así poder dimensionar de la manera correcta tanto el camino como las demás unidades de obra que componen el proyecto.

Para poder obtener estos resultados se hace uso de los siguientes métodos:

- Método analítico, consiste en la realización de un inventario valorado de los diferentes factores que intervienen en el tráfico de la zona en un período de un año de uso.
- Método empírico, haciendo uso de la fórmula del Profesor Rafael Heras cuya posibilidad de aplicación es diferente según cada camino.

$$IMD = \frac{Q \times S \times E^{1/2}}{500} \times K$$

Fórmula 1.1. Cálculo del volumen de tráfico que soportará el camino.

En la que:

- Q es la producción anual bruta de la zona (Tm/ha)
- S es la superficie total servida (ha)
- E es el número de explotaciones diferentes
- K es un coeficiente cuyas valores pueden variar entre:
 - K=1 de tratarse de un camino Terminal que no sirve de unión con otro camino.
 - K=1,3 cuando es un camino que sirve para unir dos caminos diferentes.
 - K=1,5 en aquellos caminos que sirven de enlace a núcleos poblacionales.

6.1. Método empírico

Para calcular la IMD de nuestro camino se hará uso de ambos métodos de cálculo, por lo que, para determinarlo por sectores se necesitará disponer de la siguiente información:

- Circulación anual total de vehículos
- Cantidad total de explotaciones dentro del área de influencia
- Superficie agrícola de influencia del camino

Que en el caso de el camino objeto de este proyecto será:

IMD por el método empírico						
Fase	Superficie (ha)	Explotación	Q producción bruta (Tm)	K	IMD	IMD acumulada
Camino	25,67 ha	1	62,5Tm	1	12,25	12,250

Tabla 1.11. Cálculo del IMD por el método empírico.

Obteniendo un resultado por el método empírico de 12,25 vehículos al día.

6.2. Método analítico

De la misma manera que se explicó con anterioridad, el método analítico consiste en la ejecución de un inventario valorado de todos los agentes que interfieren en el tráfico a lo largo de un año de uso. Basándonos en la Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras, la tasa de crecimiento anual del tráfico es del 4% por lo que, suponiendo que esta tasa se repite a lo largo de 10 años, el tráfico anual agrícola resultará.

$$\text{Tráfico anual agrícola} \times (1,04)^{10}$$

Fórmula 1.2. Cálculo del tráfico anual agrícola aplicando la tasa de crecimiento anual

Entonces, el tráfico actual del camino se muestra en la tabla a continuación.

Circulación total del camino				
Camino	Circulación anual	Circulación anual acumulada	Circulación anual M. analítico	IMD
Circulación	2954,61	2954,61	4373,54	18,2

Tabla 1.12. Circulación total del camino según el método analítico.

Finalmente, se establece que la IMD mediante el método analítico resulta en un total de 18,2 vehículos al día aumentando a 19 vehículos diarios de modo que calculado en previsión de que dicho tráfico pueda aumentar más de lo esperado con el paso de los años.

7. Clasificación del tráfico del camino

Precisada la IMD en un total de 14,25 vehículos agrícolas diarios, se proseguirá realizando la clasificación del tráfico que se encontrará en el camino según la intensidad y el tipo.

Media del IMD				
Tipo de circulación	Métodos de cálculo			
	Cuantificación	Empírico	Analítico	Media
Circulación agrícola	12,31	12,25	18,2	14,25

Tabla 1.13. Media de los resultados de los tres cálculos.

7.1. Según el número de vehículos industriales cuya tara es mayor a 1,5 tm

En este sistema de organización se incluyen los tipos de tráfico más habitualmente encontrados en viales urbanos y se utiliza más comúnmente en el cálculo del espesor del firme según las características geotécnicas de la explanación. Teniendo en cuenta que las vías de este proyecto cuentan con una IMD de 15 vehículos agrícolas diarios a los que se les deben sumar los 2 vehículos del canalero, los de las 5 personas que viven en la vivienda que se encuentra en lo alto del camino y los 2 vehículos que acceden a la vaquería junto a la casa a diario, sumando un total de 30 vehículos circulando cada día considerando la entrada y la salida a la parcela, el tráfico de este camino soportará una alta intensidad de tráfico para el tipo de camino del que se trata.

7.2. Según la normativa vigente

Atendiendo a lo expresado en la Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras utilizada como complemento a la normativa local del Plan General de Ordenación Urbanística de cara a coordinar las tareas con el planeamiento municipal además de al manual de vías de baja intensidad de tráfico, se alude a la definición de intensidad media diaria de vehículos pesados para clasificar en tráfico de las carreteras. Los considerados vehículos pesados serán aquellos cuya carga útil sea mayor a las tres toneladas tal y como se puede observar en la siguiente tabla.

Clasificación del tráfico pesado según normativa								
Categoría	T00	T0	T1	T2	T3.1	T3.2	T4.1	T4.2
IMDp	4000<IMDp	3999-2000	1999-800	799-200	199-100	99-50	29-25	<25

Tabla 1.14. Clasificación del tráfico pesado según normativa. 6.1-IC "Secciones de firme"

Tomando en consideración esta normativa, el tráfico de vehículos del camino objeto de este proyecto es de tipo T4.2 por lo tanto el tráfico diario de vehículos pesados será menor de 25.

7.3. Según el tipo de vía y el número de camiones diarios

Si recurrimos al manual "Vías de baja intensidad de tráfico", el tráfico de un camino o vía puede distinguirse según el tipo de vía y el número de vehículos pesados que circulan por ella basándonos en la tabla adjunta a continuación.

Clasificación	Tráfico del Proyecto	Vías en zonas rurales
C1	25-50 vehículos pesados	Carreteras locales sirviendo a núcleos de más de 5000 habitantes
C2	15-24 vehículos pesados	Caminos rurales sirviendo a núcleos de hasta 1000 habitantes
C3	5-14 vehículos pesados	Caminos rurales sirviendo a núcleos de hasta 250 habitantes
C4	0-4 vehículos pesados	Caminos de hasta 4 metros de ancho por los que no circulen camiones de gran capacidad

Tabla 1.15. Clasificación de las carreteras según el tipo de vía y la carga. Manual "Vías de baja intensidad de tráfico"

De acuerdo con estos datos y conociendo el tráfico total del camino, se supondrá que el 25% de este se le atribuye a vehículos pesados, por lo tanto, el IMD de vehículos pesados será de 7,5 vehículos diarios.

Ya determinada la IMD del camino, según las características geotécnicas y climatológicas de la zona de influencia y teniendo en cuenta que en los caminos agrícolas la tara máxima no superará las 7,5 toneladas, se debe calcular el firme del pavimento atendiendo a la durabilidad esperada de la obra propuesta.

Anejo nº2.
Características de la explanada y determinación del firme

Índice

1. Objetivos.....	62
2. Normativa que afecta al proyecto.....	62
3. Características de la explanada.....	63
4. Dimensionado del firme y pavimentación.....	65
4.1. Dimensionado del firme a adoptar.....	66
4.1.1. Pavimento de tipo flexible.....	66
4.1.1.1. Dimensionamiento del firme flexible.....	67
5. Ubicación de los pavimentos.....	67
6. Superficie del plano y superficie de pavimentación.....	65
6.1. Superficie del trazado.....	71
6.2. Superficie de los sobreeanchos, apartaderos y entronques.....	71
6.3. Cuantificación de los distintos pavimentos.....	71

1. Objetivos

En primer lugar, lo que se pretende con la redacción del presente anejo, es establecer el tipo de firme que se utilizará para el camino objeto de este proyecto con la finalidad de avalar la seguridad vial siempre que sea económicamente posible. La sección de firme que sea elegida dependerá de las condiciones expuestas a continuación:

- Características del perfil transversal del camino
- Las cargas a las que se vea sometida la calzada
- Las condiciones climáticas
- La durabilidad esperada
- Cualquier condicionante medioambiental
- Funcionalidad del camino
- Topografía del camino
- Métodos de ejecución
- Condicionantes legales o normativas

Ante todo, serán las últimas 7 condiciones las que realmente determinen el firme que se utilizará además de que el firme vendrá establecido según las características del plano del camino así como del tráfico esperado que determinarán las cargas que vaya a soportar. Por otro lado, el dimensionado del firme a utilizar se elegirá basándonos en la normativa vigente junto a las características actuales de la explanada.

Por tal razón, en función del tipo de tráfico que espera circular por el camino, y las condiciones que reúne este, se dimensionará el firme.

2. Normativa que afecta al proyecto

Con el fin de seleccionar el tipo de firme que se utilizará, y para redactar el proyecto se seguirá a lo establecido en el Reglamento General de Carreteras que fue aprobado por Real Decreto 597/1999, de 16 de abril, por el que se modifica el Reglamento General de Carreteras, aprobado por Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre. Por otro lado, con el fin de determinar el trazado tanto en alzado como en perfil del camino nos regimos por la Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras.

En lo que respecta a la sección del firme, la normativa a la que se recurrirá es la Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras junto a lo indicado en el manual para vías de baja intensidad de tráfico. En lo referido al drenaje tanto transversal como longitudinal de la calzada, las indicaciones se encuentran en 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. Finalmente, para la elección de

los materiales a utilizar, se apelará a lo determinado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

Todos estos reglamentos se utilizan como complemento a la normativa local del Plan General de Ordenación Urbanística de cara a coordinar las tareas con el planeamiento municipal así como al manual de vías de baja intensidad de tráfico en el caso de que los aspectos propios de estudio no se encuentren recogidos en estos.

3. Características de la explanada

Definiendo la explanada como la parte de la obra de un camino que es limitado por sus perfiles longitudinales y transversales que servirá de apoyo para el asentamiento del firme. Esta estará conformada por una serie de desmontes y terraplenes indispensables para lograr las rasantes deseadas y las cotas establecidas en los planos. Las características geotécnicas y constructivas de esta deben cumplir con la estabilidad de cara a que posibles deformaciones en el terreno no impidan la circulación normal por la vía.

La función principal con la que debe cumplir la explanada es la de soporte de las cargas del firme junto con la de impermeabilizar el pavimento evitando infiltraciones de agua hacia la sub-base.

Los materiales que serán utilizados para su construcción pueden ser obtenidos de los desmontes o también de préstamos siempre cumpliendo con las condiciones de suelos seleccionados, es decir, que deben tener un pasante por el tamiz 0,08<25 y los índices $LL < 30$ e $IP < 10$ además de un CBR que sea superior o igual a 10 siendo esta la densidad mínima exigida.

Acerca de la inclinación de los taludes, independientemente de si son logrados por desmontes o por terraplenes, deben haber sido estudiados según las características geotécnicas del suelo que lo compone estimando en este caso dichas características según la hipótesis que más nos convenga. Las mencionadas hipótesis serán:

- Talud de desmonte
 - Talud de $3/2$, situados en terrenos con poca estabilidad o cerca de construcciones cuya inclinación o pendiente sea del 66,66%
 - Talud de $1/1$, localizados en terrenos normales, es decir, con una pendiente del 100%
 - Talud de tránsito $2/3$, con una pendiente del 150%
 - Talud rocoso $1/4$, que significa que tendría una pendiente del 374%
- Talud de terraplén
 - Talud $2/1$, en terrenos con poca estabilidad implicando una pendiente del 50%
 - Talud $1/1$, situado en terrenos estables y con una pendiente natural del 100%

De cara a calcular el movimiento de tierras necesario para lograr la plataforma del camino, se ha elegido el talud de tránsito 1/1 que implica que tendrá una pendiente del 100%. Del mismo modo, para los terraplenes se hará uso del mismo talud considerando terrenos estables con una pendiente del 100%

Dentro de la clasificación del tipo explanada se usarán:

- La clasificación del tipo explanada que se encuentra recogida en el manual para vías de baja intensidad de tráfico cuya clasificación es la siguiente:

Tipo de explanada	Índice CBR	Módulo SW de deformación	Inspección visual
S0	3-5	150-250	Terrenos de mala calidad, deformables, el paso de vehículos ligeros sobre la explanada húmeda causa roderas. Circulación inviable. Partículas finas plásticas. Materiales deformables y materias orgánicas
S1	5-10	250-500	Terrenos de calidad media, deformables. La circulación es posible al paso de pocos vehículos con el terreno húmedo. Granular, partículas finas algo plásticas
S2	>10	>500	Terrenos de buena calidad. Los vehículos pesados con el suelo húmedo casi no dejan huella. Formados por gravas, arenas y pocos finos plásticos.

Tabla 2.1. Tipo de explanada. Manual para Vías de Baja intensidad de Tráfico”

- Clasificación según la Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras, en la que se define la estructura del firme según cada circunstancia separándolos en 3 categorías de explanada, E1, E2, E3, determinadas por el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga, cuyos valores se encuentran recogidos a continuación:

Módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga			
Categoría de la explanada	E1	E2	E3
		EV2>60	EV2>120

Tabla 2.2. Categorías de la explanada. Norma 6.1-IC "Secciones de firme"

Dada la falta de análisis geotécnicos de la explanada del camino y dando por hecho que la futura plataforma estará formada por materiales de relleno heterogéneos se harán los cálculos partiendo de la hipótesis más desfavorable.

Por consiguiente, serán necesarios dos tipos de explanada a lo largo del camino.

- Una sección de explanada consolidada y formada por materiales presentes en la zona de origen volcánico y terrenos de buena calidad por la que puedan pasar vehículos pesados cuando la explanada esté húmeda. El terreno estará compuesto por dichos materiales, en su mayoría procedentes de los movimientos de tierras de las obras, y en caso de ser necesarios con la adición de materiales de préstamo de características similares, con un módulo SW de deformación o de compresibilidad EV2 de 450 que indica que el índice CBR es de 5.

Al proceder a la compensación de los volúmenes de los movimientos de tierras, las secciones de las explanadas de relleno deben ser semejantes a las del plano ya existente resultando de la siguiente manera:

Conclusión del reconocimiento visual del camino					
Fase	Módulo de compresibilidad	Módulo SW	Reconocimiento visual	Tipo de explanada	Índice CBR
Camino	E2	450	Suelo volcánico de lapilli pumítico y depósitos de aluvión	S1	5

Tabla 2.3. Conclusión del reconocimiento visual del camino.

En consecuencia, los elementos que compondrán el camino serán terrenos de calidades altas sobre los que los vehículos pesados tras su paso por la explanada cuando se encuentre húmeda no dejarán huella. El material generalmente estará formado por materiales de origen volcánico de diferentes consistencias y características con un CBR de cálculo de 5.

4. Dimensionado del firme y pavimentación

Según toda la información recogida con anterioridad, tanto el tipo, como la composición de firme que se utilizarán dependerán de los factores expresados a continuación:

- Condiciones geotécnicas del suelo
- IMD diaria o tráfico esperado
- Uso futuro del suelo
- Condiciones climáticas de la zona
- Durabilidad esperada

Por ende, según la superficie de cultivo y los otros usos que se le darán al camino se obtendrá un IMD aproximado, que junto al tipo de explanada aportará la

información suficiente para determinar el suelo tipo necesario de cara a calcular la sección de pavimento. La intensidad del tráfico será la expresada a continuación:

Media del IMD de vehículos agrícolas				
Tipo de circulación	Método de cálculo de la IMD			
	Método de cuantificación	Método empírico	Método analítico	Media
Circulación agrícola	12,31	12,25	18,2	14,25

Tabla 2.4. Media de los cálculos del IMD por los tres métodos.

En conclusión, el valor medio del IMD será de 15 vehículos agrícolas al día, cálculo al que hay que añadirle los tipos de tráfico más habitualmente encontrados en viales urbanos y que se utilizan más comúnmente en el cálculo del espesor del firme según las características geotécnicas de la explanación. Teniendo en cuenta que las vías de este proyecto cuentan con una IMD de 15 vehículos agrícolas diarios a los que se les deben sumar los 2 vehículos del canalero, los de las 5 personas que viven en la vivienda que se encuentra en lo alto del camino y los 2 vehículos que acceden a la vaquería situada junto a la casa a diario, suma un total de 30 vehículos que circulan cada día considerando todas las entradas y salidas de la parcela.

4.1. Dimensionado del firme a adoptar

Dado que este proyecto trata de un camino de carácter agrícola, el coste no puede ser elevado teniendo en cuenta su importancia, sabiendo esto, se hará uso de un único tipo de pavimento de naturaleza flexible colocado a lo largo de todo el camino ya que a lo largo de todo el trazado se encuentran pendientes menores al 16%.

El firme flexible se compondrá de una capa de rodadura de aglomerado asfáltico en caliente de 4 centímetros de espesor y una capa base de 6 centímetros de espesor, haciendo uso de dos tipos de aglomerado asfáltico en caliente diferentes colocados sobre una sub-base de zahorra artificial.

4.1.1. Pavimento de tipo flexible

Esta capa estará compuesta por una rodadura de aglomerados asfálticos en caliente de tipo AC-16 surf D y una segunda de tipo AC-22 base G además de la subbase granular C compuesta por triturados de los movimientos de tierras, arenas y materiales gruesos.

Por lo tanto, la determinación del tipo de pavimento está condicionada por las posibles dificultades que presente la ejecución de la obra de pavimentación, además de la orografía del terreno.

Por consiguiente, para dimensionar los firmes, se recurrirá a la Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras junto al Manual para Vías de Baja Intensidad de Tráfico .

4.1.1.1. Dimensionamiento del firme flexible

Cálculo de espesores del firme							
Cálculo del tráfico de vehículos						IMD	30
Tráfico de vehículos pesados						7,5	
Densidad de AC-16	Densidad de AC-22	Coef calidad AC-16	Coef calidad AC-22	Coef calidad subbase	N(IMD)	Espesor suelo tipo	Subbase zahorra
2,40 t/m ³	2,40 t/m ³	1,8	1,6	0,6	30	34,8	30cm
Espesor AC-16		4cm		Espesor AC-22		6cm	

Tabla 2.5. Cálculo de espesores del firme.

En resumen, la información recogida en esta tabla indica que el pavimento que se prevé según los cálculos realizados usando la fórmula de "Índice de Peltier-CBR" será de 37,07 centímetros de espesor que se redondeará a 40 centímetros sobre una subbase granular de 30 centímetros de materiales granulares tipo C, del 1 del Tout venant de zahorra artificial compactada hasta lograr un Proctor normal del 99%, una base de 6 centímetros de asfalto del tipo AC-22 y por último, la capa más superficial será de Asfalto de tipo AC-16 de 4 centímetros de espesor.

5. Ubicación de los pavimentos

La determinación de este camino se ha realizado teniendo en cuenta que, en el caso de que haya pendientes superiores al 12-15% y por cuestiones de seguridad, junto con la falta de eficiencia que surgiría, no se podrá usar el compactador neumático por lo que es difícil lograr una compactación del material de sus base del 99% del Proctor Modificado.

Cuando las pendientes sean superiores, se utilizará un firme de tipo rígido ya que la extendedora de asfalto no podría trabajar en buenas condiciones y por lo

tanto no se cumplirían los requerimientos del control de calidad según el método Marshall. Aunque este no será el caso del proyecto.

Una vez obtenido el perfil longitudinal en el que se incluyen las nuevas rasantes del plano, se puede proceder a establecer el tipo de firme utilizado en cada tramo.

La pendiente media del camino será del 8,07% por lo que se puede llevar a cabo una pavimentación utilizando aglomerado asfáltico en caliente de tipo AC-16 y una segunda de tipo AC-22 además de la subbase granular de tipo C del 1 de Tout venant de zahorra artificial, que, económicamente es más conveniente tal y como se puede observar en el presupuesto de este proyecto.

Perfil longitudinal de la rasante y cálculo del movimiento de tierras								
Perfil	Distancia	Distancia al origen	Cota de terreno	Cota de rasante	Superficie desmonte	Superficie terraplén	Volumen desmonte	Pendiente terreno
P1	0m	0 m	352,91 m	352,93 m	0,01m	0,08m	0m	6,85%
P2	10m	10 m	353,46 m	353,61 m	0m	0,56m	0,05m	6,85%
P3	10m	20 m	353,99 m	354,29 m	0m	1,05m	0m	6,85%
P4	10m	30 m	355,01 m	354,98m	0,27m	0,3m	1,35m	6,85%
P5	10m	40 m	355,59 m	355,67m	0,05m	0,29m	1,6m	6,85%
P6	10m	50 m	356,25 m	356,35m	0,15m	0,51m	1m	6,85%
P7	10m	60 m	357,04 m	357,04m	0,18m	0,09m	1,65m	6,85%
P8	10m	70 m	357,99 m	357,72m	0,92m	0m	5,5m	6,85%
P9	10m	80 m	358,43 m	358,39m	0,09m	0,01m	5,05m	6,85%
P10	10m	90 m	358,81 m	358,79 m	0,06m	0,06m	0,75m	6,85%
P11	10m	100 m	359,09 m	359,19m	0m	0,42m	0,3m	6,85%
P12	10m	110 m	359,35 m	359,58 m	0m	0,86m	0m	3,89%
P13	10m	120 m	359,79 m	359,97m	0m	0,63m	0m	3,89%
P14	10m	130 m	360,08 m	360,36m	0m	0,85m	0m	3,89%
P15	10m	140 m	360,74 m	360,77 m	0,25m	0,36m	1,25m	3,89%
P16	10m	150 m	361,63 m	361,48 m	0,56m	0,04m	4,05m	3,89%
P17	10m	160 m	362,28 m	362,21 m	0,24m	0,05m	4m	7,33%
P18	10m	170 m	362,90 m	362,94m	0,21m	0,38m	2,25m	7,33%

P19	10m	180 m	363,68 m	363,69 m	0,14m	0,2m	1,75m	7,33%
P20	10m	190 m	364,49 m	364,63m	0,01m	0,42m	0,75m	7,33%
P21	10m	200 m	365,42 m	365,59m	0,06m	0,6m	0,35m	9,54%
P22	10m	210 m	366,39 m	366,54m	0,04m	0,54m	0,5m	9,54%
P23	10m	220 m	367,49 m	367,49m	0m	0,09m	0,2m	9,54%
P24	10m	230 m	368,45 m	368,51m	0,18m	0,39m	0,9m	9,54%
P25	10m	240 m	369,81 m	369,97m	0m	0,52m	0,9m	9,54%
P26	10m	250 m	371,24 m	371,49m	0m	0,94m	0m	9,54%
P27	10m	260 m	372,58 m	373,02m	0m	1,69m	0m	9,54%
P28	10m	270 m	373,98 m	374,54m	0m	1,94m	0m	9,54%
P29	10m	280 m	375,69 m	376,07m	0m	1,43m	0m	15,24%
P30	10m	290 m	377,23 m	377,59m	0m	1,23m	0m	15,24%
P31	10m	300 m	379,15 m	379,11m	0,35m	0,35m	1,75m	15,24%
P32	10m	310 m	380,53 m	380,64m	0,13m	0,29m	2,4m	15,24%
P33	10m	320 m	382,12 m	382,16m	0,18m	0,27m	1,55m	15,24%
P34	10m	330 m	384,02 m	383,68m	1,13m	0m	6,55m	15,24%
P35	10m	340 m	385,21 m	385,19m	0,11m	0,07m	6,2m	12,21%
P36	10m	350 m	386,51 m	386,43m	0,29m	0,02m	2m	12,21%
P37	10m	360 m	387,65 m	387,62m	0,14m	0,02m	2,15m	12,21%
P38	10m	370 m	388,47 m	388,45m	0,13m	0,09m	1,35m	8,03%
P39	10m	380 m	389,26 m	389,21m	0,39m	0,28m	2,6m	8,03%
P40	10m	390 m	389,73 m	389,55m	0,57m	0,04m	4,8m	8,03%
P41	10m	400 m	389,98 m	389,85m	0,42m	0,01m	4,95m	8,03%
P42	10m	410 m	390,29 m	390,15m	0,48m	0m	4,5m	8,03%
P43	10m	420 m	390,94 m	390,45m	1,77m	0m	11,25m	2,98%
P44	10m	430 m	391,28 m	390,74m	1,81m	0m	17,9m	2,98%
P45	10m	440 m	391,49m	391,04m	1,71m	0m	17,6m	2,98%

P46	10m	450 m	391,79 m	391,34m	1,52m	0m	16,15m	2,98%
P47	10m	460 m	392,04 m	391,64m	1,38m	0m	14,5m	2,98%
P48	10m	470 m	391,93 m	391,92m	0,18m	0,22m	7,8m	2,98%
P49	10m	480 m	391,68m	391,99m	0m	1,07m	0,9m	0,53%
P50	10m	490 m	391,67 m	392,04m	0m	1,37m	0m	0,53%
P51	10m	500 m	391,78m	392,09m	0m	1,27m	0m	0,53%
P52	10m	510 m	392,14m	392,18m	0,19m	0,3m	0,95m	0,53%
P53	10m	520 m	392,62 m	392,65m	0,13m	0,27m	1,6m	5,10%
P54	10m	530 m	393,19 m	393,17m	0,14m	0,14m	1,35m	5,10%
P55	10m	540 m	393,68 m	393,82m	0,01m	0,54m	0,75m	5,10%
P56	10m	550 m	394,59 m	395,06m	0m	1,62m	0,05m	5,10%
P57	10m	560 m	396,29 m	396,45m	0m	0,52m	0m	13,86%
P58	10m	570 m	397,83 m	397,83m	0,32m	0m	1,6m	13,86%
P59	10m	580 m	399,67 m	399,22m	1,56m	0m	9,4m	13,86%
P60	10m	590 m	400,26 m	400,44m	0,11m	0,78m	8,35m	13,86%
P61	10m	600 m	400,78 m	401,24m	0,08m	1,98m	0,95m	13,86%
P62	10m	610 m	401,22 m	402,03m	0m	2,72m	0,4m	7,86%
P63	10m	620 m	401,69 m	402,82m	0m	3,71m	0m	7,86%
P64	10m	630 m	402,39 m	402,97 m	0m	2,85m	0m	7,86%
P65	10m	640 m	403,35 m	403,94m	0m	2,02m	0m	7,86%
P66	10m	650 m	404,25 m	404,25m	0,39m	0,39m	1,95m	3,11%
P67	10m	660 m	404,62 m	404,56m	0,27m	0,08m	3,3m	3,11%
P68	10m	670 m	404,97m	404,87m	0,27m	0m	2,7m	3,11%
P69	10m	680 m	405,19 m	405,33m	0m	0,7m	1,35m	3,11%
P70	10m	690 m	406,55 m	406,37m	0,6m	0m	3m	11,79%
P71	10m	700 m	407,76 m	407,54m	0,67m	0m	6,35m	11,79%
P72	10m	710 m	408,72 m	408,73m	0,34m	0,37m	5,05m	11,79%

P73	10m	720 m	410,01 m	409,99m	0,13m	0,15m	2,35m	12,75%
P74	10m	730 m	411,16 m	411,27m	0m	0,39m	0,65m	12,75%
Total y media	740m	Alturas medias	382,05 m	382,13m	21,32m	42,53m	213,15m	12,75%
Pendiente del eje inferior al 15%, Firme flexible								Firme A.A.C

Tabla 2.6. Perfil longitudinal de la rasante y determinación del espesor del firme.

Dado que el 100% del camino presenta una pendiente menor al 15% se procederá a la pavimentación utilizando aglomerado asfáltico en caliente de tipo AC-16 y una segunda de tipo Ac-22 además de la subbase granular del tipo C del 1 de Tout venant de zahorra artificial.

6. Superficie del plano y superficie de pavimentación

Según la información obtenida del plano del perfil longitudinal del camino, se procede a la determinación gráfica de la superficie en proyección ortogonal sobre el plano de referencia del pavimento propuesto, que viene determinado por la sección del trazado así como de la superficie del plano mencionado anteriormente.

6.1. Superficie del trazado

En la superficie que ocupará el trazado del camino se seguirá el eje longitudinal con un ancho establecido para el tránsito de vehículos de un mínimo de 3 metros. La longitud del camino será de 734 m por lo que reflejado en proyección ortogonal sobre el plano será de un mínimo de 2202 m², teniéndose en cuenta que la pendiente media es del 8,07%

6.2. Superficie de los sobreeanchos, apartaderos y entronques

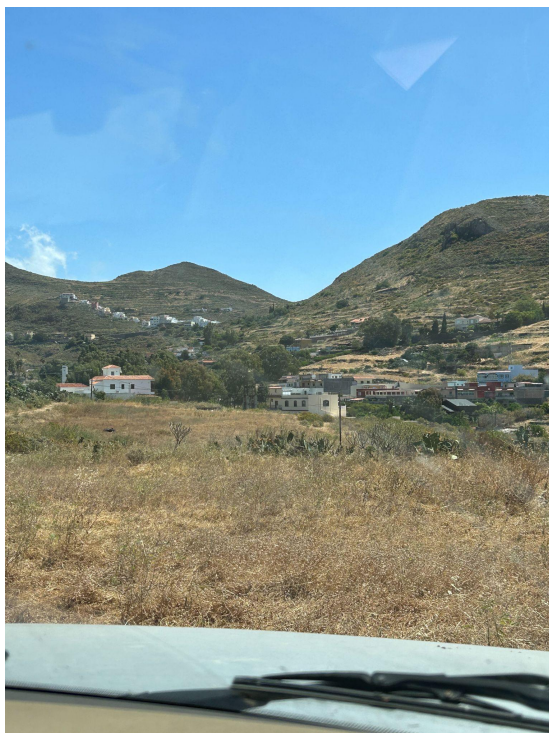
La sección mínima que presentará el camino como se ha mencionado anteriormente será de 3 metros de ancho posibilitando la circulación de vehículos en ambos sentidos. Dado que habrá un solo carril de circulación, en el caso de que se encuentren dos vehículos en la misma dirección pero en sentido contrario, se deben plantear las alternativas para resolver esta casuística.

- La posibilidad de que se realice un cambio de sentido en la marcha de uno de los vehículos.
- El establecimiento de apartaderos que permita que se crucen dos vehículos que circulan en diferente sentido.

De cara a determinar la localización del apartadero y su geometría se deben seguir las premisas establecidas en el Reglamento General de Carreteras que fue aprobado por el Real Decreto 597/1999, de 16 de abril, por el que se modifica el Reglamento General de Carreteras, aprobado por Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre Junto a los requisitos incluidos en la Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras.

Sabiendo que la ubicación de los apartaderos así como el número de estos va a depender tanto de los tramos de visibilidad máxima que se encuentran en el camino como de la orografía de este.

Por consiguiente, el apartadero se situará en el tramo situado entre los perfiles P-8 y P-12 contando con una superficie de aproximadamente 40 metros de largo y pendiente casi inexistente tal y como se muestra a continuación, únicamente haría falta realizar un desbrozado de las plantas que dificulten el acceso a este.



Imágen 2.1. Situación del apartadero de la parcela.

Este apartadero será realizado para que pueda ser utilizado por cualquier tipo de vehículo que acceda a la parcela independientemente de su longitud.

6.3. Cuantificación de los distintos pavimentos

De la misma manera que se ha venido determinando con anterioridad, la pavimentación de la vía se realizará por tramos en los que se tendrá en cuenta la pendiente que en ningún caso supera el 16% por lo que la totalidad de los 734 metros del camino serán pavimentados haciendo uso de un pavimento de tipo flexible A.A.C que se prevé será de 40 centímetros de espesor según los cálculos, sobre una subbase granular de 30 centímetros de espesor con materiales granulares tipo C, del 1 del Tout venant de zahorra artificial compactada hasta lograr un Proctor normal del 99%, una base de 6 centímetros de asfalto del tipo AC-22 y por último, la capa más superficial será de Asfalto de tipo AC-16 de 4 centímetros de espesor.

Este tipo de material será el utilizado en el 100% del trazado del camino a excepción del apartadero situado entre los perfiles P8 y P12 en el que únicamente se retirarán los restos vegetales así como de materiales rocosos que imposibiliten la circulación y posteriormente compactando el terreno pero sin llegar a pavimentar ya que por cuestiones económicas así se ha establecido.

Anejo nº3.
Características geométricas y replanteo de las obras

Índice

1. Introducción.....	76
2. Bases de apoyo para el replanteo.....	76
3. Criterios de diseño y características geométricas.....	76
3.1. Características geométricas del trazado en planta.....	76
3.2. Cálculo del radio mínimo de las curvas horizontales.....	78
3.3. Alineaciones en planta del nuevo trazado horizontal.....	80
3.4. Cálculo de los sobrecanchos de las curvas.....	81
4. Trazado en alzado.....	82
4.1. Cálculo de las curvas verticales.....	83
4.2. Resultados de los acuerdos verticales.....	84

1. Introducción

En este anejo de replanteo del proyecto pretende determinar y describir la información que se necesita recoger para proceder con el comienzo de las obras y cuya necesidad es de gran importancia para llevar a cabo el replanteo de las obras de pavimentación del camino.

Los replanteos los realiza el director de obra una vez se llega a las inmediaciones con el fin de comprobar que todos los aspectos incluidos en el proyecto se encuentran en el mismo estado en el que se han descrito. Si lo que sucede es que determinados aspectos varían entre lo escrito y la realidad se procede a la redacción de este anejo.

2. Bases de apoyo para el replanteo

La finalidad principal de la redacción de este anejo es la de realizar un replanteo de las obras que se han definido a lo largo de los demás documentos adjuntos al proyecto para lograr el objetivo último de pavimentar el camino logrando una mejora en las condiciones de seguridad vial de los vehículos que tratan de llegar a las diferentes terrazas que componen la parcela o a la vivienda situada al final del camino, así como la de evitar el abandono de los cultivos en una zona agrícola de tal importancia como lo es Valle Jiménez, localizado en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna.

Para poder realizar este estudio se recopilan y utilizan los datos del plano de perfil longitudinal y el plano de perfiles transversales en el que se muestran las pendientes del terreno así como las nuevas rasantes que este presentará una vez finalizada la obra.

Los puntos que se recogen en este anejo parten de la entrada de la parcela cuyas coordenadas son latitud $28^{\circ} 29' 07,71''N$ y longitud $16^{\circ} 16' 53,14'' O$, lo que se podría traducir en coordenadas U.T.M $X= 374.570,16$ $Y=3.151.651,94$ y $Z= 353, 07$.

3. Criterios de diseño y características geométricas

3.1. Características geométricas del trazado en planta

De cara a la pavimentación de este terreno se ha establecido un ancho medio de 3 metros presentando una serie de alineaciones que se establecen en el plano de replanteo y en plano de perfil longitudinal que determinarán las nuevas alineaciones horizontales de la vía calculadas según las siguientes pautas:

- La velocidad base del proyecto se establecerá en 10 km/h reduciéndolo a 5 km/h para las curvas con radios cerrados.

- El camino, con un solo carril para la circulación en ambos sentidos debe tener un mínimo de 3 metros de ancho y presentar sobreeanchos en las curvas de radios menores a los 25 metros.
- Se deben colocar apartaderos en los puntos que por sus características se permita.

Estos requisitos se establecen de manera que las alineaciones nuevas no presenten dificultades a la hora de circular por ellas.

Entre otros, el trazado de curvas circulares conlleva una serie de peligros como la posible falta de visibilidad o la aparición de fuerzas centrífugas.

Con el fin de calcular las alineaciones nuevas del trazado del camino se deberá recalcular el radio mínimo de las curvas horizontales según la velocidad fijada para el proyecto, que en este caso será de 10 km/h, las distancias mínimas de visibilidad permitiendo reaccionar al frenado definiéndola como la distancia total que recorre un vehículo que se ve obligado a frenar de manera rápida en la medida de lo posible teniendo en cuenta el punto en el que se encuentra cuando observa el objeto que le obliga a frenar.

La distancia que recorrerá el vehículo desde que recibe la información, reacciona y frena se calculará haciendo uso de la siguiente fórmula:

$$D_p = \frac{V \times t_p}{3,6} + \frac{V^2}{254 \times (f_i + i)} = \frac{V^2}{254,27 \times f}$$

Fórmula 3.1. Cálculo de la distancia de reacción.

Considerando lo descrito en la Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras define los siguientes valores.

Factor de fricción según la velocidad y el pavimento													
Velocidad (km/h)	10 km/h	20 km/h	30 km/h	40 km/h	50 km/h	60 km/h	70 km/h	80 km/h	90 km/h	100 km/h	110 km/h	120 km/h	130 km/h
Rozamiento asfalto (f _l)	0,5	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35	0,33	0,32	0,31	0,29	0,28
Rozamiento hormigón (f _l)	0,9	0,9	0,88	0,88	0,87	0,87	0,87	0,88	0,87	0,86	0,84	0,84	0,84
Rozamiento asfalto (f)	0,22	0,21	0,2	0,18	0,17	0,15	0,14	0,12	0,11	0,1	0,1	0,09	0,08
Rozamiento hormigón (f)	0,41	0,395	0,38	0,37	0,35	0,34	0,32	0,31	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24

Tabla 3.1. Coeficiente de rozamiento longitudinal movilizado en una maniobra de frenado. Norma 3.1- IC Trazado.

Haciendo uso de la información recogida en la tabla mostrada anteriormente, obtenemos el resultado de la distancia de frenado según la velocidad y el rozamiento por lo que sabemos que para el asfalto y el hormigón las distancias de frenado son las siguientes:

Distancia de frenado según velocidad y pavimento										
Velocidad (km/h)	10 km/h	20 km/h	30 km/h	40 km/h	50 km/h	60 km/h	70 km/h	80 km/h	90 km/h	100 km/h
Asfalto	1,76	7,53	18,15	34,96	59,23	93,76	140,66	206,31	281,91	378,16
Hormigón	0,96	3,98	9,3	17,19	27,97	42,01	59,75	81,72	108,54	140,96

Tabla 3.2. Distancia de frenado según la velocidad y el tipo de pavimento. Norma 3.1- IC Trazado.

Por lo tanto, para un pavimento de hormigón, circulando a una velocidad de 10 km/h, la distancia de frenado será de 0,96 metros mientras que en el caso de que el pavimento sea de asfalto la velocidad de frenado es de 1,76 metros.

3.2. Cálculo del radio mínimo de las curvas horizontales

Del mismo modo, según lo descrito en el anejo de tipo de firme, el radio mínimo de las curvas horizontales que depende de la velocidad de circulación establecida en 10 km/h para este proyecto y el coeficiente de rozamiento transversal que depende tanto de la velocidad de circulación como de la naturaleza y estado del firme y el tipo de neumáticos de los vehículos. La pavimentación del terreno se llevará a cabo haciendo uso de firmes de tipo flexible, por lo tanto, el radio mínimo de las curvas se determinará usando las siguientes fórmulas:

$$R_{min} = 0,026 \times V^2 \text{ Para firmes sin revestimiento asfáltico}$$

$$R_{min} = 0,031 \times V^2 \text{ Para firmes con revestimiento asfáltico}$$

Fórmulas 3.2 y 3.3. Cálculo del radio mínimo de las curvas

De acuerdo a estas fórmulas, y sabiendo a qué velocidad máxima deben circular los vehículos, el radio mínimo de las curvas horizontales será de 2,6 metros para firmes sin revestimiento asfáltico y de 3,1 metros para firmes con revestimiento asfáltico.

Por otro lado, el radio de la curvatura horizontal es también dependiente de la visibilidad de la que dispone el vehículo ya que esta condiciona la distancia de frenado que necesitará. Dicha distancia de frenado dependerá, como se ha mencionado con anterioridad de la velocidad de circulación así como del factor de rozamiento del pavimento.

Para un pavimento normal de asfalto, con una velocidad de circulación de 10 km/h, el factor de rozamiento será de $f=0,22$ por lo que la distancia de frenado será:

$$D = \frac{V^2}{254,27 \times f}$$

Fórmula 3.4. Cálculo de la distancia de frenado

Sabiendo que la velocidad máxima de circulación es de 10 km/h y la distancia de frenado es de 1,76 metros. La distancia mínima de visibilidad, dependiendo del radio de la curva que en este caso es de 3,1 metros y la distancia del eje de la curva al obstáculo es $\frac{1}{2}$ del ancho del camino es decir, de 1,5 metros, la distancia mínima de visibilidad será:

$$L = \sqrt{8 \times R \times h}$$

Fórmula 3.5. Distancia mínima de visibilidad

Resultando ser de 5,58 m para un camino por el que se circula a 10 km/h, con un ancho de 3m.

Todos estos cálculos se realizan de manera exagerada, por lo tanto, en este proyecto, para las curvas, se establecen las siguientes indicaciones de cara a que no presenten peraltes demasiado elevados.

- Si el radio de curvatura es menor o igual a 25 metros, la velocidad de circulación será de 5 km/h.
- Por el contrario, si este es mayor de 25 metros, la velocidad de circulación será de 10 km/h.

En el cuadro adjunto a continuación, se muestran las velocidades base de este proyecto, así como los radios mínimos de las curvas, las distancias de frenado y la distancia mínima de visibilidad en un pavimento asfáltico.

Velocidad	Ancho de la vía	Radio mínimo	Distancia frenado	Distancia visibilidad	Cumple $L > D$
5 km/h	3 m	0,775 m	0,45 m	0,96 m	Si
10 km/h	3 m	3,1m	1,78 m	6,1 m	Si

Tabla 3.3. Información base del proyecto.

3.3. Alineaciones en planta del nuevo trazado horizontal

A continuación se adjunta en una tabla la información referente a los vértices de las alineaciones, las tangentes de entrada y salida y otros aspectos que condicionan el trazado del eje.

Alineaciones en planta		
Vértice 1	Vértice 2	Vértice 3
Ángulo= 8°	Ángulo= 24°	Ángulo= 21°
Radio= 0,775 m	Radio= 3,1 m	Radio= 3,1 m
Sobrecancho= 5,42m	Sobrecancho= 1,35m	Sobrecancho= 1,35m
Vértice 4	Vértice 5	Vértice 6
Ángulo= 20°	Ángulo= 13°	Ángulo= 20°
Radio= 3,1 m	Radio= 0,775 m	Radio= 0,775 m
Sobrecancho= 1,35m	Sobrecancho= 5,42m	Sobrecancho= 5,42m
Vértice 7		
Ángulo= 12°		
Radio= 0,775 m		
Sobrecancho= 5,42m		

Tabla 3.4. Alineaciones del trazado

Por otro lado, en el siguiente cuadro se presentan los parámetros de seguridad de cada curva.

Centro	Velocidad	Ancho	Radio	Distancia de frenado	Distancia mínima de velocidad	Cumple
C-1	5 km/h	3 m	0,775 m	0,45 m	3,05 m	Si
C-2	10 km/h	3 m	3,1 m	1,79 m	6,1 m	Si
C-3	10 km/h	3 m	3,1 m	1,79 m	6,1 m	Si
C-4	10 km/h	3 m	3,1 m	1,79 m	6,1 m	Si
C-5	5 km/h	3 m	0,775 m	0,45 m	3,05 m	Si
C-6	5 km/h	3 m	0,775 m	0,45 m	3,05 m	Si
C-7	5 km/h	3 m	0,775 m	0,45 m	3,05 m	Si

Tabla 3.5. Parámetros de seguridad del proyecto.

3.4. Cálculo de los sobrecanchos de las curvas

Considerando la densidad de tráfico que soportan los caminos agrícolas se recomienda que las calzadas sean más anchas con el fin de mantener la separación entre los vehículos de manera que se eviten colisiones y para prevenir derrapes por exceso de velocidad o mal estado del firme.

En el caso de este proyecto solo se tendrá en cuenta el segundo caso proyectando el sobrecancho de las curvas por la parte interior a excepción de que sea imposible hacerlo por lo que se construirá una parte exterior de manera que se permita la realización de maniobras para vehículos largos.

Para el cálculo del sobrecancho de las curvas de caminos agrícolas se utiliza la siguiente fórmula:

$$S = \frac{l}{2 * R}$$

Fórmula 3.6. Cálculo del sobrecancho

Donde:

- l es la longitud del vehículo máximo autorizado a circular por el camino, para este proyecto se trata de una longitud de 8,4 m al ser un vehículo de 7,5 tn.
- R es el valor del radio de la curva en cada caso.
- S será el sobrecancho de la curva en metros.

Los valores de los sobrecanchos en cada una de las curvas se verán reflejados en la siguiente tabla adjunta en la que se conocen los centros. Los sobrecanchos calculados serán únicamente teóricos por lo que se adaptarán posteriormente a la plataforma del camino en la medida de lo posible.

La ubicación de cada uno de los sobreescheros determinada con los cálculos es la del lado interior de la curva o del exterior dependiendo de las posibilidades que da cada curva.

Con el objetivo de calcular la transición del sobreeschero y poder establecer el plano de planta se utilizará la fórmula del profesor Losa con su método de cálculo en el que se conocen radio, sobreeschero y ángulo además de las tangentes de entrada y salida.

$$H = \frac{(S * \text{sen} \alpha)}{1 - \text{cos} \alpha}$$

Fórmula 3.7. Transición del sobreeschero

Se trazará una paralela a las líneas de unión entre centros de las curvas con las tangentes a la distancia H, el punto de corte de dichas paralelas se establece como el sobreeschero procediendo de la misma manera con el radio restando el valor obtenido para el sobreeschero.

Cálculo de los sobreescheros					
Curva	Radio	Longitud del vehículo	Sobreeschero	Ángulo	H
C-1	0,775 m	8,4 m	5,42 m	8°	77,51 m
C-2	3,1 m	8,4 m	1,35 m	24°	6,35 m
C-3	3,1 m	8,4 m	1,35 m	21°	7,28 m
C-4	3,1 m	8,4 m	1,35 m	20°	7,66 m
C-5	0,775 m	8,4 m	5,42 m	13°	47,57 m
C-6	0,775 m	8,4 m	5,42 m	20°	30,74 m
C-7	0,775 m	8,4 m	5,42 m	12°	51,57 m

Tabla 3.6. Cálculo de los sobreescheros del trazado.

4. Trazado en alzado

Una vez realizado el estudio de trazado del camino, se debe sopesar la determinación de las pendientes que se establecerán en el terreno según las características del terreno y de los medios económicos disponibles.

Para el camino objeto de este proyecto, el trazado del camino se ceñirá, en la medida de lo posible al trazado actual mejorando las curvas y la rasante únicamente en los tramos necesarios, en razón de lo cual, la idea es de no realizar grandes cambios en las pendientes, solamente las que necesitan suavizar el trazado vertical actual reduciendo la pendiente.

A la hora de determinar el nuevo trazado, según lo indicado en el plano de perfiles longitudinales, las nuevas alineaciones rectas se realizan cambiando las pendientes que lo requieran y, por lo tanto, se calculan las curvas de acuerdo a vertical.

4.1. Cálculo de las curvas verticales

De darse un cambio en la rasante por las modificaciones producidas en la rasante, se deben proyectar las curvas verticales de cara a evitar el efecto despegue, es decir, que se produzca el paso brusco en la cresta de un tramo de subida a otro de descenso, o, por el contrario, el efecto de choque, lo que quiere decir que se produzca el paso en depresión de un tramo de descenso a otro de subida. De tener estos aspectos en cuenta, no solo se facilitará la trayectoria si no que adicionalmente lo hará la visibilidad.

Según lo determina el Profesor R. Dal-Ré, los acuerdos entre las alineaciones verticales se harán con curvas cuyos radios mínimos los determinarán las fórmulas expresadas a continuación.

Para acuerdos convexos:

$$R_{cx} = 0,2 \times V^2$$

Fórmula 3.8. Radio mínimo en acuerdos convexos

Y, para acuerdos cóncavos:

$$R_{cx} = 0,1 \times V^2$$

Fórmula 3.9. Radio mínimo en acuerdos convexos

En las que, V es la velocidad de circulación del camino. Sabiendo que V máxima en este caso es de 10 km/h, el radio mínimo de las curvas de acuerdo vertical es de 20 metros en el caso de los convexos y de 10 metros para los cóncavos para evitar el efecto despegue o choque en los cambios de rasante. Cuando vayan a calcularse dichas curvas, se debe tener en cuenta también la distancia de visibilidad del camino de modo que se garantice el frenado a tiempo, para la que se tendrá en cuenta la distancia mínima de frenado que en este caso es de 1,76 metros para un firme de asfalto.

Para las curvas de acuerdo vertical, la distancia de visibilidad se calculará usando la fórmula:

$$d_v = \sqrt{2 \times k_v \times x} (\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})$$

Fórmula 3.10. Distancia de visibilidad

Donde:

- d_v es la distancia de visibilidad.
- h_1 es la altura del ojo del observador sobre la rasante de 1,2 metros.
- h_2 es la altura del obstáculo sobre la rasante de 0,1 metros.
- K_v es el factor que depende de la velocidad, la distancia de frenado y el tipo de curva por lo que, para cada tipo de curva k_v vendrá dado por las siguientes fórmulas:

$$K_v \geq \frac{D^2}{4} \text{ para acuerdos convexos}$$

Fórmula 3.11. Factor dependiente de la velocidad acuerdos convexos.

$$K_v = \frac{D^2}{0,035 \times D + 1,5} \text{ Para acuerdos cóncavos}$$

Fórmula 3.12. Factor dependiente de la velocidad acuerdos convexos

Haciendo uso de estas fórmulas, según la información de este proyecto, los acuerdos convexos tendrán una k_v de 25 y de 54,05 para los cóncavos, por lo que, se adoptará el valor de 55 para este último. Teniendo el valor de k_v podemos determinar que la distancia mínima de visibilidad para los convexos será de 9,98 metros y en el caso de los cóncavos será de 14,8 metros. Todos estos valores se verán reducidos para aquellas zonas en las que la velocidad mínima se ve reducida a 5 km/h obteniendo una K_v de 6,25 para acuerdos convexos y de 14,95 para acuerdos cóncavos. Por lo tanto, la la distancia de visibilidad en este caso será de 4,99 metros y de 7,72 metros respectivamente.

Conociendo los radios mínimos de los acuerdos verticales y las distancias mínimas de visibilidad se puede diseñar la alineación vertical del camino.

4.2. Resultados de los acuerdos verticales

De acuerdo a lo establecido en los planos de perfiles longitudinales, con el objetivo de mantener los requisitos técnicos para cumplir con la seguridad vial, se deben establecer 7 acuerdos verticales que se encuentran descritos en los mencionados planos. Para estos 7 acuerdos se trazan 8 alineaciones rectas con una longitud en proyección ortogonal respecto al plano de referencia y pendientes se establecen en los mencionados planos.

A continuación, se muestra una tabla que recoge los diferentes puntos incluidos en los planos anteriormente mencionados y que pueden sufrir transformaciones a lo largo de las obras con el propósito de mejorar las condiciones de circulación por la vía, modificando aspectos como la pendiente del terreno, el ancho del camino o el estado del pavimento.

En la tabla se recogen las cotas actuales del terreno, los puntos en los que se han tomado las medidas y la cotas que se pretenden alcanzar una vez realizadas las obras.

Perfil longitudinal de la rasante						
Perfil	Distancia	Distancia al origen	Cota de terreno	Cota de rasante	Diferencia de cotas	Pendiente terreno
P1	0 m	0 m	352,907 m	352,927 m	0,02m	6,85%
P2	10 m	10 m	353,459 m	353,612 m	0,153m	6,85%
P3	10 m	20 m	353,996 m	354,297 m	0,301m	6,85%
P4	10 m	30 m	355,006 m	354,982m	-0,024m	6,85%
P5	10 m	40 m	355,597 m	355,667m	0,07m	6,85%
P6	10 m	50 m	356,252 m	356,352m	0,1m	6,85%
P7	10 m	60 m	357,038 m	357,037m	-0,001m	6,85%
P8	10 m	70 m	357,985 m	357,722m	-0,263m	6,85%
P9	10 m	80 m	358,430 m	358,396m	-0,034m	6,85%
P10	10 m	90 m	358,812 m	358,796 m	-0,016m	6,85%
P11	10 m	100 m	359,086 m	359,186m	0,1m	6,85%
P12	10 m	110 m	359,345 m	359,576 m	0,231m	3,89%
P13	10 m	120 m	359,799 m	359,965m	0,166m	3,89%
P14	10 m	130 m	360,083 m	360,355m	0,272m	3,89%
P15	10 m	140 m	360,744 m	360,766 m	0,022m	3,89%
P16	10 m	150 m	361,631 m	361,477 m	-0,154m	3,89%
P17	10 m	160 m	362,277 m	362,211 m	-0,066m	7,33%
P18	10 m	170 m	362,902 m	362,944m	0,042m	7,33%
P19	10 m	180 m	363,677 m	363,686 m	0,009m	7,33%
P20	10 m	190 m	364,497 m	364,631m	0,134m	7,33%
P21	10 m	200 m	365,419 m	365,586m	0,167m	9,54%
P22	10 m	210 m	366,398 m	366,540m	0,142m	9,54%
P23	10 m	220 m	367,496 m	367,495m	-0,001m	9,54%

P24	10 m	230 m	368,449 m	368,510m	0,061m	9,54%
P25	10 m	240 m	369,811 m	369,973m	0,162m	9,54%
P26	10 m	250 m	371,239 m	371,496m	0,257m	9,54%
P27	10 m	260 m	372,578 m	373,020m	0,442m	9,54%
P28	10 m	270 m	373,983 m	374,543m	0,56m	9,54%
P29	10 m	280 m	375,687 m	376,067m	0,38m	15,24%
P30	10 m	290 m	377,230 m	377,590m	0,36m	15,24%
P31	10 m	300 m	379,150 m	379,114m	-0,036m	15,24%
P32	10 m	310 m	380,533 m	380,637m	0,104m	15,24%
P33	10 m	320 m	382,118 m	382,161m	0,043m	15,24%
P34	10 m	330 m	384,017 m	383,684m	-0,333m	15,24%
P35	10 m	340 m	385,208 m	385,191m	-0,017m	12,21%
P36	10 m	350 m	386,508 m	386,428m	-0,08m	12,21%
P37	10 m	360 m	387,649 m	387,616m	-0,033m	12,21%
P38	10 m	370 m	388,468 m	388,452m	-0,016m	8,03%
P39	10 m	380 m	389,255 m	389,207m	-0,048m	8,03%
P40	10 m	390 m	389,728 m	389,553m	-0,175m	8,03%
P41	10 m	400 m	389,975 m	389,850m	-0,125m	8,03%
P42	10 m	410 m	390,293 m	390,148m	-0,145m	8,03%
P43	10 m	420 m	390,939 m	390,445m	-0,494m	2,98%
P44	10 m	430 m	391,279 m	390,743m	-0,536m	2,98%
P45	10 m	440 m	391,492m	391,040m	-0,452m	2,98%
P46	10 m	450 m	391,786 m	391,338m	-0,448m	2,98%
P47	10 m	460 m	392,039 m	391,635m	-0,404m	2,98%
P48	10 m	470 m	391,933 m	391,922m	-0,011m	2,98%
P49	10 m	480 m	391,684m	391,986m	0,302m	0,53%
P50	10 m	490 m	391,668 m	392,039m	0,371m	0,53%

P51	10 m	500 m	391,780m	392,091m	0,311m	0,53%
P52	10 m	510 m	392,144 m	392,183m	0,039m	0,53%
P53	10 m	520 m	392,616 m	392,654m	0,038m	5,10%
P54	10 m	530 m	393,197 m	393,165m	-0,032m	5,10%
P55	10 m	540 m	393,675 m	393,819m	0,144m	5,10%
P56	10 m	550 m	394,588 m	395,061m	0,473m	5,10%
P57	10 m	560 m	396,290 m	396,447m	0,157m	13,86%
P58	10 m	570 m	397,833 m	397,833m	0m	13,86%
P59	10 m	580 m	399,671 m	399,219m	-0,452m	13,86%
P60	10 m	590 m	400,262 m	400,444m	0,182m	13,86%
P61	10 m	600 m	400,779 m	401,244m	0,465m	13,86%
P62	10 m	610 m	401,216 m	402,031m	0,815m	7,86%
P63	10 m	620 m	401,695 m	402,817m	1,122m	7,86%
P64	10 m	630 m	402,396 m	402,97 m	0,58m	7,86%
P65	10 m	640 m	403,347 m	403,942m	0,595m	7,86%
P66	10 m	650 m	404,253 m	404,253m	0m	3,11%
P67	10 m	660 m	404,616 m	404,564m	-0,052m	3,11%
P68	10 m	670 m	404,970m	404,874m	-0,096m	3,11%
P69	10 m	680 m	405,185 m	405,327m	0,142m	3,11%
P70	10 m	690 m	406,553 m	406,365m	-0,188m	11,79%
P71	10 m	700 m	407,764 m	407,544m	-0,22m	11,79%
P72	10 m	710 m	408,724 m	408,726m	0,002m	11,79%
P73	10 m	720 m	410,012 m	409,999m	-0,013m	12,75%
P74	10 m	730 m	411,162 m	411,274m	0,112m	12,75%
Total y media	740 m	Alturas medias	382,05 m	382,13m		

Tabla 3.7. Resumen del perfil longitudinal las nuevas rasantes

Anejo nº4.
Movimiento de tierras, demoliciones y reposiciones

Índice

1. Objetivos.....	90
2. Demoliciones.....	91
2.1. Eliminación de restos vegetales y materiales rocosos.....	91
2.2. Demolición de restos de asfalto.....	92
3. Reposiciones.....	92
4. Determinación de los movimientos de tierra.....	92
4.1. Inclinação de los taludes en desmonte y terraplén.....	94
4.2. Composición granulométrica del suelo.....	97
4.3. Cálculo del volumen teórico del movimiento de tierras.....	97

1. Objetivos

De la misma manera en la que se ha mencionado a lo largo de las diferentes partes que componen este proyecto, el fin principal es ante todo la pavimentación de un camino rural en Valle Jiménez mediante la mejora de sus condiciones constructivas actuales como lo son el ancho de la calzada, el estado de la superficie o la pendiente del terreno mejorando así el tránsito de vehículos por estos caminos consiguiendo que no se abandonen los cultivos al perfeccionar las condiciones de trabajo de los agricultores, aumentando la economía de sus propietarios y mejorando también la seguridad vial de aquellas personas que transiten por estos caminos permitiendo el acceso a todo tipo de vehículos.

Es por ello que, como se puede observar en los planos adjuntos al proyecto, especialmente en aquellos en los que se representan los perfiles longitudinales y transversales se pueden obtener nuevos trazados de la rasante mediante desmontes del terreno y reposiciones del mismo usando tanto materiales sobrantes de los desmontes como materiales de préstamo.

El único acceso a este camino se encuentra en las coordenadas latitud $28^{\circ} 29' 07,71''N$ y longitud $16^{\circ} 16' 53,14'' O$, localizadas en la carretera TF-111 de Los Campitos, tiene una longitud de aproximadamente 734 metros de largo y unos 2,5 metros de ancho de media aunque éste es variable ya que su trazado no está definido. A este sobrecancho tenemos que restarle los bordes de la carretera por los que no se puede circular. El estado actual del camino es bastante deficiente ya que está compuesto de materiales rocosos y tierras que impiden la normal circulación de manera segura. Se pretende pavimentar con asfalto.

El camino dispondrá de un sistema de drenaje transversal aproximadamente en el perfil 39 de su eje longitudinal que vierta el agua hacia el barranco que se encuentra en un lateral de la parcial y sistemas de drenaje longitudinales en forma de cunetas a lo largo de todo el trazado del camino.



Imágen 4.1. Estado actual del trazado del camino.

En la imagen se puede observar el estado actual del camino y su pavimento, la cuneta pasará por el lado derecho de este.

Este documento es creado para definir y cuantificar aquellos movimientos de tierra y demoliciones necesarios para lograr lo definido en los planos del proyecto, así como para conocer cuántos de estos van destinados a las reposiciones.

Las principales demoliciones que se llevarán a cabo una vez comenzada la obra son las mencionadas a continuación siguiendo el orden de prioridades.

- Demolición del pavimento actual
- Disminución de pendientes muy elevadas

Una vez finalizadas estas demoliciones se comenzarán a realizar los análisis tanto cualitativos como cuantitativos de las obras realizadas y a posteriori se determinarán las reposiciones para finalmente, hacer los cálculos pertinentes para el movimiento de tierras obteniendo lo descrito en los planos.

2. Demoliciones

De cara a lograr los objetivos que se encuentran actualmente plasmados en los planos, es necesario llevar a cabo una serie de demoliciones.

- Se demolerán los restos de asfalto provenientes de la pavimentación anterior de los 734 metros lineales de camino.
- Demolición de restos vegetales que impiden aumentar el ancho del trazado del camino así como de materiales rocosos.

Una vez estos hayan sido demolidos y cuando las obras hayan finalizado se continuará reponiendo todo lo descrito en el proyecto.

2.1. Eliminación de restos vegetales y materiales rocosos

Según lo plasmado en los planos adjuntos a este proyecto, se puede observar que el ancho del trazado actual del camino fluctúa demasiado impidiendo el tránsito normal de dos vehículos circulando en ambos sentidos a la vez.

Estas variaciones se deben al abandono del mantenimiento de las condiciones de circulación que ha sufrido la zona a lo largo de los años que provocan que el ancho oscile entre los 2 metros en los puntos más estrechos y los casi 5 metros en los más anchos dada la alta presencia de especies vegetales y de materiales rocosos de gran y mediano tamaño que han llegado hasta allí a causa de la erosión y transporte de materiales que llevan las lluvias.

Con la finalidad de lograr un ancho mínimo de 3 metros a lo largo de todo el trazado, teniendo que suprimir un mínimo de 0,5 metros a cada lado del camino, se

propone la eliminación de todos estos impedimentos anteriormente mencionados de manera que se logre alcanzar los objetivos propuestos mejorando la seguridad vial y evitando el abandono de los cultivos procurando causar el menor impacto ambiental posible.

2.2. Demolición de restos de asfalto

Dado que el propósito principal es lograr mejorar las condiciones de acceso, circulación y trabajo dentro de la parcela, rehusando de variar en la medida de lo posible el trazado actual del camino, se plantea la posibilidad de eliminar los posibles restos de asfalto que se puedan encontrar en la traza que sigue la vía de circulación que fueron dispuestos en la pavimentación realizada anteriormente y cuyo estado actual es lamentable pudiendo causar accidentes o deslizamientos del terreno especialmente cuando las condiciones meteorológicas no son las favorables.

Considerando que se desea colocar una sub-base de materiales naturales y posteriormente una capa asfáltica, el terreno deberá quedar libre de fragmentos de tamaños grandes y medianos y también quedar bien compactado.

Por otro lado, en determinados puntos del camino se ejecutarán una serie de desmontes del suelo para lograr la pendiente deseada manteniéndola siempre por debajo del 15% ya que de no ser así, posteriormente se tendrán que pavimentar usando hormigón lo que podría elevar los costes de ejecución de las obras.

3. Reposiciones

Una vez demolidos todos los elementos anteriormente mencionados, en este proyecto no se procederá a la realización de reposiciones de obras ya que tanto los restos de asfalto como los restos vegetales y rocosos serán eliminados completamente para proceder a la mejora del terreno, por lo que, los escombros resultantes de estas obras serán llevados al vertedero autorizado más cercano.

En el caso de los materiales rocosos, estos serán estudiados por el director de obra para determinar si pueden utilizarse como materiales para la construcción de terraplenes.

4. Determinación de los movimientos de tierra

Como se ha mencionado en el apartado objetivos de este anejo, la intención principal a la hora de ejecutar la pavimentación de este camino es la de mejorar la seguridad vial de toda persona con acceso a la finca a lo largo del tiempo para así obtener una mejora en la calidad laboral de los agricultores mejorando así su economía y permitiendo también darle nuevos usos a la parcela. Para esto, se llevó

a cabo un replanteo del estado actual del trazado, realizando modificaciones tanto en el ancho como en la pendiente del terreno.

De cara a modificar la pendiente del terreno de acuerdo a los planos del proyecto, es necesario llevar a cabo una serie de movimientos de tierra. Dichos movimientos de tierra se realizan a lo largo de los aproximadamente 734 metros del camino sin modificar el largo de este, pero sí haciéndolo en el ancho ya que actualmente el ancho medio es de 2,5 metros, sin embargo, según la legislación debe ser como mínimo de 3 metros de ancho para permitir la circulación de vehículos en ambos sentidos. Asimismo, en determinados puntos, tal y como se pueden observar en los planos se ubicarán apartaderos para así facilitar el tránsito de vehículos de gran tamaño si es necesario.

Como resultado final, la vía por la que circulen los vehículos estará compuesta por materiales asfálticos mientras que los apartaderos estarán formados por materiales pedregosos. Dependiendo de cuál sea el resultado final esperado en cada parte del camino tanto el desmonte como el terraplén podrá darse de diferentes maneras.

- Explanada en desmonte

Para poder empezar con este procedimiento se desbroza el terreno de manera que se elimine toda la cubierta vegetal para así poder determinar el trazado perfecto para el camino. Tras haber eliminado todas estas capas se procederá a compactar el terreno hasta poder alcanzar un proctor normal mínimo del 95%.

- Explanada en terraplén

Esta acción se llevará a cabo únicamente en caso de necesidad, cuando las rasantes nos obliguen a ello, dadas las circunstancias, los materiales utilizados serán obtenidos del desmonte previamente realizado siempre y cuando ya hayan sido analizados y por lo tanto cumplan con los requisitos exigidos según la legislación vigente. La compactación del terraplén se ejecutará según los estratos que componen este terraplén.

- Cimientos

Siendo la parte inferior de las explanadas que permitan el apoyo del terreno natural para poder así acondicionarlo cuando se proceda a desbrozar el terreno de modo que se obtenga el trazado ideal. En ocasiones, puede ser necesario realizar unas escarificaciones y al igual que en la explanada de desmonte, el terreno será compactado hasta llegar a un proctor normal de un mínimo del 95%. Aunque, en el caso de tener un espesor menor a 30 cm se compactará hasta llegar al 100% de este.

- Núcleo

Se trata de la capa intermedia del terraplén y es construido utilizando los materiales del desmonte de la propia obra siempre y cuando dichos materiales hayan sido analizados y el resultado final sea el exigido por la dirección de las obras cumpliendo con lo determinado en el pliego de condiciones. Este será compactado por capas menores de 10 cm hasta que alcancen un proctor normal del 95%. De no darse este valor se tendrá que eliminar la capa.

- Coronación

Siendo esta la parte superior del terreno, es decir, donde descansa el firme del terreno. Será compactado en capas menores a 10 centímetros hasta alcanzar un proctor normal del 100% para así poder ser apto y cumplir con los requisitos establecidos.

Los materiales que serán utilizados en la construcción de los terraplenes se obtendrán principalmente de los desmontes de la propia obra siempre que tras su estudio cumplan con los condicionantes incluidos en el proyecto, aunque en el caso de necesitar una mayor cantidad se podrán obtener materiales de préstamo. Esto se cumplirá siempre y cuando los materiales se consideren aptos según los requerimientos de la legislación vigente en el momento de la obra y cuyas características se pueden encontrar en el pliego de condiciones de este proyecto.

4.1. Inclinação de los taludes en desmonte y terraplén

Para poder definir esta característica de la obra, primero se debe realizar un estudio teniendo en cuenta las propias características geotécnicas de los suelos que conforman los materiales de los desmontes y los terraplenes que en este caso se deduce una mezcla de materiales procedentes de erupciones volcánicas y de materiales arcillosos dada su localización.

Sin embargo, teniendo en cuenta que se desconocen con exactitud las características geotécnicas del camino de este proyecto, en vez de basarnos en el estudio, se definirán los valores según la hipótesis que más nos convenga en cada caso.

- Talud de desmonte

- Talud 3/2 en terrenos poco estables o con construcciones próximas, lo cual significa una inclinación o pendiente del 66,6%.
- Talud de 1/1, en terrenos normales, lo cual significa una pendiente del 100%
- Talud de tránsito $\frac{2}{3}$, lo cual significa una pendiente del 150%.
- Talud rocoso $\frac{1}{4}$, lo cual significa una pendiente del 400%

- Talud de terraplén
 - Talud 2/1, en terrenos poco estables, lo cual significa una pendiente del 50%
 - Talud 1/1, en terrenos estables, lo cual significa una pendiente natural del 100%

Dado el caso de encontrarnos con condiciones especiales en el terreno y que por lo tanto el ingeniero director de obra estime que la inclinación del talud establecida en el proyecto no garantiza la estabilidad, deberá calcular la inclinación definitiva.

En este proyecto, de cara a calcular el movimiento de tierras necesario para poder construir la plataforma del camino, se ha adaptado la norma constructiva de taludes de desmonte con una inclinación de talud de tránsito $\frac{2}{3}$, lo cual significa una pendiente del 150%. Sin embargo, para los terraplenes se ha adaptado la norma constructiva de una inclinación de talud de 1/1 como si se tratase de terrenos estables, lo que significa que la pendiente es natural del 100%. Todas estas decisiones serán condicionadas por la decisión final del director de obra.

La formación de las explanadas dependen del tipo de suelo de la explanación y de las características de los espesores de los materiales disponibles según está establecido en el artículo 330 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) Así como de las indicaciones incluidas en el manual para vías de baja intensidad de tráfico.

Para esto deben tenerse en cuenta una serie de criterios:

- Todos los espesores indicados en este documento serán los mínimos específicos para cualquier punto de la sección transversal de la explanada.
- Los materiales usados deben garantizar cumplir con las prescripciones técnicas establecidas según la normativa.
- La figura sigue una estructura determinada basada en el tipo de suelo que forma la explanada en casos de desmontes o de las tierras subyacentes para terraplenes, pedraplenes y rellenos todo-uno. Las clasificaciones son las siguientes:
 - Inadecuados y marginales (IN)
 - Tolerables (0)
 - Adecuados (1)
 - Seleccionados (2)
 - Seleccionados con CBR>20 en las condiciones de la puesta de obra (3)
 - Roca (R)

Con el propósito de aplicar esta normativa, en el caso de los pedraplenes y los rellenos todo-uno, a no ser que sean proyectados con materiales marginales a los definidos en el PG-3 serán admitidos a suelos tipo 3.

- Con la intención de atribuirle a los suelos de la obra de tierra subyacente una clasificación, estos deben contar con una clasificación mínima de 1 metro del material indicado para cada caso, de no ser así, se le aplicará la clasificación anterior.
- Únicamente si es justificado se podrá proyectar una capa de separación entre los suelos considerados inadecuados o marginales con finos plásticos y las capas consideradas adecuadas o seleccionadas, para usarlas en la formación de explanadas tipo E2 y E3 que se encuentren en las categorías de tráfico pesado T00 a T2.
- Los espesores dados no pueden ser reducidos con un uso específico de materiales de calidad superior a la especificada según la sección.

De encontrarse dentro de las categorías de tráfico pesado T00 a T2, como método para controlar la ejecución de la explanada, el proyecto exigirá una deflexión patrón máxima dada en la siguiente tabla:

Deflexión patrón			
Categoría de la explanada	E1	E2	E3
Deflexión patrón (2-10mm)	<250	<200	<125

Tabla 4.1. Deflexión patrón máxima para la ejecución de la explanada.

Definiendo como deflexión patrón al valor probable que tendrá la capacidad de soporte de la explanada, dentro de un rango de variación según los cambios que pueda sufrir por la humedad.

Como condición general, para la capa superior de las explanadas es aconsejable que el proyectista considere prioritario el uso de suelos estabilizados in situ usando cal o cemento.

Una vez terminada, la cota de la explanada debe estar como mínimo 60 centímetros por encima del nivel presumible de la capa freática en la que el macizo de apoyo se encuentra formado por suelos seleccionados, suelos adecuados (80 cm), suelos tolerables (100 cm) y suelos marginales o inadecuados (120 cm). Para lograr este objetivo se pueden tomar medidas como elevar la rasante de la explanada o hacer uso de geotextiles o capas drenantes para así garantizar la evacuación del agua que se infiltra por el firme.

4.2. Composición granulométrica del suelo

Basándonos en la composición mostrada en el plano de perfil con el que se estudian las explanadas y por lo tanto los desmontes necesarios, teniendo en cuenta que el camino se caracteriza por tener un suelo A1 a A2 cuyo 35 % del material granular pasa por el tamiz N° 200, podemos hacer unas presunciones desde el punto de vista del presupuesto que determina que el 10% del volumen es roca, el 30% será de terreno duro, el 30% será terreno compacto y el 30% que queda es terreno blando.

Con esta información podemos crear la siguiente tabla:

Composición granulométrica del desmonte			
Tipo de desmonte	% del desmonte	Coefficiente de compactación	Coefficiente de esponjamiento
Roca dura	10%	0,95	1,1
Terreno duro	30%	0,77	1,25
Terreno compacto	30%	0,85	1,17
Terreno blando	30%	0,9	1,12

Tabla 4.2. Composición granulométrica del desmonte a realizar.

4.3. Cálculo del volumen teórico del movimiento de tierras

Conociendo cuáles serán los límites físicos del camino y los cambios a realizar para lograr los objetivos establecidos, se puede comenzar con el movimiento de tierras con el fin de lograr las rasantes óptimas para mejorar la circulación de vehículos.

Por otro lado, considerando cuáles son las secciones de desmontes, terraplenes y perfiles, de acuerdo con lo establecido en el plano de perfiles transversales, el cálculo de movimientos de tierras será el siguiente:

$$V = \frac{S_1 + S_2}{2} * d$$

Fórmula 4.1. Movimiento de tierras a realizar.

Donde:

- S en m² es el área de desmonte o terraplén de cada perfil.
- d en m es la distancia que separa cada perfil del origen.

Teniendo los perfiles transversales, se puede obtener el valor de cada movimiento de tierras según su sección de desmonte y terraplén. Aunque estos son únicamente valores teóricos.

Perfil longitudinal de la rasante y cálculo del movimiento de tierras										
Perfil	Distancia	Distancia al origen	Cota de terreno	Cota de rasante	Cotas roja	Superficie desmonte	Superficie terraplén	Volumen desmonte	Volumen terraplén	Pendiente terreno
P1	0m	0	352,91 m	352,93 m	0,02m	0,01m	0,08m	0m	0m	6,85%
P2	10m	10	353,46 m	353,61 m	0,153m	0m	0,56m	0,05m	3,2m	6,85%
P3	10m	20	353,99 m	354,29 m	0,301m	0m	1,05m	0m	8,05m	6,85%
P4	10m	30	355,01 m	354,98 m	-0,024m	0,27m	0,3m	1,35m	6,75m	6,85%
P5	10m	40	355,59 m	355,67 m	0,07m	0,05m	0,29m	1,6m	2,95m	6,85%
P6	10m	50	356,25 m	356,35 m	0,1m	0,15m	0,51m	1m	4m	6,85%
P7	10m	60	357,04 m	357,04 m	-0,001m	0,18m	0,09m	1,65m	3m	6,85%
P8	10m	70	357,99 m	357,72 m	-0,263m	0,92m	0m	5,5m	0,45m	6,85%
P9	10m	80	358,43 m	358,39 m	-0,034m	0,09m	0,01m	5,05m	0,05m	6,85%
P10	10m	90	358,81 m	358,79 m	-0,016m	0,06m	0,06m	0,75m	0,35m	6,85%
P11	10m	100	359,09 m	359,19 m	0,1m	0m	0,42m	0,3m	2,4m	6,85%
P12	10m	110	359,35 m	359,58 m	0,231m	0m	0,86m	0m	6,4m	3,89%
P13	10m	120	359,79 m	359,97 m	0,166m	0m	0,63m	0m	7,45m	3,89%
P14	10m	130	360,08 m	360,36 m	0,272m	0m	0,85m	0m	7,4m	3,89%
P15	10m	140	360,74 m	360,77 m	0,022m	0,25m	0,36m	1,25m	6,05m	3,89%
P16	10m	150	361,63 m	361,48 m	-0,154m	0,56m	0,04m	4,05m	2m	3,89%
P17	10m	160	362,28 m	362,21 m	-0,066m	0,24m	0,05m	4m	0,45m	7,33%

P18	10m	170	362,90 m	362,94 m	0,042m	0,21m	0,38m	2,25m	2,15m	7,33%
P19	10m	180	363,68 m	363,69 m	0,009m	0,14m	0,2m	1,75m	2,9m	7,33%
P20	10m	190	364,49 m	364,63 m	0,134m	0,01m	0,42m	0,75m	3,1m	7,33%
P21	10m	200	365,42 m	365,59 m	0,167m	0,06m	0,6m	0,35m	5,1m	9,54%
P22	10m	210	366,39 m	366,54 m	0,142m	0,04m	0,54m	0,5m	5,7m	9,54%
P23	10m	220	367,49 m	367,49 m	-0,001m	0m	0,09m	0,2m	3,15m	9,54%
P24	10m	230	368,45 m	368,51 m	0,061m	0,18m	0,39m	0,9m	2,4m	9,54%
P25	10m	240	369,81 m	369,97 m	0,162m	0m	0,52m	0,9m	4,55m	9,54%
P26	10m	250	371,24 m	371,49 m	0,257m	0m	0,94m	0m	7,3m	9,54%
P27	10m	260	372,58 m	373,02 m	0,442m	0m	1,69m	0m	13,15m	9,54%
P28	10m	270	373,98 m	374,54 m	0,56m	0m	1,94m	0m	18,15m	9,54%
P29	10m	280	375,69 m	376,07 m	0,38m	0m	1,43m	0m	16,85m	15,24 %
P30	10m	290	377,23 m	377,59 m	0,36m	0m	1,23m	0m	13,3m	15,24 %
P31	10m	300	379,15 m	379,11 m	-0,036m	0,35m	0,35m	1,75m	7,9m	15,24 %
P32	10m	310	380,53 m	380,64 m	0,104m	0,13m	0,29m	2,4 m	3,2m	15,24 %
P33	10m	320	382,12 m	382,16 m	0,043m	0,18m	0,27m	1,55 m	2,8m	15,24 %
P34	10m	330	384,02 m	383,68 m	-0,333m	1,13m	0m	6,55m	1,35m	15,24 %
P35	10m	340	385,21 m	385,19 m	-0,017m	0,11m	0,07m	6,2m	0,35m	12,21 %
P36	10m	350	386,51 m	386,43 m	-0,08m	0,29m	0,02m	2m	0,45m	12,21 %
P37	10m	360	387,65 m	387,62 m	-0,033m	0,14m	0,02m	2,15m	0,2m	12,21 %
P38	10m	370	388,47 m	388,45 m	-0,016m	0,13m	0,09m	1,35m	0,55m	8,03%

P39	10m	380	389,26 m	389,21 m	-0,048m	0,39m	0,28m	2,6m	1,85m	8,03%
P40	10m	390	389,73 m	389,55 m	-0,175m	0,57m	0,04m	4,8m	1,6m	8,03%
P41	10m	400	389,98 m	389,85 m	-0,125m	0,42m	0,01m	4,95m	0,25m	8,03%
P42	10m	410	390,29 m	390,15 m	-0,145m	0,48m	0m	4,5 m	0,05m	8,03%
P43	10m	420	390,94 m	390,45 m	-0,494m	1,77m	0m	11,25m	0m	2,98%
P44	10m	430	391,28 m	390,74 m	-0,536m	1,81m	0m	17,9m	0m	2,98%
P45	10m	440	391,49 m	391,04 m	-0,452m	1,71m	0m	17,6m	0m	2,98%
P46	10m	450	391,79 m	391,34 m	-0,448m	1,52m	0m	16,15m	0m	2,98%
P47	10m	460	392,04 m	391,64 m	-0,404m	1,38m	0m	14,5m	0m	2,98%
P48	10m	470	391,93 m	391,92 m	-0,011m	0,18m	0,22m	7,8m	1,1m	2,98%
P49	10m	480	391,68 m	391,99 m	0,302m	0m	1,07m	0,9m	6,45m	0,53%
P50	10m	490	391,67 m	392,04 m	0,371m	0m	1,37m	0m	12,2m	0,53%
P51	10m	500	391,78 m	392,09 m	0,311m	0m	1,27m	0m	13,2m	0,53%
P52	10m	510	392,14 m	392,18 m	0,039m	0,19m	0,3m	0,95m	7,85m	0,53%
P53	10m	520	392,62 m	392,65 m	0,038m	0,13m	0,27m	1,6m	2,85m	5,10%
P54	10m	530	393,19 m	393,17 m	-0,032m	0,14m	0,14m	1,35m	2,05m	5,10%
P55	10m	540	393,68 m	393,82 m	0,144m	0,01m	0,54m	0,75m	3,4m	5,10%
P56	10m	550	394,59 m	395,06 m	0,473m	0m	1,62m	0,05m	10,8m	5,10%
P57	10m	560	396,29 m	396,45 m	0,157m	0m	0,52m	0m	10,7m	13,86 %
P58	10m	570	397,83 m	397,83 m	0m	0,32m	0m	1,6m	2,6m	13,86 %
P59	10m	580	399,67 m	399,22 m	-0,452m	1,56m	0m	9,4m	0m	13,86 %

P60	10m	590	400,26 m	400,44 m	0,182m	0,11m	0,78m	8,35m	3,9m	13,86 %
P61	10m	600	400,78 m	401,24 m	0,465m	0,08m	1,98m	0,95m	13,8m	13,86 %
P62	10m	610	401,22 m	402,03 m	0,815m	0m	2,72m	0,4m	23,5m	7,86%
P63	10m	620	401,69 m	402,82 m	1,122m	0m	3,71m	0m	32,15m	7,86%
P64	10m	630	402,39 m	402,97 m	0,58m	0m	2,85m	0m	32,8m	7,86%
P65	10m	640	403,35 m	403,94 m	0,595m	0m	2,02m	0m	29,85m	7,86%
P66	10m	650	404,25 m	404,25 m	0m	0,39m	0,39m	1,95m	12,05m	3,11%
P67	10m	660	404,62 m	404,56 m	-0,052m	0,27m	0,08m	3,3m	2,35m	3,11%
P68	10m	670	404,97 m	404,87 m	-0,096m	0,27m	0m	2,7m	0,4m	3,11%
P69	10m	680	405,19 m	405,33 m	0,142m	0m	0,7m	1,35m	3,5m	3,11%
P70	10m	690	406,55 m	406,37 m	-0,188m	0,6m	0m	3m	3,5m	11,79%
P71	10m	700	407,76 m	407,54 m	-0,22m	0,67m	0m	6,35m	0m	11,79%
P72	10m	710	408,72 m	408,73 m	0,002m	0,34m	0,37m	5,05m	1,85m	11,79%
P73	10m	720	410,01 m	409,99 m	-0,013m	0,13m	0,15m	2,35m	2,6m	12,75%
P74	10m	730	411,16 m	411,27 m	0,112m	0m	0,39m	0,65m	2,7m	12,75%
Total y media	740m	Alturas medias	382,05 m	382,13 m	Volúmenes del movimiento de tierras			213,15 m	417,45 m	12,75%

Tabla 4.3. Perfil longitudinal de la rasante y cálculo del movimiento de tierras.

Con los valores calculados, se puede llegar a la conclusión de que el volumen teórico de los terraplenes es de 417,45 m³ mientras que el de los desmontes es de 213,15 m³ por lo que será necesario traer materiales de préstamos para la construcción de terraplenes de la manera en la que se detalla a continuación en este anejo.

Dado que la granulometría del suelo se incluye en el rango A1 a A2, para el presupuesto se realizará una aproximación en la que el 10% del volumen es roca, el 30% será de terreno duro, el 30% será terreno compacto y el 30% que queda es terreno blando. Tal y como se representa en la tabla mostrada a continuación.

Cuantificación del movimiento de tierras						
Longitud del eje			Volumen total del desmonte		Volumen total del terraplén	
Total						
Tipo de desmonte	% total del desmonte	m ³ de desmonte	Coef compactación	Coef esponjamiento	m ³ material compactado	m ³ material vertedero
Roca dura	10%	21,3m ³	0,95	1,1	20,43 m ³	0m ³
Terreno duro	30%	64,08 m ³	0,77	1,25	0m ³	80,68 m ³
Terreno compacto	30%	64,08 m ³	0,85	1,17	75,52 m ³	0m ³
Terreno blando	30%	64,08 m ³	0,9	1,12	72,28 m ³	0m ³
Total	100%	215,6 m ³			168,23 m ³	80,68 m ³
Materiales de préstamo					249,22 m ³	

Tabla 4.4. Cuantificación del movimiento de tierras del proyecto.

Dados estos valores calculados en la tabla, se llega a la conclusión de que el volumen total que debe ser llevado al vertedero ya que sus características no cumplen con lo especificado, teniendo en cuenta el esponjamiento del terreno duro es de 80,68 m³ que corresponden a los materiales arcillosos, en el caso de los demás materiales de desmonte, de roca dura, terreno compacto y blando, se utilizarán para hacer los terraplenes de modo que se alcance la cota deseada necesitando añadirles 249,22m³ de préstamos para poder finalizar los terraplenes según lo previsto en los planos del proyecto.

Anejo nº5.
Estudio de Impacto Ambiental

Índice

1. Antecedentes.....	105
2. Delimitación geográfica.....	105
3. Descripción del proyecto.....	106
4. Descripción del medio natural.....	107
4.1. Clima.....	107
4.2. Vegetación.....	107
4.3. Suelo.....	108
5. Identificación de actividades y elementos que pueden producir impactos.....	108
5.1. Construcción.....	108
5.2. Explotación.....	108
6. Factores ambientales que pueden recibir impactos.....	108
6.1. Medio físico.....	108
6.1.1. Tierra.....	108
6.1.2. Agua.....	109
6.1.3. Liberación de sustancias, posibles ruidos o energías.....	109
6.1.3.1. Liberación de sustancias.....	109
6.1.3.2. Liberación de ruidos.....	109
6.2. Medio biótico.....	109
6.2.1. Vegetación.....	109
6.2.2. Fauna.....	110
6.3. Paisaje.....	110
6.4. Uso del suelo rural.....	110
6.5. Restos arqueológicos o históricos.....	110
6.6. Medio socioeconómico.....	110
7. Matriz de alteraciones.....	111
8. Valoración normalizada de los impactos.....	112
8.1. Normalización de los impactos.....	113
8.2. Valoración de los impactos.....	117
9. Prevención de los impactos en diseño.....	117
10. Prevención de los impactos durante la realización del proyecto.....	118
11. Prevención de los impactos después del proyecto.....	119
12. Evaluación del impacto ecológico.....	119

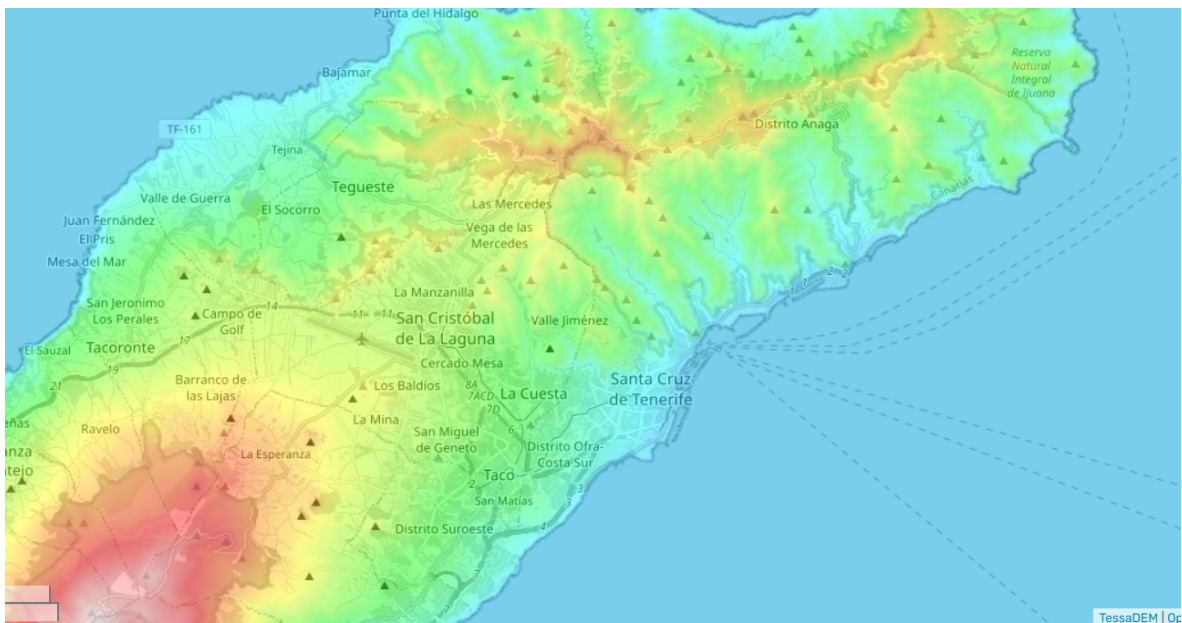
1. Antecedentes

Este Estudio de Impacto Ambiental es redactado según lo establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental en la que se establece las bases y procedimientos que deben cumplir aquellas evaluaciones ambientales de proyectos que puedan tener algún efecto sobre el medio ambiente de modo que se asegure así la protección ambiental a lo largo de todo el territorio nacional.

Por lo tanto, el objetivo perseguido mediante la realización de esta evaluación es el de la predicción y evaluación de aquellas acciones a llevarse a cabo antes, durante y después de la puesta en marcha de este proyecto así como los efectos que puedan tener en el entorno en el que se va a desarrollar de modo que se puedan tomar medidas que prevengan, corrijan o minimicen los mencionados impactos para que el desarrollo de las obras sea admisible y mantenga la estabilidad del sistema natural en el que se va a desarrollar.

2. Delimitación geográfica

El camino objeto de este proyecto está situado en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna, en Tenerife. Específicamente en el barrio de Valle Jiménez, en la Carretera TF-111 de Los Campitos a una altitud de aproximadamente 352,91 metros sobre el nivel del mar y va ascendiendo hasta alcanzar los 411,78 metros sobre el nivel del mar a lo largo de la loma de la montaña. Actualmente, el camino está hecho de tierra y sus dimensiones son de 734 metros de largo con un ancho variable entre los 2 metros y los 4,5 metros en cuyos laterales se pueden encontrar terrazas destinadas al uso agrícola.



Imágen 5.1. Mapa físico de la zona de Santa Cruz-La Laguna. TessaDem.

El proyecto no se va a llevar a cabo en ningún Área de Sensibilidad Ecológica, encontrándose a aproximadamente 1 kilómetro del Parque Rural de Anaga.



Imágen 5.2. Red Canaria de espacios naturales protegidos. GRAFCAN.

3. Descripción del proyecto

Este camino se encuentra dentro del Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna y su acceso principal es a través de la carretera de Los Campitos, TF-111, a la altura de Valle Jiménez con una cota de 352,91 metros sobre el nivel del mar. En la actualidad, el camino está formado por tierra y materiales rocosos ya que nunca ha sido asfaltado, aunque sí que está marcado el trazado del camino, este es de aproximadamente 734 metros de largo y un ancho de 2,5 metros con una pendiente media del 8,07%.

Por lo tanto, de acuerdo con la información dada en otros apartados del proyecto de ejecución, las fases globales del proyecto serán las siguientes:

- Replanteo de la obra
- Construcción de las instalaciones provisionales
- Transporte y acopio de materiales y maquinaria
- Despeje del terreno
- Movimientos de tierras y nivelaciones del terreno
- Excavaciones y cimentaciones
- Reposiciones de materiales
- Construcción de obras de fábrica
- Pavimentación del camino
- Recepción final de la obra.

4. Descripción del medio natural

4.1. Clima

Basándonos en los diferentes estudios realizados a lo largo del tiempo, la zona sometida a estudio se encuentra caracterizada por tener un clima Mediterráneo aunque en el caso de este municipio se pueden dar variaciones con respecto a otros cercanos. Las características climáticas principales de este Término Municipal son las siguientes:

Variable climática	Valores medios
Temperatura media anual	16,9°C
Temperatura media en los meses fríos	13,3°C
Temperatura media de los meses cálidos	21,4°C
Duración media de períodos sin heladas	12 meses
Evapotranspiración media anual	De 55 a 120 mm
Precipitación media anual	De 5 a 80 mm
Duración media del periodo seco	De 4 a 6 meses
Precipitación en invierno	41%
Precipitación en primavera	14%
Precipitación en otoño	40%

Tabla 5.1. Condiciones climáticas de la Zona de Valle Jiménez. Aemet.

Con estos valores, la climatología de la zona se puede definir como una zona de veranos secos con temperaturas medias e inviernos húmedos y fríos con temperaturas extremas en los meses de enero y febrero. Además, con la información obtenida, con respecto a los datos de humedad, distribución de la pluviometría etc, se puede llegar a la conclusión de que se trata de un régimen de humedad templado mediterráneo.

4.2. Vegetación

En lo que respecta a la biodiversidad agrícola de la zona, actualmente el terreno se encuentra sin cultivar en su mayoría, con la excepción de algunas de las terrazas, por lo que no se verán afectadas ninguna especie de plantas, especialmente aquellas que se consideran especies protegidas en las Islas Canarias. La realización de este proyecto va a tener lugar con el objetivo de

replantar las parcelas de cultivos así como de facilitar las labores de aquellas que sí se encuentran en explotación, de modo que estos no se abandonen.

4.3. Suelo

El suelo del Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna está caracterizado por su gran vínculo con la actividad eruptiva de los conos volcánicos de la zona del macizo Anaga, lo que en este caso, afecta especialmente al estar el camino situado sobre una de las dorsales de dicho monte, además, a este hecho se le suman las abundantes lluvias de la zona, lo que provocó el asentamiento de los materiales de las coladas de lava formando materiales limo-arcillosos con pequeña granulometría. Es por esto, que la zona cuenta con buenas condiciones agrícolas para su cultivo.

La acumulación de dichas coladas volcánicas junto con las escorrentías de las lluvias han provocado que la pendiente de las laderas de las montañas sean acusadas.

5. Identificación de actividades y elementos que pueden producir impactos

5.1. Construcción

- Despeje del terreno
- Excavaciones
- Instalaciones de obra provisionales
- Pavimentación
- Obras de fábrica
- Actividades económica de la construcción

5.2. Explotación

- Obras de fábrica
- Obras de drenaje tanto transversal como longitudinal
- Pavimentación

6. Factores ambientales que pueden recibir impactos

6.1. Medio físico

6.1.1. Tierra

De cara a proyectar el camino se procederá a mantener el trazado actual que sigue el camino pudiéndose modificar ligeramente en determinados puntos con el fin

de facilitar el acceso de vehículos y circulación mediante ensanchamientos, aperturas de los radios de las curvas o desmontes del terreno para reducir la pendiente.

6.1.2. Agua

En el caso de este proyecto, la hidrología no se verá afectada ya que se va a proceder a la construcción de diferentes desagües de agua, canaletas y sistemas de drenaje que permitan el normal flujo del agua sin provocar daños a las obras.

6.1.3. Liberación de sustancias, posibles ruidos o energías

6.1.3.1. Liberación de sustancias

La liberación de sustancias en este tipo de obras es difícil de predecir ya que son muy variadas y en muchos casos se desconocen por lo que es difícil advertir el impacto que estas pueden tener sobre el entorno.

Es bastante probable que al realizar los movimientos de tierras y reposiciones se emitan altos niveles de polvo en suspensión que puedan dañar a la vegetación de la zona así como causar molestias a los vecinos. Igualmente, los niveles de las obras, al no ser muy elevados ni necesitar de grandes movimientos o tráfico intenso, al igual que cuenta con una distancia considerable a los vecinos, este tipo de contaminación no se va a considerar relevante.

6.1.3.2. Liberación de ruidos

Al encontrarnos en una zona rural con un bajo nivel poblacional, los niveles de ruido actual son escasos, es por esto que los niveles de ruido se verán incrementados mínimamente al no necesitar hacer uso de un tráfico muy intenso dadas las dimensiones de la obra.

6.2. Medio biótico

6.2.1. Vegetación

Teniendo en cuenta que el trazado por el que se pavimentará será el mismo que el ya existente, con muy pequeñas modificaciones con respecto al ancho o a la pendiente, el impacto que se producirá sobre la vegetación que se encuentra en la zona será prácticamente nulo al no existir sobre el trazado del camino.

6.2.2. Fauna

Considerando que no se realizarán grandes cambios sobre el estado actual de la distribución de la finca, el impacto que se causará sobre la fauna de la zona será muy bajo ya que hasta ahora los hábitats de la fauna eran similares que ya conviven con los vehículos. Durante el desarrollo del proyecto se garantizará el libre desplazamiento de la fauna.

6.3. Paisaje

Dado que se mantendrá el trazado que seguirá el camino, se determina que la morfología de la zona no se verá modificada por lo que el impacto, en cuanto a la calidad del paisaje no será negativo, ni inmediatamente ni en el fondo escénico en el que se incluye. La proporción del camino con respecto al resto de los componentes del paisaje es tan pequeña que este será capaz de absorber los pequeños cambios que se van a producir.

6.4. Uso del suelo rural

El proyecto se realiza con el fin de mejorar los accesos al terreno, pudiéndose transitar con normalidad garantizando la seguridad vial así como evitando el abandono de los cultivos dentro de la parcela, es por ello que, este camino garantizará el uso tradicional del suelo rural mejorando las condiciones de trabajo de los propietarios de manera que se continúe su uso con normalidad.

6.5. Restos arqueológicos o históricos

Actualmente se desconoce la presencia de restos tanto arqueológicos como históricos que puedan verse perjudicados con el desarrollo de las obras, al igual que no existe estudio alguno que lo corrobore. En el caso de encontrarse durante el desarrollo de la obra será comunicado a las autoridades competentes que informarán de cómo deben continuar las obras.

6.6. Medio socioeconómico

La pavimentación del camino ya existente creará un impacto positivo en el medio socioeconómico al garantizar el acceso y la circulación de manera segura a la parcela evitando el abandono de los cultivos y a su vez obtener beneficios de estos pudiendo aumentar sus rentas. Por otro lado, el valor de la finca se verá incrementado ya que se le podrán dar nuevos y diferentes usos tanto sociales como económicos.

7. Matriz de alteraciones

Se procede a realizar una matriz causa-efecto en la que se verán reflejadas en una columna las acciones que se llevarán a cabo durante las obras y que puedan causar impactos y en la fila se incluirán aquellos factores medio ambientales existentes en la zona de la obra susceptibles de recibir un impacto tanto positivo como negativo. A continuación se muestra la tabla y se marcan los posibles impactos que existirán durante la obra.

	Tierra	Agua	Polvo	Ruido	Veget	Fauna	Ecol	Paisaje	Suelo	Hist	Econ
Despeje del terreno	X		X	X	X	X	X	X			
Excavación en zanja y cim	X		X	X	X	X	X	X	X		
Instalación provisional	X		X	X	X	X		X	X		
Pavimentación	X		X	X	X	X		X	X		
Obras fábrica	X		X		X	X		X	X		
Act económica construcción											X
Obras fábrica								X	X		
Obras drenaje		X									
Pavimentación								X	X		X

Tabla 5.2. Matriz de alteraciones de las diferentes partes de las obras del proyecto.

Por otro lado, también se realiza una matriz causa-efecto en la que se verán reflejadas en una columna las acciones que se llevarán a cabo tras las obras durante la explotación de las parcelas y que puedan causar impactos y en la fila se incluirán aquellos factores medio ambientales existentes en la zona de la obra susceptibles de recibir un impacto tanto positivo como negativo. A continuación se muestra la tabla y se marcan los posibles impactos que existirán en la fase de explotación.

	Tierra	Agua	Polvo	Ruido	Veget	Fauna	Ecol	Paisaje	Suelo	Hist	Econ
Cultivo	X		X		X	X	X	X	X		X
Fertilización	X			X	X	X	X	X	X		X
Maquinaria y herramientas	X		X	X	X	X		X	X		
Emisión de contaminantes	X	X	X		X	X	X	X	X		
Aplicación de fitosanitarios	X				X	X	X	X	X		
Podas y cuidados					X						X
Cosecha					X				X		X

Tabla 5.3. Matriz de alteraciones de la fase de explotación de la parcela.

8. Valoración normalizada de los impactos

Una vez hecha y completada la matriz de alteraciones con respecto a las actividades a realizar durante la obra y que puedan afectar a cualquier entorno se deben cuantificar todos los factores que se verán afectados.

Esta valoración se realizará mediante la normalización de la importancia de los diferentes impactos haciendo uso de la fórmula expresada a continuación.

$$\text{Importancia normalizada} = \frac{I_{ef} - I_{min}}{I_{max} - I_{min}}$$

Fórmula 5.1. Importancia normalizada de los impactos que van a ser generados.

Donde:

- I_{ef} es la importancia del efecto.
- I_{min} Es una importancia mínima de valor estimado 8.
- I_{max} Es una importancia máxima de valor estimado 25.

Únicamente se considerará que la importancia del efecto de una acción determinada sobre un factor ambiental debe ser destacada si su importancia normalizada se encuentra fuera del intervalo ahora expresado.

[-0,5 a 0,5]

8.1. Normalización de los impactos

Para poder identificar, caracterizar y valorar de manera cualitativa todos aquellos impactos producidos por el desarrollo del proyecto, se debe hacer uso de la siguiente fórmula expresada.

$$\text{IMP} = \pm (3 \cdot I + 2 \cdot E + P + R + M)$$

Fórmula 5.2. Importancia de los impactos.

En la que:

- IMP es la importancia de un impacto determinado, este puede ser tanto positivo como negativo.
- I es el grado que se incide sobre el factor ambiental a estudiar que puede variar entre 1 y 3.
- E es la zona de influencia del impacto realizado sobre el entorno o espacio y sus valores pueden variar entre 1 y 3 siendo 1 un impacto local y 3 un área extensa.
- M es el momento en el que el impacto es producido o el tiempo que ha pasado desde que aparece la acción hasta el impacto, pudiendo variar entre 1 y 3 según si es a corto, medio o largo plazo.
- P es la persistencia del impacto, es decir, el tiempo que tarda en desaparecer el impacto, puede encontrarse entre 1 si es temporal y 3 si es permanente.
- R es la reversibilidad o la capacidad de volver a el estado original de la zona una vez el impacto es generado. Su valor puede encontrarse entre 1 si es a corto plazo y 4 si es irreversible.
- El signo determina si el impacto es positivo por lo que será (+) o si por el contrario se trata de un impacto negativo (-). En el caso de que el impacto se pueda prever pero no calificar se usará (x).
- La acción correctora es capaz de determinar si en el proyecto se pueden prever las medidas correctoras que serán utilizadas. En este caso, se utilizarán las siguientes siglas según en qué fase pueda ser corregido:
 - P para fase del proyecto.
 - O en la fase de obra.
 - F en la fase de funcionamiento.
 - N si no es posible.

En el caso de este proyecto la tabla con los valores según cada apartado se expresa a continuación.

Factor ambiental	Actividad	Signo	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversible	Ief	I _{max}	I _{min}	I-N
Tierra	Despeje	-	1	1	1	1	1	8	25	8	0
Polvo	Despeje	-	1	1	1	1	1	8	25	8	0
Ruido	Despeje	-	1	1	1	1	1	8	25	8	0
Vegetación	Despeje	-	1	1	1	1	1	8	25	8	0
Fauna	Despeje	-	1	1	1	1	1	8	25	8	0
Eq ecológico	Despeje	-	1	1	1	1	1	8	25	8	0
Paisaje	Despeje	-	1	1	1	1	1	8	25	8	0
Tierra	Excavación	-	1	2	1	2	1	11	25	8	0,18
Polvo	Excavación	-	2	1	1	1	1	11	25	8	0,18
Ruido	Excavación	-	2	1	1	1	1	11	25	8	0,18
Vegetación	Excavación	-	2	1	1	1	1	11	25	8	0,18
Fauna	Excavación	-	1	1	1	1	1	8	25	8	0
Eq ecológico	Excavación	-	1	1	1	1	1	8	25	8	0
Paisaje	excavación	-	1	1	1	1	1	8	25	8	0
Suelo	Excavación	-	1	1	1	1	1	8	25	8	0
Tierra	Instalación	-	1	1	1	1	1	8	25	8	0
Polvo	Instalación	-	1	1	1	1	1	8	25	8	0
Ruido	Instalación	-	1	1	1	1	1	8	25	8	0
Vegetación	Instalación	-	1	1	1	1	1	8	25	8	0
Fauna	Instalación	-	1	1	1	1	1	8	25	8	0
Paisaje	Instalació	-	1	1	1	1	1	8	25	8	0
Suelo	Instalación	-	1	1	1	1	1	8	25	8	0
Tierra	Pavimentación	-	1	1	1	1	1	8	25	8	0
Polvo	Pavimentación	-	1	1	1	1	1	8	25	8	0
Ruido	Pavimentación	-	1	2	1	2	1	11	25	8	0,18
Vegetación	Pavimentación	-	2	1	1	2	1	12	25	8	0,24
Fauna	Pavimentación	-	1	2	1	2	1	11	25	8	0,18
Paisaje	Pavimentación	-	2	1	1	2	1	12	25	8	0,24

Suelo	Pavimentación	-	2	1	1	1	1	11	25	8	0,18
Tierra	Obras fábrica	-	1	1	1	1	1	8	25	8	0
Polvo	Obras fábrica	-	1	1	1	1	1	8	25	8	0
Vegetación	Obras fábrica	-	1	1	1	1	1	8	25	8	0
Fauna	Obras fábrica	-	1	1	1	1	1	8	25	8	0
Paisaje	Obras fábrica	-	1	1	1	1	1	8	25	8	0
Suelo	Obras fábrica	-	1	1	1	1	1	8	25	8	0
Economía	Act económica	+	2	1	2	2	1	13	25	8	0,29
Paisaje	Obras fábrica	-	2	1	1	1	1	11	25	8	0,18
Suelo	Obras fábrica	-	1	1	1	1	1	8	25	8	0
Agua	Obras drenaje	+	1	1	1	1	1	8	25	8	0
Paisaje	Pavimentación	-	2	1	1	2	1	12	25	8	0,24
Suelo	Pavimentación	+	2	1	1	2	1	12	25	8	0,24
Economía	Pavimentación	+	2	1	1	2	1	12	25	8	0,24

Tabla 5.4. Resultados de los impactos a generarse.

A su vez, se realiza una tabla de valoración de los impactos en la fase de explotación de la parcela.

Factor ambiental	Actividad	Signo	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversible	Ief	I _{max}	I _{min}	I-N
Tierra	Cultivo	+	2	2	1	1	1	13	25	8	0,29
Polvo	Cultivo	-	2	1	1	1	1	11	25	8	0,17
Vegetación	Cultivo	+	2	1	1	2	1	12	25	8	0,23
Fauna	Cultivo	+	2	2	1	2	1	14	25	8	0,35
Eq ecológico	Cultivo	+	2	1	1	2	2	13	25	8	0,29
Paisaje	Cultivo	+	2	1	1	2	2	13	25	8	0,29

Suelo	Cultivo	+	1	1	1	1	1	8	25	8	0
Economía	Cultivo	+	1	1	1	1	1	8	25	8	0
Tierra	Fertilización	-	2	1	1	2	1	12	25	8	0,23
Ruido	Fertilización	-	1	1	1	1	1	8	25	8	0
Vegetación	Fertilización	+	2	1	1	2	1	12	25	8	0,23
Fauna	Fertilización	-	2	1	2	1	1	12	25	8	0,23
Eq ecológico	Fertilización	-	2	2	1	1	1	13	25	8	0,29
Paisaje	Fertilización	-	1	1	2	1	1	9	25	8	0,05
Suelo	Fertilización	-	2	2	1	1	1	13	25	8	0,29
Economía	Fertilización	+	2	2	1	1	2	14	25	8	0,35
Tierra	Maq y herramienta	-	2	2	2	1	1	14	25	8	0,35
Polvo	Maq y herramienta	-	2	2	1	1	1	13	25	8	0,29
Ruido	Maq y herramienta	-	2	2	1	1	1	13	25	8	0,29
Vegetación	Maq y herramienta	+	1	1	1	1	1	8	25	8	0
Fauna	Maq y herramienta	-	1	1	1	1	1	8	25	8	0
Paisaje	Maq y herramienta	-	1	1	1	1	1	8	25	8	0
Suelo	Maq y herramienta	+	2	2	1	1	1	13	25	8	0,35
Tierra	Contaminantes	-	2	2	1	2	1	14	25	8	0,35
Agua	Contaminantes	-	2	2	1	2	1	14	25	8	0,35
Polvo	Contaminantes	-	2	2	1	1	1	13	25	8	0,29
Vegetación	Contaminantes	-	2	2	1	1	2	14	25	8	0,35
Fauna	Contaminantes	-	2	2	1	1	2	14	25	8	0,35
Ecología	Contaminantes	-	2	2	1	1	2	14	25	8	0,35
Paisaje	Contaminantes	-	2	1	1	1	1	11	25	8	0,17
Suelo	Contaminantes	-	2	2	1	1	2	14	25	8	0,35

Tierra	Fitosanitario	-	2	2	1	1	2	14	25	8	0,35
Vegetación	Fitosanitario	+	2	2	1	1	1	13	25	8	0,29
Fauna	Fitosanitario	-	1	1	1	1	1	8	25	8	0
Ecología	Fitosanitario	-	2	2	1	1	1	13	25	8	0,29
Paisaje	Fitosanitario	-	1	1	1	1	1	8	25	8	0
Suelo	Fitosanitario	-	2	2	1	1	2	14	25	8	0,35
Vegetación	Podas y cuidados	+	2	1	1	1	1	11	25	8	0,17
Economía	Podas y cuidados		1	1	1	1	1	8	25	8	0
Suelo	Cosecha	+	1	1	1	1	1	8	25	8	0
Vegetación	Cosecha	-	2	2	1	1	1	13	25	8	0,29
Economía	Cosecha	+	2	2	2	1	1	14	25	8	0,35

Tabla 5.5. Resultados de los impactos a generarse.

8.2. Valoración de los impactos

Tal y como se expresó con anterioridad, sólo se considerarán de importancia sobre los factores ambientales determinados esos efectos cuya importancia normalizada se encuentren fuera del rango determinado previamente.

Toda precaución considerada durante la redacción del proyecto presenta una elevada acogida dentro del sistema natural en el que se va a intervenir ya que como se puede observar en la matriz, ninguno de los impactos que van a tener lugar durante las obras o a posteriori se encuentran por fuera de dicho rango.

9. Prevención de los impactos en diseño

Durante la redacción del proyecto se han tenido en cuenta todos aquellos aspectos que puedan dañar el sistema natural tanto durante su ejecución como una vez en explotación y es por ello que se han determinado como las definitivas las acciones que causen el menor daño posible. Por ello, se garantiza que:

- El trazado del camino seguirá el camino de la pista ya existente.
- Se procurará realizar la menor cantidad de emisiones sonoras posibles garantizando el confort sonoro
- No se intervendrá en el paisaje ya existente en la zona en la que se llevarán a cabo las obras.
- Se procurará hacer uso de productos ecológicos así como de control biológico para la fertilización de las plantas cultivadas.
- Las labores de arado, movimientos de tierras y siembra se harán con máquinas de pequeño tamaño cuando no puedan realizarse manualmente.

10. Prevención de los impactos durante la realización del proyecto

De cara a cumplir con la garantía de provocar el menor impacto ambiental posible, durante la redacción del proyecto se han propuesto una serie de actuaciones que serán puestas en marcha garantizando el buen desarrollo de las obras.

- Los materiales que serán utilizados se obtendrán de canteras cercanas y cuya extracción sea previamente autorizada para así evitar que se abran nuevas canteras en la zona de la obra.
- Los materiales de asfaltado y recubrimientos con hormigón usados para las carreteras y pistas de la zona de la obra serán de colores que se adapten al paisaje, especialmente si estas son de tonos marrones o terrosos.
- Los cauces o sus márgenes no serán ocupados ni se verán afectados por las obras, el almacenamiento de maquinaria o materiales de obra, independientemente de si esto es temporal o permanentemente.
- No se utilizarán vertidos o aceites usados destinados a la compactación o para evitar polvo sobre el terreno de modo que estos sean desechados según dicta la legislación vigente.
- Los materiales que sobren y deban ser desechados serán desplazados a los lugares determinados en el pliego de condiciones de este proyecto y que estén legalmente establecidos.
- Como solución a los posibles impactos visuales que puedan ocasionar los residuos de las obras, durante el desarrollo de estas así como tras su finalización, se procederá a retirar los plásticos, alambres, maderas y demás materiales sobrantes a los lugares determinados en el pliego de condiciones de este proyecto y que estén legalmente establecidos.
- Se garantizará el riego y los cuidados necesarios de cara a asegurar la supervivencia de las plantas presentes en la zona.
- De ser necesario, la vegetación que lo requiera será desplazada haciendo uso del tratamiento de extracción necesario.

- Las canteras de materiales de obra serán ubicados de manera que garantice los menores impactos visuales posibles.

11. Prevención de los impactos después del proyecto

Con vistas a asegurar la estabilidad del sistema natural dentro de unos niveles admisibles en cuanto a los impactos que puedan surgir tras la puesta en funcionamiento de la parcela se realizarán una serie de actividades.

- Se mantendrán limpios y en buenas condiciones de mantenimiento los márgenes del camino.
- Se controlarán los niveles de ruido en el caso de aumentar los flujos de tráfico garantizando el bienestar sonoro mediante la medición de niveles.
- En el caso de haber desplazado especies vegetales, se dispondrá de todo lo necesario para certificar el correcto desarrollo de las plantas mediante la elaboración de un plan de seguimiento en el que se encuentren el riego, abonado y conservación.
- Si se dan efectos imprevistos, se seguirá un nuevo estudio en el que se abordarán todas las medidas necesarias para que el impacto sea el menor posible.
- Se controlarán las especies de cara a prevenir fugas de especies invasoras.
- Se utilizarán productos ecológicos en la fertilización de especies.
- Siempre que sea posible se recurrirá al control biológico de las plagas que puedan encontrarse en los cultivos.
- Los arados y siembras se realizarán manualmente y el transporte será a pie cuando las dimensiones de la terraza y la cantidad de cosecha lo permitan.

12. Evaluación del impacto ecológico

Como conclusión a este Estudio de Impacto Ambiental se determina que la capacidad de acogida que presenta el desarrollo del Proyecto de Mejora y Pavimentación de la finca de Valle Jiménez en el espacio natural en el que se desarrollará es muy alta siendo, a su vez, el impacto ecológico nada significativo tanto en el caso de la fase de ejecución de las obras como en el de la explotación de la parcela una vez comenzado el cultivo de especies para el beneficio económico del propietario.

Anejo nº6.
Obras de Fábrica

Índice

1. Objetivos.....	122
2. Obras de fábrica del Proyecto.....	122
3. Obras de fábrica.....	123
4. Obras de accesibilidad.....	127
5. Encintado.....	127
6. Obras de drenaje.....	131
6.1. Drenaje longitudinal de la calzada.....	131
6.1.1. Construcción de una cuneta lateral al camino.....	131
6.2. Descripción constructiva del drenaje longitudinal de la calzada.....	132
6.2.1. Arqueta para caño sencillo de hormigón vibrado comprimido de diámetro interior 600 mm.....	132
6.2.2. Canalización de drenaje enterrada con tubo de hormigón de 600 mm.....	132
6.2.3. Embocadura para caño sencillo de diámetro interior 600 mm.....	135
7. Señalización.....	136

1. Objetivos

En este anejo de obras de fábrica se establecerán las obras de fábrica imprescindibles para lograr los objetivos así como el programa de necesidades de la ejecución de los trabajos del Proyecto de Mejora y Pavimentación del Camino de la Finca de Valle Jiménez afectando a su trazado en pendiente y sobreancho y al área de influencia logrando una mejora en las explotaciones agrícolas de la zona.

Para lograr la ampliación de la calzada se procederá suprimiendo cualquier resto de material vegetal o rocoso que impida la normal pavimentación del terreno así como a la eliminación de los restos encontrados de la pavimentación anterior cuyo estado actualmente es deplorable, y por lo tanto, mejorando el manejo del área de influencia ya que, como se puede observa en otros anejos a este proyecto, el abandono de los cultivos ha ido en aumento disminuyendo así las rentas de los propietarios a lo largo de los últimos años ya que las vías de acceso a estas se encuentran en unas condiciones pésimas sumadas al mal estado de las demás infraestructuras que dificultan los trabajos empeorando las condiciones laborales de los agricultores.

Por lo tanto, la mejora del camino no conlleva un aumento de la producción agrícola pero sí mejorará la calidad de las explotaciones beneficiando a la economía de los agricultores.

En el presente anejo, se efectuará un estudio de las obras de fábrica que se necesitan y se encuentran incluidas en los planos separándolas por tipología y adaptando sus diseños al entorno en el que serán ubicadas.

Igualmente, en este anejo se adjuntan los cálculos estructurales de dichas obras incluyendo su estabilidad además de las medidas que se tomarán para asegurar la durabilidad de las obras junto a una cuantificación de estas.

Las obras de fábrica y todas las demás mejoras que forman parte del proyecto cumplen con la premisa final de avalar y pujar en la medida de lo posible por la seguridad vial siempre que se encuentre dentro de los límites económicos de las obras.

2. Obras de fábrica del Proyecto

Entre todas las obras de fábrica precisas para el desarrollo de este proyecto, se encuentran:

- Obras de fábrica de drenaje superficial
- Obras de fábrica para la adecuación y mejora de la seguridad vial
- Obras de fábrica de accesibilidad
- Obras de protección de elementos y servidumbres
- Obras de protección de la pavimentación
- Obras de señalización

Las obras de fábrica serán descritas, calculadas y cuantificadas según el orden de importancia económica.

3. Obras de fábrica

Siguiendo lo mencionado anteriormente, las obras de fábrica que se llevarán a cabo en este proyecto que se encuentran incluidas en el presupuesto son:

- Obras de drenaje longitudinal como cunetas que seguirán el trazado del camino con la intención de prevenir el deterioro de la pavimentación del camino por la presencia de aguas superficiales.
- Obras de fábrica de cara a adecuar y mejorar la seguridad vial.
- Obras de accesibilidad a la finca
- Obras de protección del pavimento
- Obras de señalización

Por ende, a la hora de describir las obras que se proponen, previamente se realizará un estudio. Se empezará por las obras de mayor importancia económicamente hablando de la manera en la que se describe en el presupuesto.

Capítulo	Importe	% del total	% del PEM
1- Movimientos de tierras	2.948,23€	1,94%	2,53%
2- Obras de fábrica	9.432,59€	6,19%	8,09%
3- Pavimentación	92.885,01€	61,04%	79,68%
4- Seguridad y salud	4.485,35€	3,18%	3,85%
5- Señalización	959,05€	0,63%	0,83%
6- Gestión de residuos	5.500,27€	3,16%	4,71%

Tabla 6.1. Resumen del presupuesto por capítulos.

De la manera en la que se muestra en el cuadro anterior, será el capítulo de pavimentación el de mayor importancia económica dentro de la totalidad del presupuesto cuyo importe por ejecución material asciende a 92.885,01 euros.

Es de gran consideración destacar que el ancho medio del camino actualmente es ligeramente menor a los 3 metros por lo que este debe verse aumentado de manera que quede asegurada la circulación de vehículos en ambos

sentidos de la marcha. A su vez, en los planos que se adjuntan a este proyecto se observa que la pendiente del camino es muy variable pudiendo causar grandes dificultades durante la circulación, para solucionarlo, se procede a realizar una serie de desmontes y terraplenes para alcanzar la rasante necesaria así como se muestra en la siguiente tabla.

Perfil longitudinal de la rasante y cálculo del movimiento de tierras					
Perfil	Distancia	Distancia al origen	Cota de terreno	Cota de rasante	Pendiente terreno
P1	0m	0 m	352,907 m	352,927 m	6,85%
P2	10m	10 m	353,459 m	353,612 m	6,85%
P3	10m	20 m	353,996 m	354,297 m	6,85%
P4	10m	30 m	355,006 m	354,982m	6,85%
P5	10m	40 m	355,597 m	355,667m	6,85%
P6	10m	50 m	356,252 m	356,352m	6,85%
P7	10m	60 m	357,038 m	357,037m	6,85%
P8	10m	70 m	357,985 m	357,722m	6,85%
P9	10m	80 m	358,430 m	358,396m	6,85%
P10	10m	90 m	358,812 m	358,796 m	6,85%
P11	10m	100 m	359,086 m	359,186m	6,85%
P12	10m	110 m	359,345 m	359,576 m	3,89%
P13	10m	120 m	359,799 m	359,965m	3,89%
P14	10m	130 m	360,083 m	360,355m	3,89%
P15	10m	140 m	360,744 m	360,766 m	3,89%
P16	10m	150 m	361,631 m	361,477 m	3,89%
P17	10m	160 m	362,277 m	362,211 m	7,33%
P18	10m	170 m	362,902 m	362,944m	7,33%
P19	10m	180 m	363,677 m	363,686 m	7,33%
P20	10m	190 m	364,497 m	364,631m	7,33%
P21	10m	200 m	365,419 m	365,586m	9,54%

P22	10m	210 m	366,398 m	366,540m	9,54%
P23	10m	220 m	367,496 m	367,495m	9,54%
P24	10m	230 m	368,449 m	368,510m	9,54%
P25	10m	240 m	369,811 m	369,973m	9,54%
P26	10m	250 m	371,239 m	371,496m	9,54%
P27	10m	260 m	372,578 m	373,020m	9,54%
P28	10m	270 m	373,983 m	374,543m	9,54%
P29	10m	280 m	375,687 m	376,067m	15,24%
P30	10m	290 m	377,230 m	377,590m	15,24%
P31	10m	300 m	379,150 m	379,114m	15,24%
P32	10m	310 m	380,533 m	380,637m	15,24%
P33	10m	320 m	382,118 m	382,161m	15,24%
P34	10m	330 m	384,017 m	383,684m	15,24%
P35	10m	340 m	385,208 m	385,191m	12,21%
P36	10m	350 m	386,508 m	386,428m	12,21%
P37	10m	360 m	387,649 m	387,616m	12,21%
P38	10m	370 m	388,468 m	388,452m	8,03%
P39	10m	380 m	389,255 m	389,207m	8,03%
P40	10m	390 m	389,728 m	389,553m	8,03%
P41	10m	400 m	389,975 m	389,850m	8,03%
P42	10m	410 m	390,293 m	390,148m	8,03%
P43	10m	420 m	390,939 m	390,445m	2,98%
P44	10m	430 m	391,279 m	390,743m	2,98%
P45	10m	440 m	391,492m	391,040m	2,98%
P46	10m	450 m	391,786 m	391,338m	2,98%
P47	10m	460 m	392,039 m	391,635m	2,98%
P48	10m	470 m	391,933 m	391,922m	2,98%

P49	10m	480 m	391,684m	391,986m	0,53%
P50	10m	490 m	391,668 m	392,039m	0,53%
P51	10m	500 m	391,780m	392,091m	0,53%
P52	10m	510 m	392,144 m	392,183m	0,53%
P53	10m	520 m	392,616 m	392,654m	5,10%
P54	10m	530 m	393,197 m	393,165m	5,10%
P55	10m	540 m	393,675 m	393,819m	5,10%
P56	10m	550 m	394,588 m	395,061m	5,10%
P57	10m	560 m	396,290 m	396,447m	13,86%
P58	10m	570 m	397,833 m	397,833m	13,86%
P59	10m	580 m	399,671 m	399,219m	13,86%
P60	10m	590 m	400,262 m	400,444m	13,86%
P61	10m	600 m	400,779 m	401,244m	13,86%
P62	10m	610 m	401,216 m	402,031m	7,86%
P63	10m	620 m	401,695 m	402,817m	7,86%
P64	10m	630 m	402,396 m	403,574m	7,86%
P65	10m	640 m	403,347 m	403,942m	7,86%
P66	10m	650 m	404,253 m	404,253m	3,11%
P67	10m	660 m	404,616 m	404,564m	3,11%
P68	10m	670 m	404,970m	404,874m	3,11%
P69	10m	680 m	405,185 m	405,327m	3,11%
P70	10m	690 m	406,553 m	406,365m	11,79%
P71	10m	700 m	407,764 m	407,544m	11,79%
P72	10m	710 m	408,724 m	408,726m	11,79%
P73	10m	720 m	410,012 m	409,999m	12,75%
P74	10m	730 m	411,162 m	411,274m	12,75%
Total y media	740m	Alturas medias	382,05 m	382,13m	8,07%

Tabla 6.2. Perfil longitudinal de la rasante y cálculo del movimiento de tierras.

4. Obras de accesibilidad

Dado que la rasante actual del camino se verá modificada también deberá hacerlo el acceso a la parcela para que los vehículos de mayor tamaño puedan circular sin dificultad.

Por ello, la entrada al camino se hará con una pendiente del 0% o, de no poder ser así con una pendiente muy ligera, una longitud mínima de 8 metros y un sobreebanco mayor al del resto del camino para facilitar las maniobras de entrada.



Imágen 6.1. Entrada a la parcela desde la carretera TF-111. Google maps.

5. Encintado

Entre todas las obras propuestas, durante la redacción del proyecto se ha establecido la construcción de un encintado al final de la cuneta y en los laterales del camino en los que no se encuentre la cuneta utilizando piedras basálticas hincadas en hormigón H-150 coloreado con pigmentos inorgánicos a razón de 7,5 kg/m³ y colocando un acabado superficial en tierra cuyo espesor como como mínimo de 10 centímetros y máximo de 35 centímetros. La función principal con la que debe cumplir este encintado es la de proteger al pavimento asfáltico colocado en la traza del camino de los daños que pueda causar el agua de lluvia de modo que no llegue agua a la sub-base del terreno disminuyendo así la durabilidad del pavimento.

Las dimensiones del encintado serán de entre 0,5 y 1 metros variando según el punto en el que sea colocado tal y como se muestra en los planos de obras de fábrica aunque dicha disposición será confirmada por el ingeniero director de obra de manera que en los tramos en los que no existan límites físicos se realizará en forma de talud hacia la explanada.

Longitud y volumen del encintado						
Perfil	Pendiente	longitud	Sección media izquierda	Sección media derecha	Superficie	Volumen mínimo
P1	6,85%	0m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³
P2	6,85%	10m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³
P3	6,85%	10m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³
P4	6,85%	10m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³
P5	6,85%	10m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³
P6	3,89%	10m	0,5m	0m	5m ²	1,75m ³
P7	3,89%	10m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³
P8	3,89%	10m	0m	0,5m	5m ²	1,75m ³
P9	3,89%	10m	0m	0,5m	5m ²	1,75m ³
P10	3,89%	10m	0m	0,5m	5m ²	1,75m ³
P11	3,89%	10m	0m	0,5m	5m ²	1,75m ³
P12	3,89%	10m	0m	0,5m	5m ²	1,75m ³
P13	7,33%	10m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³
P14	7,33%	10m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³
P15	7,33%	10m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³
P16	7,33%	10m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³
P17	7,33%	10m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³
P18	9,54%	10m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³
P19	9,54%	10m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³
P20	9,54%	10m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³
P21	9,54%	10m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³
P22	15,24%	10m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³
P23	15,24%	10m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³
P24	15,24%	10m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³
P25	15,24%	10m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³

P26	15,24%	10m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³
P27	15,24%	10m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³
P28	15,24%	10m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³
P29	15,24%	10m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³
P30	12,21%	10m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³
P31	12,21%	10m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³
P32	12,21%	10m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³
P33	12,21%	10m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³
P34	12,21%	10m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³
P35	12,21%	10m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³
P36	8,03%	10m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³
P37	8,03%	10m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³
P38	8,03%	10m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³
P39	2,98%	10m	0m	0,5m	5m ²	1,75m ³
P40	2,98%	10m	0m	0,5m	5m ²	1,75m ³
P41	2,98%	10m	0m	0,5m	5m ²	1,75m ³
P42	2,98%	10m	0m	0,5m	5m ²	1,75m ³
P43	2,98%	10m	0m	0,5m	5m ²	1,75m ³
P44	0,53%	10m	0m	0,5m	5m ²	1,75m ³
P45	0,53%	10m	0m	0,5m	5m ²	1,75m ³
P46	0,53%	10m	0m	0,5m	5m ²	1,75m ³
P47	0,53%	10m	0m	0,5m	5m ²	1,75m ³
P48	0,53%	10m	0m	0,5m	5m ²	1,75m ³
P49	0,53%	10m	0m	0,5m	5m ²	1,75m ³
P50	5,1%	10m	0m	0,5m	5m ²	1,75m ³
P51	5,1%	10m	0m	0,5m	5m ²	1,75m ³
P52	5,1%	10m	0m	0,5m	5m ²	1,75m ³

P53	5,1%	10m	0m	0,5m	5m ²	1,75m ³
P54	13,86%	10m	0m	0,5m	5m ²	1,75m ³
P55	13,86%	10m	0m	0,5m	5m ²	1,75m ³
P56	13,86%	10m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³
P57	13,86%	10m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³
P58	7,82%	10m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³
P59	7,82%	10m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³
P60	7,82%	10m	0,5m	0m	5m ²	1,75m ³
P61	7,82%	10m	0,5m	0m	5m ²	1,75m ³
P62	7,82%	10m	0,5m	0m	5m ²	1,75m ³
P63	3,11%	10m	0,5m	0m	5m ²	1,75m ³
P64	3,11%	10m	0,5m	0m	5m ²	1,75m ³
P65	3,11%	10m	0,5m	0m	5m ²	1,75m ³
P66	3,11%	10m	0,5m	0m	5m ²	1,75m ³
P67	11,79%	10m	0,5m	0m	5m ²	1,75m ³
P68	11,79%	10m	0,5m	0m	5m ²	1,75m ³
P69	11,79%	10m	0,5m	0m	5m ²	1,75m ³
P70	11,79%	10m	0,5m	0m	5m ²	1,75m ³
P71	12,75%	10m	0,5m	0m	5m ²	1,75m ³
P72	12,75%	10m	0,5m	0m	5m ²	1,75m ³
P73	12,75%	10m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³
P74	12,75%	10m	0,5m	0,5m	10m ²	3,5m ³
Total encintado		734m			560m	

Tabla 6.3. Longitud y volumen del encintado.

6. Obras de drenaje

6.1. Drenaje longitudinal de la calzada

Con el fin de diseñar un sistema de drenaje longitudinal paralelo a la calzada del camino que será realizado en este proyecto, se deben conocer una serie de aspectos.

- El caudal que recorrerá el desagüe
- Las características hidráulicas de la obra
- Características constructivas de la obra
- Comprobación del funcionamiento
- Verificación del cumplimiento de la normativa
- Establecimiento a los puntos de desagüe

Este último aspecto, en el caso de realizarse haciendo uso de embocaduras de caños, cunetas, imbornales u otro tipo de obras de fábrica podría realizarse en los puntos bajos del perfil longitudinal de la calzada aunque no siempre serán los mejores a ser utilizados.

Los desagües son puntos de acumulación de caudales con una alta probabilidad de sufrir erosiones y daños. Es por ello que, determinar los puntos de desagüe consiste en una labor con gran dificultad dentro del diseño del sistema de drenaje.

Conociendo estas consideraciones, se propone la realización de un drenaje superficial de la calzada siguiendo los tipos de parámetros de decisión a la hora de elegir el método de drenaje a implantar.

6.1.1. Construcción de una cuneta lateral al camino

Dado que la calzada se encuentra a pie de monte y recoge los caudales de la zona superior a esta se debe proceder mediante la realización de un drenaje superficial colocando una cuneta a pie de monte el lateral superior del camino que recogerá las aguas superficiales y serán vertidas mediante una arqueta o un ensanche de la cuneta al cauce público, en este caso al barranco de Los Puercos.

La mencionada cuneta se situará en el perfil superior del camino y estará hecha con hormigón vertido en obra haciendo uso de encofrados para darle forma de V de modo que el agua corra por ella sin arriesgarse a sufrir desbordes que provoquen daños al pavimento dificultando la circulación o empeorando las condiciones de esta.

6.2. Descripción constructiva del drenaje longitudinal de la calzada

Para lograr el correcto funcionamiento de las obras, a lo largo de la duración de este proyecto y su uso, se ha propuesto efectuar un drenaje superficial del firme para el que se utilizarán los siguientes elementos que serán descritos a continuación.

6.2.1. Arqueta para caño sencillo de hormigón vibrado comprimido de diámetro interior 600 mm

Se construirá una arqueta de hormigón en masa con una resistencia característica de $f_{ck}=17,5 \text{ N/mm}^2$ para conectar con el caño sencillo de tubo de hormigón cribado comprimido cuyo diámetro interior será de 600 mm, con una unión en campana que incluya a su vez la excavación de 2 metros de profundidad y $4,4 \text{ m}^2$ de sección, en conclusión, se realizará una excavación de $8,8 \text{ m}^3$ considerando que un 70% de esta se encontrará en terreno de tránsito, es decir, $6,16 \text{ m}^3$ de la excavación serán en terreno de tránsito y el 30% restante se hará en roca.

Las medidas interiores de la arqueta quedarán plasmadas en los planos de obras de fábrica siendo estas las medidas interiores, presentando una losa de hormigón $f_{ck}=17,5 \text{ N/mm}^2$ de 20 cm de espesor y una superficie de $4,4 \text{ m}^2$ de hormigón en solera, los hastiales que se encuentra en los laterales tendrán un espesor y una altura de determinadas en dichos planos por lo que, el volumen total será de aproximadamente $5,5 \text{ m}^3$ a los que se le restará la pared en la que se introducirá finalmente el tubo de hormigón que presentará un diámetro interior de 600 mm.

En lo que respecta a la superficie de encofrado, esta será la interior de la arqueta a la que habrá que deducirle el diámetro exterior del tubo.

Como medida de protección de cara a evitar caídas, se le colocará a la arqueta una tapa formada por una reja de acero galvanizado o una malla que se unirá a la pletina utilizando un marco para la cubierta de la arqueta.

La mencionada rejilla que se utilizará en la tapa dispondrá de un marco hecho con un perfil laminado "L" que servirá para soldar los bordes de cuadrillo de modo que la rejilla se apoye en el marco. Considerando la luz de la arqueta, la rejilla de la tapa deberá ser reforzada haciendo uso de perfiles metálicos colocados en la luz de menor tamaño de la arqueta soldadas a placas de chapa de acero laminado fijados en obra de cara a recibir perfiles con pernos.

6.2.2. Canalización de drenaje enterrada con tubo de hormigón de 600 mm

Debido a que se trata de una obra que desea realizar un particular, entre los criterios más importantes para la toma de decisiones se encuentra el económico. Es

por ello que se ha decidido proceder con la realización de un caño de hormigón ya que este es el sistema de drenaje de menor coste a pesar de que es útil únicamente cuando se trata de caudales bajos.

En consecuencia, basándose en 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 que complementa a la normativa local del Plan General de Ordenación Urbanística de cara a coordinar las tareas con el planeamiento municipal así como al manual de vías de baja intensidad de tráfico, la sección funcional del caño de sección circular será el 60% de su diámetro real.

La realización de un sistema de drenaje de un camino mediante una canalización con una tubería de hormigón centrifugado que se encuentre enterrada bajo la calzada no puede tener cambios de pendiente ya que los tubos de su interior deben encontrarse alineados sin superar el 1% de pendiente considerando también que el diámetro de la tubería no depende únicamente del caudal de agua que va a circular por el tubo si no a su vez depende de la longitud de la canalización.

Siguiendo lo indicado en la Sección 5.2.2.3 de la Instrucción de carreteras 5.2. I.C. Drenaje Superficial, el drenaje de los conductos de sección circular deben cumplir con las siguientes relaciones entre la longitud y el diámetro.

Longitud		3 m		4 m		5 m		10 m		15 m	
Diámetro	600 mm		800 mm		1000 mm		1200 mm		1500 mm		1800 mm
Longitud conducción > 3 m, diámetro interior será dn=600 mm											
3 m ≤ Longitud conducción > 4 m, diámetro interior será dn=800 mm											
4 m ≤ Longitud conducción > 5 m, diámetro interior será dn=1000 mm											
5 m ≤ Longitud conducción > 10 m, diámetro interior será dn=1200 mm											
10 m ≤ Longitud conducción > 15 m, diámetro interior será dn=1500 mm											
15 m ≤ Longitud conducción, diámetro interior será dn=1800 mm											

Tabla 6.4. Relación de longitud y diámetro del drenaje superficial. 5.2. I.C. Drenaje Superficial.

Conforme lo establece el Catedrático de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica de la Universidad Politécnica de Valencia, J E Torres Sotelo en su libro "Hidráulica" para canales de hormigón correctamente revestidos, en tramos rectos se podrían lograr valores de $V = 6 \text{ m/sg}$ sin producir erosión, sin embargo, en el caso de que la utilización fuera continua, la velocidad máxima que se considerará será siempre superior a los 3 m/sg de manera que así se evita la sedimentación. Para este caso en concreto se tendrá en consideración una velocidad de $V = 4 \text{ m/sg}$.

Presuponiendo que la velocidad máxima por la que circulará el agua será de $V= 4$ m/sg y estableciendo un valor de $n= 0,017$ para las tuberías según las fórmulas de Ganguillet-Kutter y Manning, el caudal que se determinará va a depender de los diámetros de las tuberías de hormigón.

Diámetro	Cálculo del caudal								
	J%	n	Shf	Cf	$R_f^{(2/3)}$	J ($1/2$)	(J ($1/2$))/n	Vf	Qf
150	0,1%	0,017	0,006	0,283	0,08	0,316	18,602	1,483	0,009
200	0,1%	0,017	0,011	0,377	0,097	0,316	18,602	1,796	0,02
250	0,1%	0,017	0,018	0,471	0,112	0,316	18,602	2,084	0,037
300	0,1%	0,017	0,025	0,565	0,127	0,316	18,602	2,353	0,06
400	0,1%	0,017	0,045	0,754	0,153	0,316	18,602	2,851	0,129
500	0,1%	0,017	0,071	0,942	0,178	0,316	18,602	3,308	0,234
600	0,1%	0,017	0,102	1,131	0,201	0,316	18,602	3,736	0,38
800	0,1%	0,017	0,181	1,508	0,243	0,316	18,602	4,526	0,819
1000	0,05%	0,017	0,283	1,885	0,282	0,316	18,602	3,7	1,05
1200	0,05%	0,017	0,407	2,262	0,319	0,316	18,602	4,193	1,707

Tabla 6.5. Cálculo del caudal según las fórmulas de Ganguillet-Kutter y Manning.

La velocidad máxima admisible en la tubería será de 6 m/sg con el fin de que aunque a esta velocidad no exista erosión, la velocidad media que se emplee se encuentre entre 4 y 4,5 m/sg de manera que a dicha velocidad los caudales que se obtengan sean los siguientes siempre que la pendiente sea inferior al 2% ya que de ser mayor los tubos podrían verse desplazados con el paso del tiempo perdiendo caudal generando asentamientos y roturas.

Diámetro	Cálculo del caudal								
	J%	n	Shf	Cf	$R_f^{(2/3)}$	J (1/2)	(J (1/2))/n	Vf	Qf
150	0,75%	0,017	0,006	0,283	0,08	0,866	50,943	4,06	0,003
200	0,5%	0,017	0,011	0,377	0,097	0,707	41,595	4,02	0,05
250	0,38%	0,017	0,018	0,471	0,112	0,612	36,022	4,04	0,07
300	0,3%	0,017	0,025	0,565	0,127	0,548	32,219	4,08	0,1
400	0,2%	0,017	0,045	0,754	0,153	0,447	26,307	4,03	0,18
500	0,15%	0,017	0,071	0,942	0,178	0,387	22,782	4,05	0,29
600	0,12%	0,017	0,102	1,131	0,201	0,346	20,377	4,09	0,42
800	0,08	0,017	0,181	1,508	0,243	0,283	16,638	4,05	0,73
1000	0,06	0,017	0,283	1,885	0,282	0,245	14,409	4,07	1,15
1200	0,05	0,017	0,407	2,262	0,319	0,214	12,616	4,02	1,64

Tabla 6.6. Cálculo del caudal según las fórmulas de Ganguillet-Kutter y Manning.

Finalmente, el drenaje de las arquetas, dado que presenta una longitud de canalización menor a los 3 metros, tendrá una canalización de drenaje de las arquetas con tuberías de diámetro interior D 600 mm cuya longitud de tubo será de 1 metro cada para cada tramo utilizando como sistema de unión para los tubos una unión de campana que será situada enterrada en una zanja que dispondrá de una solera de hormigón fck 15 N/mm², una tubería, corchetes de mortero de cemento y arena en las juntas y embrochamientos entre la arqueta y la embocadura.

Por lo tanto, en el presupuesto del proyecto se refleja la excavación en zanjas en terrenos de tránsito, la extracción de tierras a los bordes, compactación de zanjas con arenas volcánicas y el transporte de tierras a vertedero autorizado.

Además, en el precio de este proceso también queda incluida la colocación de la tubería, de los corchetes hechos con mortero de cemento y arena de manera que según lo determine la dirección facultativa esta fase de la obra esté completamente aprobada.

6.2.3. Embocadura para caño sencillo de diámetro interior 600 mm

Entre otras, se propone la construcción de una embocadura para caño sencillo de diámetro interior 600 mm compuesta por dos aletas de 30 cm de espesor compuesta por un hormigón fck=17,5 N/mm² coloreadas ya que se encuentran a la

vista con un pigmento orgánico colorante a razón de 7,5 kg/m³ del modo que lo ha determinado el director de obra.

El precio de construcción de dicha embocadura incluye la ejecución de la solera de hormigón en masa de forma ortogonal y secciones trapezoidales con un espesor de 15 cm a una profundidad de 1,2 m. Asimismo, se incluye la excavación del terreno de tránsito, la carga de materiales sobrantes en camión y su transporte a los vertederos previamente establecidos.

Por otro lado, a las aletas se les construirán unas zapatas de hormigón en masa.

7. Señalización

Dentro de las instalaciones en las que se llevarán a cabo las obras se encuentran una serie de señalizaciones que garantizan la seguridad tanto vial de los vehículos en circulación como de los peatones que lo hagan a pie y que identifiquen los peligros de las obras.

A modo de identificación de las obras, se colocará un cartel ubicado en la entrada de la parcela compuesta por un panel de aluminio extrusionado de 2,7 x 2,05 metros y pintado, sujeto por postes de sustentación anclados a una zapata hormigonada. El emplazamiento del cartel se hará antes del comienzo de las obras y su retirada será durante el acto de recepción de la obra.

La situación del cartel será en un lugar fácilmente visible bajo las premisas del ingeniero director y debe contar con los rótulos de señalización de la obra según lo establece el Exmo. Cabildo Insular de Tenerife. El borde inferior del cartel se encuentra a 2 metros del suelo sobre unos postes IPN-140 que se ubican sobre una placa de anclaje para cimentación de chapa de acero laminado con unas medidas de 400x400x20 mm con cuatro patillas de acero corrugado.

Las zapatas sobre las que se apoyará el cartel serán de hormigón en masa $f_{ck}=15$ N/mm² de sección cuadrada. A los perfiles de metal que servirán de sustento se les aplicará una capa de imprimación antioxidante y otra capa por encima de pintura anticorrosiva Oxirón forja.

Definido como unidad de cartel de obra, con las dimensiones y condiciones descritas anteriormente, incluirá, siguiendo las recomendaciones del Exmo. Cabildo Insular de Tenerife las directrices de las Bases reguladoras de la convocatoria para el agotamiento de subvenciones destinadas a la Ejecución de Obras de Caminos Rurales de Carácter Agrícola.

Dentro del presupuesto en el que se incluye este cartel quedan añadidas las excavaciones y transportes a vertedero autorizado de los materiales extraídos para su colocación así como el terminado y colocación con arreglo a las indicaciones del ingeniero director de obra que también será quien tome la decisión acerca de el punto de colocación del cartel.

La señalización necesaria en la obra se divide en tres grandes bloques establecidos por el Exmo. Cabildo Insular de Tenerife que decretan los siguientes aspectos:

- El primer bloque es rectangular e incluye el escudo del Exmo. Cabildo Insular de Tenerife con el escudo en blanco y fondo azul.
- El segundo será cuadrado en el que se redacta la información relativa a la obra, programa, plan y título ubicados en los $\frac{2}{3}$ superiores y la financiación el $\frac{1}{3}$ inferior de este. El texto estará en azul y el fondo será blanco.
- El tercer bloque no es obligatorio y únicamente será dispuesto si existe algún organismo colaborador con la suficiente entidad. Este bloque será menor al primero y la información en este incluida se debe adaptar a las dimensiones del espacio.

En lo que respecta al formato de los bloques se aconseja un tamaño mínimo para los escudos de 10 cm en el caso de que el cartel se disponga en una carretera y de 5 cm si no está destinado a ser leído desde un vehículo. Por otro lado, este formato también podrá variar dependiendo de la presencia o no del tercer bloque.

En relación con la tipografía del cartel esta se hará usando vinilo recortado a ordenador.

En otro orden de cosas, con el fin de garantizar la seguridad vial se dispondrán una serie de señales descritas a continuación:

- Señal al comienzo del camino que limite el peso máximo autorizado (7,5 ton)
- Señal de STOP al comienzo del camino
- Señal de limitación de la velocidad
- Señal de prioridad de paso en el sentido de salida

Señal vertical de tráfico	
Señal de prohibición, restricción u obligación (Tipo B), STOP, sin reflectar, de forma circular y 60 cm de diámetro, incluyendo el poste de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado.	1ud
Señal de prohibición, restricción u obligación (Tipo B), sin reflectar, de forma circular y 60 cm de diámetro, incluyendo el poste de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado.	1ud
Señal de peligro (tipo A) o de ceda el paso (B-301), sin reflectar, de forma triangular y 60 cm de lado, incluyendo el poste de sustentación, tornillería, excavación y hormigón	1ud
Señal de peligro (tipo A) o de ceda el paso (B-301), sin reflectar, de forma triangular y 60 cm de lado, incluyendo el poste de sustentación, tornillería, excavación y hormigón	1ud
Total	4ud

Tabla 6.7. Señalización vertical del proyecto.

Anejo nº7.
Justificación de precios

Índice

1. Introducción.....	141
----------------------	-----

1. Introducción

Los precios en los que se basa este proyecto son los correspondientes a la base de precios del CIEC, Centro de Información y Economía de la Construcción en Canarias del año 2019.

A fin de elaborar los presupuestos de las obras, se han utilizado los precios que incluso no encontrándose en estas tarifas los conforman agrupaciones de otros precios que sí se pueden encontrar en la base de datos anteriormente mencionada. Sin embargo, hay algunos precios que sí han sido creados ya que se tiene que tener en cuenta el desfase de los precios de las tarifas en el mercado a lo largo del tiempo transcurrido entre la creación de la base de datos y la del presupuesto correspondiente a este proyecto.

Los precios de materiales, mano de obra y maquinaria se encuentran resumidos en sus respectivos cuadros de precios que se adjuntan a continuación.

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES				
1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
1.1.1	D02A0010	m ²	Desbroce y limpieza de terrenos con medios mecánicos, con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.	
	M01A0030	0,030 h	Peón	13,890
	QAA0080	0,030 h	Pala cargadora sobre cadenas, 186 kW	63,260
		3,000 %	Costes indirectos	2,320
			Precio total por m²	2,39
Son dos Euros con treinta y nueve céntimos				
1.1.2	D02B0010	m ³	Excavación mecánica a cielo abierto en terreno suelto con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.	
	M01A0030	0,040 h	Peón	13,890
	QAA0100	0,040 h	Excavadora sobre neumáticos, 105 kW	50,130
		3,000 %	Costes indirectos	2,570
			Precio total por m³	2,65
Son dos Euros con sesenta y cinco céntimos				
1.1.3	D02B0020	m ³	Excavación mecánica a cielo abierto en terreno compacto, con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.	
	M01A0030	0,060 h	Peón	13,890
	QAA0100	0,060 h	Excavadora sobre neumáticos, 105 kW	50,130
		3,000 %	Costes indirectos	3,840
			Precio total por m³	3,96
Son tres Euros con noventa y seis céntimos				
1.1.4	D02B0030	m ³	Excavación mecánica a cielo abierto en terreno duro con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.	
	M01A0030	0,080 h	Peón	13,890
	QAA0100	0,080 h	Excavadora sobre neumáticos, 105 kW	50,130
	QAG0020	0,080 h	Martillo hidráulico 1480 kg	3,560
		3,000 %	Costes indirectos	5,400
			Precio total por m³	5,56
Son cinco Euros con cincuenta y seis céntimos				
1.1.5	D29AB0010	m ³	Terraplén realizado con medios mecánicos, con materiales procedentes de la excavación, en tongadas de 30 cm de espesor, incluso extendido, humectación y compactación, hasta el 95% del Proctor Modificado, perfilado y refino de taludes.	
	M01A0030	0,003 h	Peón	13,890
	QAA0140	0,011 h	Tractor sobre cadenas, 154 kW	60,000
	QAA0150	0,003 h	Motoniveladora 108 kW	53,460
	QAA0160	0,011 h	Compactador de suelo 65 kW	36,940
	QAF0010	0,004 h	Camión caja fija con cisterna/agua de 10 t	45,590
		3,000 %	Costes indirectos	1,450
			Precio total por m³	1,49
Son un Euro con cuarenta y nueve céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.1.6	D29AB0020	m ³	Terraplén realizado con medios mecánicos, con materiales de préstamo, en tongadas de 30 cm de espesor, incluso extendido, humectación y compactación, hasta el 95% del Proctor Modificado, perfilado y refino de taludes.	
	M01A0030	0,003 h	Peón	13,890
	QAA0140	0,011 h	Tractor sobre cadenas, 154 kW	60,000
	QAA0150	0,003 h	Motoniveladora 108 kW	53,460
	QAA0160	0,011 h	Compactador de suelo 65 kW	36,940
	QAF0010	0,004 h	Camión caja fija con cisterna/agua de 10 t	45,590
	QAA0110	0,011 h	Excavadora sobre cadenas, 114 kW	58,360
	QAB0030	0,025 h	Camión basculante 15 t	33,360
	E01CH0010	1,000 m ³	Productos de préstamos para rellenos.	2,050
		3,000 %	Costes indirectos	4,970
			Precio total por m³	5,12
				Son cinco Euros con doce céntimos
			1.2 DEMOLICIONES	
1.2.1	D01B0040	m ³	Demolición fábrica de mampostería ejecutada en seco en muros, realizada por medios manuales, incluso acopio de material a pié de carga y p.p. de medios auxiliares.	
	M01A0030	2,000 h	Peón	13,890
		3,000 %	Costes indirectos	27,780
			Precio total por m³	28,61
				Son veintiocho Euros con sesenta y un céntimos
1.2.2	D01B0050	m ³	Demolición fábrica de mampostería ejecutada en seco en muros, realizada por medios mecánicos, incluso acopio de material a pié de carga y p.p. de medios auxiliares.	
	M01A0030	0,100 h	Peón	13,890
	QAA0020	0,100 h	Retroexcavadora 72 kW	32,210
		3,000 %	Costes indirectos	4,610
			Precio total por m³	4,75
				Son cuatro Euros con setenta y cinco céntimos
1.2.3	D01E0050	m ²	Demolición mecánica de firmes asfálticos y carga de escombros sobre camión.	
	M01A0010	0,090 h	Oficial primera	14,750
	QAA0020	0,033 h	Retroexcavadora 72 kW	32,210
		3,000 %	Costes indirectos	2,390
			Precio total por m²	2,46
				Son dos Euros con cuarenta y seis céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2 OBRAS DE FABRICA				
2.1 OBRAS DE DRENAJE				
2.1.1	Cuneta	m ²	Encofrado y desencofrado en Cunetas.	
	M01A0010	0,165 h	Oficial primera	14,750
	M01A0030	0,170 h	Peón	13,890
	E31AB0050	1,000 ud	Puntal metal 3 m (50 puestas)	0,280
	E01IB0010	0,040 m ³	Madera pino gallego en tablas 25 mm	290,000
	E01MA0020	0,100 kg	Clavos 2"	1,160
	E01DB0120	0,020 l	Desencofrante concentrado, D 120, Würth	8,270
		3,000 %	Costes indirectos	16,960
			Precio total por m²	17,47
Son diecisiete Euros con cuarenta y siete céntimos				
2.1.2	Arqueta	ud	Arqueta para caño sencillo de 0,6 m de diámetro interior, en terreno de tránsito. Incuida tapa de seguridad. Hormigón color terroso Ccn HM-30/B/20/E confeccionado con hormigonera	
	M01A0010	1,320 h	Oficial primera	14,750
	M01A0030	1,320 h	Peón	13,890
	QBA0010	0,412 h	Vibrador eléctrico	6,460
	D02C0010	2,663 m ³	Excav. en zanjas, pozos cualquier terre...	14,390
	A03A0100	1,915 m ³	Hormigón en masa HM-30/P/16/IIb	131,570
	A05AG0020	7,992 m ²	Encofrado y desencof. en paredes de ar...	17,570
	Colorantehorm	14,360 kg	Colorante para hormigón	4,510
	Tramex	0,900 ud	Tapa de tramex	60,000
		3,000 %	Costes indirectos	589,920
			Precio total por ud	607,62
Son seiscientos siete Euros con sesenta y dos céntimos				
2.1.3	Cano	ml	Caño sencillo de hormigón, machihembrado, con un diámetro interior de 0.6 m y longitud de 1,1m. Colocado en zanja realizada por medios mecánicos en un terreno franco, hormigonado y extendido de tierras. Incluido el coste de carga, descarga y pérdidasde un 5% sobre el precio del caño	
	M01A0010	0,037 h	Oficial primera	14,750
	M01A0030	0,037 h	Peón	13,890
	D02C0010	0,941 m ³	Excav. en zanjas, pozos cualquier terre...	14,390
	A03A0050	0,534 m ³	Hormigón en masa de fck= 17.5 N/mm ²	101,640
	D29DAA0100	1,000 m	Tubería hor. centrif. D 600 mm, unión c...	55,870
	tubería	1,000 ml	Tubería de hormigón	25,210
		3,000 %	Costes indirectos	149,960
			Precio total por ml	154,46
Son ciento cincuenta y cuatro Euros con cuarenta y seis céntimos				
2.1.4	Embocadura	ud	Embocadura para caño sencillo de 0,6 m diámetro interior, con dos aletas e imposta en terreno de tránsito de color terroso según plano de detalles	
	M01A0010	0,926 h	Oficial primera	14,750
	M01A0030	0,950 h	Peón	13,890
	D02C0010	1,500 m ³	Excav. en zanjas, pozos cualquier terre...	14,390
	A03A0050	0,955 m ³	Hormigón en masa de fck= 17.5 N/mm ²	101,640
	A05AG0020	5,322 m ²	Encofrado y desencof. en paredes de ar...	17,570
	QBA0010	0,020 h	Vibrador eléctrico	6,460
	colorante	7,160 kg	Colorante para hormigón	4,510
		3,000 %	Costes indirectos	271,450
			Precio total por ud	279,59
Son doscientos setenta y nueve Euros con cincuenta y nueve céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3 PAVIMENTACIÓN				
3.1	D29FB0020	m ³	Sub-base granular de zahorra artificial, incluso compactado, extendido con motoniveladora, regado, y apisonado con rulo compactador.	
	QAF0010	0,010 h	Camión caja fija con cisterna/agua de 10 t	45,590
	QAF0020	0,010 h	Motoniveladora 103 kW	52,020
	QAF0040	0,010 h	Compactador de neumáticos, 98 kW	46,500
	E01CG0060	1,400 m ³	Zahorra artificial (todo en uno)	19,500
	E01E0010	0,060 m ³	Agua	2,110
	M01A0030	0,030 h	Peón	13,890
		3,000 %	Costes indirectos	29,300
			Precio total por m³	30,18
			Son treinta Euros con dieciocho céntimos	
3.2	D29FC0020	m ²	Riego de imprimación realizado con emulsión bituminosa C50BF4 IMP (antigua ECI), (1,2 kg/m²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.	
	E01CB0010	0,003 t	Arido machaqueo 0-4 mm	16,450
	E01KA0075	1,200 kg	Emulsión bituminosa catiónica C50BF4 ...	0,780
	QAF0030	0,003 h	Camión bituminador	41,940
	M01A0010	0,010 h	Oficial primera	14,750
	M01A0030	0,010 h	Peón	13,890
		3,000 %	Costes indirectos	1,410
			Precio total por m²	1,45
			Son un Euro con cuarenta y cinco céntimos	
3.3	D29FC0030	m ²	Riego de adherencia realizado con emulsión bituminosa C60B3 ADH (antigua ECR-1), 0,6 kg/m², extendido.	
	E01KA0030	0,600 kg	Emulsión bituminosa catiónica C60B3 A...	0,770
	QAF0030	0,003 h	Camión bituminador	41,940
	M01A0010	0,010 h	Oficial primera	14,750
	M01A0030	0,010 h	Peón	13,890
		3,000 %	Costes indirectos	0,880
			Precio total por m²	0,91
			Son noventa y un céntimos	
3.4	D29FD0060	m ²	Capa base de calzada, de 6 cm de espesor, realizada con mezcla asfáltica en caliente tipo hormigón bituminoso, gruesa, AC 22 base G (antiguo G-20), con marcado CE según UNE-EN 13108-1, puesta en obra, extendida y compactada. Densidad 2,37 t/m³	
	A09C0020	0,142 t	Mezcla asfáltica en caliente, AC 22 bas...	70,860
		3,000 %	Costes indirectos	10,060
			Precio total por m²	10,36
			Son diez Euros con treinta y seis céntimos	
3.5	D29FD0090	m ²	Capa de rodadura de calzada, de 4 cm de espesor, realizada con mezcla asfáltica en caliente tipo hormigón bituminoso, densa, AC 16 surf D (antiguo D-12), con marcado CE según UNE-EN 13108-1, puesta en obra, extendida y compactada. Densidad 2,4 t/m³	
	A09C0030	0,096 t	Mezcla asfáltica en caliente, AC 16 surf ...	76,690
		3,000 %	Costes indirectos	7,360
			Precio total por m²	7,58
			Son siete Euros con cincuenta y ocho céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.6	D29FD0030	t	Mezcla asfáltica en caliente tipo hormigón bituminoso, densa, AC 16 surf D (antiguo D-12), con marcado CE según UNE-EN 13108-1, en capa de rodadura, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,40 t/m³	
	E01CB0010	0,600 t	Arido machaqueo 0-4 mm	16,450
	E01CB0030	0,250 t	Arido machaqueo 4-8 mm	14,900
	E01CB0050	0,100 t	Arido machaqueo 8-16 mm	14,450
	E01BA0040	0,040 t	Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, ...	133,250
	E01KA0010	0,070 t	Betún asfáltico B 50/70	553,250
	QAF0060	0,020 h	Planta de mezclas asfálticas en caliente	330,300
	QAF0050	0,020 h	Extendidora asfálticas de ruedas, 55 kW	64,040
	QAA0070	0,020 h	Pala cargadora sobre neumáticos, 96 kW	38,470
	QAF0040	0,020 h	Compactador de neumáticos, 98 kW	46,500
	QAF0070	0,020 h	Apisonadora estática.	26,790
	QAB0020	1,000 ud	Transporte tm mezcla asfált. planta-tajo	3,160
	M01A0030	0,150 h	Peón	13,890
	M01A0010	0,150 h	Oficial primera	14,750
		3,000 %	Costes indirectos	76,690
			Precio total por t	78,99
			Son setenta y ocho Euros con noventa y nueve céntimos	
3.7	Pavimentoempedrado	M2	PAVIMENTO EMPEDRADO DE 35 CM DE ESPESOR SEGÚN PLANO DE DETALLE	
	M01A0030	0,817 h	Peón	13,890
	M01A0010	0,817 h	Oficial primera	14,750
	E01CC0020	0,305 m³	Piedra en rama tamaño maximo 30 cm	13,500
	A03A0060	0,105 m³	Hormigón en masa HM-20/P/16/I	107,440
	A03A0010	0,050 m³	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm²	89,100
	A05AA0010	0,800 m²	Encofrado y desencof. en zunchos y pil...	12,670
		3,000 %	Costes indirectos	53,400
			Precio total por M2	55,00
			Son cincuenta y cinco Euros	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD				
4.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES				
4.1.1	D001GAFAS	Ud.	Gafas de Protección	
	E38AA0350	1,000 ud 3,000 %	Gafas de protección antivaho, Würth Costes indirectos	29,310 <u>29,310</u>
			Precio total por Ud.	30,19
Son treinta Euros con diecinueve céntimos				
4.1.2	D32AA0020	ud	Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth o equivalente, protección contra partículas sólidas y líquidas de mediana toxicidad, con marcado CE.	
	E38AA0310	1,000 ud 3,000 %	Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth Costes indirectos	8,090 <u>8,090</u>
			Precio total por ud	8,33
Son ocho Euros con treinta y tres céntimos				
4.1.3	D32AA0040	ud	Casco seguridad SH 6, Würth o equivalente, con marcado CE.	
	E38AA0370	1,000 ud 3,000 %	Casco seguridad SH 6, Würth Costes indirectos	17,970 <u>17,970</u>
			Precio total por ud	18,51
Son dieciocho Euros con cincuenta y un céntimos				
4.1.4	D32AB0030	ud	Guantes nylon/latex marrón, Würth o equivalente, con marcado CE.	
	E38AB0220	1,000 ud 3,000 %	Guantes nylon/latex marrón, Würth Costes indirectos	8,290 <u>8,290</u>
			Precio total por ud	8,54
Son ocho Euros con cincuenta y cuatro céntimos				
4.1.5	D32AD0010	ud	Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.	
	E38AD0040	1,000 ud 3,000 %	Cinturón portaherramientas. Costes indirectos	25,210 <u>25,210</u>
			Precio total por ud	25,97
Son veinticinco Euros con noventa y siete céntimos				
4.1.6	D32AD0020	ud	Cinturón encofrador con bolsa de cuero CE, s/normativa vigente.	
	E38AD0050	1,000 ud 3,000 %	Cinturón encofrador c/bolsa cuero Costes indirectos	18,900 <u>18,900</u>
			Precio total por ud	19,47
Son diecinueve Euros con cuarenta y siete céntimos				
4.1.7	D32AD0040	ud	Cinturón antilumbago, con hebillas, homologado CE, s/normativa vigente.	
	E38AD0020	1,000 ud 3,000 %	Cinturón antilumbago, hebillas Costes indirectos	13,310 <u>13,310</u>
			Precio total por ud	13,71
Son trece Euros con setenta y un céntimos				
4.1.8	D32AD0060	ud	Mono algodón azulina, doble cremallera, puño elástico CE.	
	E38AD0060	1,000 ud 3,000 %	Mono algodón azulina doble cremallera,... Costes indirectos	15,500 <u>15,500</u>
			Precio total por ud	15,97
Son quince Euros con noventa y siete céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.1.9	D32AD0070	ud	Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC, amarillo/verde, CE, s/normativa vigente.	
	E38AD0070	1,000 ud	Traje antiagua chaqueta/pantalón PVC, ...	6,120
		3,000 %	Costes indirectos	6,120
			Precio total por ud	6,30
			Son seis Euros con treinta céntimos	
4.2 PROTECCIONES COLECTIVAS				
4.2.1	D32BB0050	m	Barandilla de protección realizada con soportes metálicos tipo sargento y dos tablonos de madera de pino de 250 x 25 mm, (amortización = 30 %), incluso colocación y anclaje.	
	M01A0020	0,050 h	Oficial segunda	14,400
	M01A0030	0,050 h	Peón	13,890
	E38BB0030	0,150 ud	Anclaje metál. barandilla tipo sargento.	22,500
	E011B0010	0,004 m³	Madera pino gallego en tablas 25 mm	290,000
		3,000 %	Costes indirectos	5,950
			Precio total por m	6,13
			Son seis Euros con trece céntimos	
4.2.2	D32BA0010	m²	Red de seguridad vertical en perímetro de forjado, Würth o equivalente, de malla de polipropileno # 100 mm, con D de cuerda de malla 4,5 mm y cuerda perimetral D 12 mm, (amortización = 30%) incluso colocación y desmontado.	
	M01A0020	0,100 h	Oficial segunda	14,400
	M01A0030	0,100 h	Peón	13,890
	E38BA0120	0,300 m²	Red seguridad anticaída 5 x 10 m, Würth	5,930
		3,000 %	Costes indirectos	4,610
			Precio total por m²	4,75
			Son cuatro Euros con setenta y cinco céntimos	
4.2.3	D32BB0040	ud	Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50 de largo y 1,10 m de altura, (amortización = 10 %), incluso colocación y posterior retirada.	
	M01A0030	0,100 h	Peón	13,890
	E38BB0010	0,100 ud	Valla metálica amarilla de 2,50x1 m	44,700
		3,000 %	Costes indirectos	5,860
			Precio total por ud	6,04
			Son seis Euros con cuatro céntimos	
4.3 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD				
4.3.1	D32CB0010	m	Cinta de balizamiento, bicolor (rojo y blanco), (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	
	M01A0030	0,040 h	Peón	13,890
	E38CB0020	1,000 m	Cinta bicolor rojo-blanco, balizamiento	0,090
		3,000 %	Costes indirectos	0,650
			Precio total por m	0,67
			Son sesenta y siete céntimos	
4.3.2	D32CB0030	ud	Cono de señalización reflectante de 60 cm de altura, incluso colocación y posterior retirada.	
	M01A0030	0,040 h	Peón	13,890
	E38CB0060	1,000 ud	Cono de señalización reflectante 50 cm	10,380
		3,000 %	Costes indirectos	10,940
			Precio total por ud	11,27
			Son once Euros con veintisiete céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.3.3	D32CB0040	ud	Lámpara para señalización de obras con soporte metálico y pilas, i/colocación y desmontaje.	
	M01A0030	0,040 h	Peón	13,890
	E38CB0050	1,000 ud	Lámpara intermitente p/señaliz. obras	26,650
		3,000 %	Costes indirectos	27,210
			Precio total por ud	28,03
			Son veintiocho Euros con tres céntimos	
4.3.4	D32CA0030	ud	Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico de 1,3 m de altura, (amortización = 100 %) incluso colocación, apertura de pozo, hormigón de fijación, y desmontado.	
	M01A0030	0,050 h	Peón	13,890
	E38CA0020	1,000 ud	Señal obligatoriedad, prohibición y peligro	2,400
	E38CA0010	1,000 ud	Soporte metálico para señal.	31,230
	A03A0010	0,064 m³	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm²	89,100
	A06B0020	0,064 m³	Excavación manual en pozos.	64,870
		3,000 %	Costes indirectos	44,170
			Precio total por ud	45,50
			Son cuarenta y cinco Euros con cincuenta céntimos	
4.3.5	D32CA0031	Ud	Señal Vado permanente de aluminio sin soporte metálico (amortización al 100%), incluso amortización y desmontaje.	
	E62.3200	1,000 ud	Señal "Vado Permanente"	19,230
	M01A0030	0,050 h	Peón	13,890
		3,000 %	Costes indirectos	19,920
			Precio total por Ud	20,52
			Son veinte Euros con cincuenta y dos céntimos	
4.4 INSTALACIONES PROVISIONALES				
4.4.1	D32DA0010	ud	Caseta prefabricada para oficina de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de paneles sandwich de 35 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejillas y cristales armados, 1 ud de puerta de aluminio de apertura exterior con cerradura, incluso instalación eléctrica interior con dos tomas de corriente, dos pantallas con dos tubos fluorescentes y cuadro de corte.	
	E38DA0010	1,000 ud	Caseta tipo oficina, 6,0 x 2,4 x 2,4 m.	3.525,550
		3,000 %	Costes indirectos	3.525,550
			Precio total por ud	3.631,32
			Son tres mil seiscientos treinta y un Euros con treinta y dos céntimos	
4.4.2	D32DA0020	ud	Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de chapa greca de 23 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejillas y cristales armados, y 1 ud de puerta de perfilera soldada de apertura exterior con cerradura.	
	E38DA0020	1,000 ud	Caseta tipo vest., almacén o comedor, ...	3.350,720
		3,000 %	Costes indirectos	3.350,720
			Precio total por ud	3.451,24
			Son tres mil cuatrocientos cincuenta y un Euros con veinticuatro céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.4.3	D32DB0010	ud	Inodoro con cisterna, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, mampara y puerta, instalado.	
	E38DB0010	1,000 ud	Inodoro p/adaptar a caseta obra	438,840
	M01B0050	1,500 h	Oficial fontanero	14,750
		3,000 %	Costes indirectos	460,970
			Precio total por ud	474,80
			Son cuatrocientos setenta y cuatro Euros con ochenta céntimos	
4.4.4	D32F0020	h	Hora de peón, para conservación y limpieza de instalaciones de personal.	
	M01A0030	1,000 h	Peón	13,890
		3,000 %	Costes indirectos	13,890
			Precio total por h	14,31
			Son catorce Euros con treinta y un céntimos	
4.4.5	D32DB0030	ud	Lavabo o fregadero con grifería, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, instalado.	
	E38DB0030	1,000 ud	Lavabo o fregadero p/adaptar a caseta ...	172,490
	M01B0050	1,500 h	Oficial fontanero	14,750
		3,000 %	Costes indirectos	194,620
			Precio total por ud	200,46
			Son doscientos Euros con cuarenta y seis céntimos	
4.4.6	D32DA0030	ud	Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.	
	E38DA0030	1,000 ud	Transp., descarga y post. recogida case...	204,000
	M01A0030	2,000 h	Peón	13,890
		3,000 %	Costes indirectos	231,780
			Precio total por ud	238,73
			Son doscientos treinta y ocho Euros con setenta y tres céntimos	
4.4.7	D32DB0020	ud	Plato de ducha de 0,80 m, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua caliente y fría, termo eléctrico y evacuación al exterior, mampara y cortinas, instalado.	
	E38DB0020	1,000 ud	Plato ducha p/adaptar a caseta obra	499,600
	M01B0050	1,500 h	Oficial fontanero	14,750
		3,000 %	Costes indirectos	521,730
			Precio total por ud	537,38
			Son quinientos treinta y siete Euros con treinta y ocho céntimos	
4.4.8	D32DB0040	ud	Taquilla metálica inicial de dimensiones 1800x300x500 mm, para 4 obreros, instalada.	
	E38DB0040	1,000 ud	Taquilla metál. inicial 1,8x0,3x0,5 mm, p...	181,000
		3,000 %	Costes indirectos	181,000
			Precio total por ud	186,43
			Son ciento ochenta y seis Euros con cuarenta y tres céntimos	
4.5 PRIMEROS AUXILIOS				
4.5.1	D32E0010	ud	Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.	
	E38E0010	1,000 ud	Botiquín metál. tipo maletín c/contenido	49,880
		3,000 %	Costes indirectos	49,880
			Precio total por ud	51,38
			Son cincuenta y un Euros con treinta y ocho céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.5.2	D32E0020	ud	Botiquín tipo bolso con correa, con contenido sanitario completo según ordenanzas.	
	E38E0020	1,000 ud	Botiquín tipo bolso c/correa, c/contenido	42,01
		3,000 %	Costes indirectos	1,26
			Precio total por ud	43,27
			Son cuarenta y tres Euros con veintisiete céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5 SEÑALIZACIÓN				
5.1	D29IB0010	ud	Señal vertical de tráfico de chapa de acero de 1,8 mm de espesor, de 60 cm de diámetro, según norma de M.O.P.U., no reflexiva, incluso herrajes para fijación.	
	E41AB0010	1,000 ud	Señal tráfico D 60 cm e=1,8 mm no refl...	61,770
	M01B0130	1,000 h	Encargado señalización.	14,750
	M01A0010	0,100 h	Oficial primera	14,750
	M01A0030	0,100 h	Peón	13,890
	QAB0050	0,130 h	Furgón de 3,5 t	15,420
		3,000 %	Costes indirectos	81,390
Precio total por ud				83,83
Son ochenta y tres Euros con ochenta y tres céntimos				
5.2	D29IB0020	ud	Señal vertical de tráfico de chapa de acero de 1,8 mm de espesor, triangular de 70 cm de lado, según norma de M.O.P.U., no reflexiva, incluso herrajes para fijación.	
	E41AB0020	1,000 ud	Señal tráfi triang 70 cm e=1,8 mm no ref...	54,910
	M01B0130	1,000 h	Encargado señalización.	14,750
	M01A0010	0,100 h	Oficial primera	14,750
	M01A0030	0,100 h	Peón	13,890
	QAB0050	0,130 h	Furgón de 3,5 t	15,420
		3,000 %	Costes indirectos	74,530
Precio total por ud				76,77
Son setenta y seis Euros con setenta y siete céntimos				
5.3	D29IB0030	ud	Señal vertical de tráfico de chapa de acero de 1,8 mm de espesor, cuadrada de 60 cm de lado, según norma de M.O.P.U., no reflexiva, incluso herrajes para fijación.	
	E41AB0030	1,000 ud	Señal tráfi cuadr 60 cm e=1,8 mm no ref...	70,790
	M01B0130	1,000 h	Encargado señalización.	14,750
	M01A0010	0,100 h	Oficial primera	14,750
	M01A0030	0,100 h	Peón	13,890
	QAB0050	0,130 h	Furgón de 3,5 t	15,420
		3,000 %	Costes indirectos	90,410
Precio total por ud				93,12
Son noventa y tres Euros con doce céntimos				
5.4	D032CARTELPRACTI...	Ud	Cartel de 2m por 1,20 m con dos perfiles metálicos metidos en una zapata de hormigón ciclópeo de 40cm de canto, 2,5m de ancho y 1 m de largo	
	M01A0030	0,100 h	Peón	13,890
	M01A0010	0,100 h	Oficial primera	14,750
	A03A0030	1,000 m ³	Hormigón en masa de fck= 17,5 N/mm ²	95,520
	A06B0010	1,000 m ³	Excavación en zanjas y pozos.	11,050
	E01ACBC00...	5,000 m	Perfil hueco rectangular 80.40.3 (granall...	7,880
	E09CA0004	2,400 m ²	Chapa de acero lisa 2 mm	14,560
	M01B0090	1,000 h	Oficial pintor	14,750
	M01B0100	1,000 h	Ayudante pintor	14,010
	E35EC0030	0,200 l	Esmalte antioxidante de acabado liso br...	22,400
		3,000 %	Costes indirectos	217,020
Precio total por Ud				223,53
Son doscientos veintitres Euros con cincuenta y tres céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6 GESTIÓN DE RESIDUOS				
6.1	D02.TRANSPORTEES...	m³	Transporte de ESCOMBROS en camión a gestor de residuos autorizados. Distancia máxima 60km. Transporte de restos vegetales desbrozados y eliminados del trazado del camino para proceder a eliminar el firme. Según cálculos del anejo de movimiento de tierras.	
	QAB0030	0,840 h 3,000 %	Camión basculante 15 t Costes indirectos	33,360 28,020 <hr style="width: 50%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/>
			Precio total por m³	28,86
Son veintiocho Euros con ochenta y seis céntimos				
6.3	D01I0010	m³	Transporte de escombros en camión a gestor de residuos autorizado. Distancia máx. 60km. Entendiendo como escombros los restos de pavimento que se encuentran en el trazado.	
	QAB0030	0,840 h 3,000 %	Camión basculante 15 t Costes indirectos	33,360 28,020 <hr style="width: 50%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/>
			Precio total por m³	28,86
Son veintiocho Euros con ochenta y seis céntimos				
6.4	D02TRANSPORTEYC...	m³	Carga mecánica en camión y transporte de TIERRAS en camión a gestor de residuos autorizados. Distancia máxima 60km.	
	QAA0070	0,015 h	Pala cargadora sobre neumáticos, 96 kW	38,470
	QAB0030	0,120 h 3,000 %	Camión basculante 15 t Costes indirectos	33,360 4,580 <hr style="width: 50%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/>
			Precio total por m³	4,72
Son cuatro Euros con setenta y dos céntimos				

Anejo nº8.
Clasificación del Contratista y programa de trabajos

Índice

1. Clasificación del contratista.....	156
2. Obra completa.....	156
3. Programa de trabajos.....	156

1. Clasificación del contratista

Guiándonos por la normativa vigente en la actualidad acerca de la contratación, se propone la inclusión en el Pliego de Condiciones de este proyecto la clasificación de la empresa contratista que se basa en 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.

Tomando en consideración la representación de la empresa contratista en el presupuesto de ejecución material de la obra, la partida de obras de pavimentación será la mayor representación económica en la totalidad del mencionado presupuesto, por lo tanto, con arreglo al Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas se estimará que la empresa contratista encargada del desarrollo de las obras se encuentre en la categoría Grupo G, viales y pistas, subgrupo 3, con firmes de hormigón hidráulico.

En lo que respecta a las categorías de los contratos de obra, definidas por su anualidad media a la que debe ajustarse la clasificación del contrato según lo determina el artículo 26 del Real Decreto mencionado anteriormente, las obras se encontrarán en la categoría 2, con una anualidad mayor a los 150.000 euros y menor a los 360.000 euros.

2. Obra completa

El objetivo principal de este proyecto es lograr una obra completa que pueda ser entregada para su uso general inmediatamente después de dicha entrega sin realizar cambio alguno incluyéndose todos los elementos necesarios para su empleo según lo establece el artículo 125 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

3. Programa de trabajos

Tal y como se describe en 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, además de lo incluido en el Artículo 132 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se establece el programa de trabajos que se adjunta a continuación.

A excepción de que lo indique el Pliego de Condiciones de este proyecto, el plazo que se estima para la duración de las obras es de 6 meses.

Para determinar dicha duración, se realizarán los cálculos pertinentes según lo incluido en el listado de recursos del presupuesto teniendo en cuenta que en España, una semana laboral son 40 horas de trabajo y que durante un mes hay 22 jornadas laborales, es decir, a lo largo de un mes, se trabajan aproximadamente 176 horas.

Oficio	Precio/h	Nº horas	Coste total	Jornadas de trabajo	Nº de operarios	Meses de obra
Oficial primera	14,75€	524,533 h	7.747,68€	65,57	1	6
Oficial segunda	14,4€	29,5 h	424,8€	3,69	1	6
Peón	13,89€	699,699 h	9.726,52€	87,46	1	6
Fontanero	14,75€	0,09 h	1,32€	0,01	1	6
Oficial Pintor	14,75€	1 h	14,75€	0,13	1	6
Ayudante pintor	14,01€	1 h	14,01€	0,13	1	6
Encargado señalización	14,75€	9 h	132,75€	1,13	2	6
Total		1332,289 h	19.107,04€	166,54	8	6

Tabla 8.1. Resumen de los costes de mano de obra.

Será la empresa contratista la que tenga la obligación de realizar un plan de trabajos apoyándose en el programa y esperar a la autorización del director de obras. Es imprescindible cumplir con los plazos establecidos. La duración de las obras será de 6 meses entre los que, tras firmar el acta de replanteo, la empresa dispone de los 15 primeros días para realizar el replanteo topográfico y de los 15 últimos días para ultimar detalles que determine el director de obra.

El programa de trabajos conlleva los siguientes presupuestos de ejecución material y por contrata a lo largo de cada uno de los meses de duración de las obras.

Programa	Mes 1-2	Mes 3-4	Mes 5-6	Importe
Mov tierras	1.255,63€	730,02€	934,42€	2.920,07€
Obras de fábrica (Obras de drenaje)	3.207,08€	3.490,06€	2.735,45€	9.432,59€
Pavimentación	13.003,9€	33.438,6€	46.442,51€	92.885,01€
Señalización	556,25€		402,8€	959,05€
Seg y salud	1.841,23€	1.550,51€	1.453,61€	4.845,35€
Gestión de residuos	1.155,06€	1.870,09€	2.475,12€	5.500,27€
PEM	21.019,15€	41.079,28€	54.443,91€	116.542,34€
Gastos general	3363,06€	6572,68€	8711,03€	18646,77€
Benef industrial	1261,15€	2464,76€	3266,63€	6992,54€
IGIC 7%	1795,04€	3508,17€	4649,51€	9952,72€
Ej por contrata	27.438,40€	53.624,89€	71.071,08€	152.134,37€
Honorarios	6.086,85€			

Tabla 8.2. Resumen del programa de trabajos de las obras.

Anejo nº9.
Clasificación urbanística y terrenos ocupados por las obras

Índice

1. Antecedentes.....	161
2. Descripción del camino y actuaciones.....	161
2.1. Cartografía base.....	164
3. Clasificación urbanística de la zona.....	164
4. Terrenos afectados por las obras.....	166

1. Antecedentes

La información que será dada a lo largo de este anejo hace referencia a la situación urbanística del terreno en el que se va a ubicar el camino objeto del proyecto. Por otro lado, se establece la zona que se verá afectada por las obras siendo esta en la que se situará el camino con su nuevo trazado.

2. Descripción del camino y actuaciones

El camino rural situado en Valle Jiménez se encuentra ubicado en el término Municipal de San Cristóbal de la Laguna entre el barranco de los Puercos y el barranco de Carmona.

El área de influencia es la superficie de suelo agrícola que se encuentra limitada por accidentes geográficos o por la unión de puntos equidistantes desde el camino. En este caso, el área de influencia se encuentra localizado en una sola parcela cuya referencia catastral es 38023A05700118, localizada en el polígono 57, parcela 118 y cuyas coordenadas son latitud 28° 29' 07,71"N y longitud 16° 16' 53,14" O, lo que se podría traducir en coordenadas U.T.M X= 374.570,16 Y=3.151.651,94 y Z= 353, 07, por lo tanto, el camino empezará en el margen inferior de la parcela e irá ascendiendo hasta los 411,78 metros, punto en el que se encuentra la construcción de la parcela.

En conclusión, el camino tendrá un área de 2202 m² aproximadamente y una longitud de 734 metros por lo que el ancho medio será de mínimo 3 metros pudiendo variar en determinados puntos del camino llegando hasta los 4 metros de ancho máximo. El estado del firme actualmente es deplorable presentando zonas de tierra y empedrados cuyo estado se ha visto deteriorado por el agua de las lluvias y las fuertes rachas de vientos haciendo el tránsito más peligroso durante los meses de otoño e invierno limitando la seguridad vial y por lo tanto el acceso.

Teniendo esto en cuenta, ya se sabe la razón por la que la mayoría de cultivos se encuentran en la zona más próxima al acceso de la parcela ya que es más fácil llegar hasta ellos, dificultando que estos se mantengan cultivados y por ende supongan un aumento de la renta de los agricultores.

La cota desde la que se accede al camino es de 352.91 metros sobre el nivel del mar y va ascendiendo hasta los 411,78 metros sobre el nivel del mar, por lo tanto, la pendiente media del terreno es de aproximadamente un 8,07% pudiendo variar según el tramo del camino en el que se encuentre o si se encuentra fuera de este, donde la pendiente será mayor.

Características del camino		
Totales y medias: 740 m Pendiente de totales: 8,07% Área del camino: 2202 m ² Ancho medio del camino: 2,72 m	Cota media del camino: 382,034 m Diferencia de cota: 58,25 m	Valor medio de la pendiente: 8,07%
	Perímetro del camino: 734 m Ancho medio del camino: 2,72 m	

Tabla 9.1. Características del camino.

Dada la gran variabilidad en el ancho del camino, esto imposibilita el normal tránsito de vehículos agrícolas en ambos sentidos de la circulación ya que en determinados puntos es demasiado estrecho y estos no caben. Por ello, el camino se debe ampliar hasta los 3 metros de ancho como mínimo.

Para el desarrollo de estas obras se redacta el Proyecto de Mejora y Pavimentación de la finca de Valle Jiménez en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna de manera que se mejore la seguridad vial de las personas con acceso a la parcela así como evitar el abandono de los cultivos, teniendo en cuenta que el camino es el medio de conexión de la explotación con la carretera general.

La zona de influencia del camino es de 256.725 m² aunque no toda la superficie de la parcela se encuentra cultivada. De esta manera, observamos que los beneficiarios de esta mejora serán agricultores a tiempo parcial cuya mejora va a suponer un aumento en la renta de estos ya que la parcela en el momento en el que se tomaron los datos se encontraba distribuida como se muestra en la tabla:

Superficie agrícola potencial y producción del radio de influencia del camino		
Tipo de cultivo	Área en m ²	Área en ha
Superficie agrícola no usada	66.623,09 m ²	6,66 ha
Barbecho	723,89 m ²	0,072 ha
Hortalizas	3.519,71 m ²	0,35 ha
Huerta limpia	2.694,11 m ²	0,26 ha
Superficie agrícola total de la zona	73.560,8 m ²	7,35 ha

Tabla 9.2. Estado actual de la superficie de la parcela.

Entre los objetivos del desarrollo de este proyecto están la definición, medición y valoración de las obras recogidas en la memoria además de describir cuáles serán las obras necesarias para la mejora de los 734 metros de trazado de

camino, variando aspectos como la planta y la altura, dando un ancho mínimo de 3 metros como se ha mencionado anteriormente y añadiendo un apartadero.

Igualmente, se le colocará un nuevo pavimento formado por un firme que se colocará dependiendo de la función y la pendiente del nuevo trazado vertical de la siguiente manera:

- Un tipo de firme flexible, para aquellos tramos con pendientes menores del 16% y formados por una capa de rodadura de 4 centímetros de espesor con A.A.C de tipo AC-16, una capa base de firme flexible formado por una capa de A.A.C Ac-22 de 6 centímetros y una sub-base de zahorra artificial de 30 centímetros. En lo referente a los apartaderos y otros elementos de transición del camino, estos serán hechos utilizando los materiales de origen natural ya disponibles en el terreno, únicamente se eliminarán los restos vegetales, se descartarán materiales rocosos de grandes dimensiones y se compacta el suelo de modo que sea accesible.

Adicionalmente, el camino dispondrá de una serie de obras de fábrica instaladas con el fin de facilitar la modificación del trazado y a la vez asegurar su duración en el tiempo.

Se debe tener siempre claro que el objetivo perseguido al pavimentar este camino además de mejorar el acceso a la explotación también es mejorar las condiciones viales para la circulación por esta siempre y cuando sea económicamente posible.

Sabido esto, se procede a la determinación de las obras que se deben poner en marcha para mejorar el trazado y el estado del pavimento del camino de 734 metros de longitud de modo que se garantice la seguridad vial así como la mejora de la renta de los agricultores ya que se trata del progreso de uno de los elementos de producción más importantes que promueven el desarrollo garantizando el transporte, para ello, se procederá a la mejora siempre que esta se encuentre dentro de los límites económicos, la velocidad y la calidad del transporte junto a las condiciones laborales.

Para comenzar con la mejora del estado del camino nos regimos por lo establecido en el Real Decreto 597/1999, de 16 de abril, por el que se modifica el Reglamento General de Carreteras, aprobado por Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, además de por Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras, la Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras y la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras todo esto como complemento a la normativa local del Plan General de Ordenación Urbanística de cara a coordinar las tareas con el planeamiento municipal así como al manual de vías de baja intensidad de tráfico en el caso de que los aspectos propios de estudio no se encuentren recogidos en estos.

Entre otras, se llevará a cabo la ejecución de una tubería de modo que se pueda abastecer la parcela con agua de riego siendo esta una de las obras más importantes de todas las que se llevarán a cabo.

2.1. Cartografía base

De cara a obtener los planos de cultivo referentes al estado de la parcela en el año 2021, junto a los planos de situación que forman parte de este proyecto se ha utilizado una cartografía básica 1/5000 en la que se incluyen las curvas de nivel. Dicha cartografía se ha logrado utilizando la cartografía de la empresa GRAFCAN y posteriormente plasmada mediante el uso del programa AUTOCAD.

Por ende, los planos pertenecen a la cartografía más actual de GRAFCAN, correspondientes al año 2022 y cuyos orígenes de coordenadas geodésicas corresponden con las latitudes referidas al Ecuador y las longitudes al meridiano de Greenwich.

Otro punto es, el Origen de altitudes referidas al nivel medio del mar establecido por el mareógrafo del puerto de cada isla. El sistema de representación plana es la proyección Universal Transversa de Mercator, por lo que, todas las coordenadas UTM corresponden al Huso 28.

La ubicación del camino se encuentra entre el barranco de los Puercos y la población de Valle Jiménez en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna con las coordenadas UTM X= 374.570,16 Y=3.151.651,94 y Z= 353, 07.

Así mismo, al igual que se hizo uso de la cartografía de GRAFCAN, con la intención de determinar las obras de movimientos de tierras que se requieren es necesario un levantamiento topográfico de la superficie.

3. Clasificación urbanística de la zona

Este Proyecto de Mejora y Pavimentación de la finca de Valle Jiménez, situado en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna se encuentra recogido entre una de las zonas de producción agrícola más importantes del mencionado Término Municipal.

De acuerdo con lo indicado en el Plan Insular de Ordenación Territorial de Tenerife del BOC-A-2011-058-1378, los terrenos pertenecientes al área de influencia del camino que serán modificados por la realización de las obras tienen carácter de Área de Protección Económica y Territorial-Protección económica 2 dada la caracterización de suelo de Protección Agraria Tradicional 1 de la zona de cultivos de medianías.

La zona se ve representada en el siguiente mapa del Plan Insular de Ordenación de Tenerife.



Imágen 9.1. Categorías del suelo de Canarias. Plan Insular de Ordenación de Tenerife.

En este mapa se ven representadas las siguientes categorías del suelo:

- ☐ Categoría y subcategoría del suelo
- ☐ SUC (Suelo Urbano Consolidado)
 - ☐ SUNC (Suelo Urbano No Consolidado)
 - ☐ SUS (Suelo Urbanizable Sectorizado)
 - ☐ SUNS (Suelo Urbanizable No Sectorizado)
 - ☐ SRPN (Suelo Rústico de Protección Natural)
 - ☐ SRPP (Suelo Rústico de Protección Paisajística)
 - ☐ SRPC (Suelo Rústico de Protección Cultural)
 - ☐ SRPE-E (Suelo Rústico de Protección de Entorno de Espacio Natural)
 - ☐ SRPE-M (Suelo Rústico de Protección de Entorno de Núcleo de Población)
 - ☐ SRPE-I (Suelo Rústico de Protección de Itinerario)
 - ☐ SRPL (Suelo Rústico de Protección Costera)
 - ☐ SRPA (Suelo Rústico de Protección Agraria)
 - ☐ SRPF (Suelo Rústico de Protección Forestal)
 - ☐ SRPH (Suelo Rústico de Protección Hidrológica)
 - ☐ SRPM (Suelo Rústico de Protección Minera)
 - ☐ SRPI (Suelo Rústico de Protección de Infraestructuras)
 - ☐ SRAR (Suelo Rústico de Asentamiento Rural)
 - ☐ SRAR (Suelo Rústico de Asentamiento Agrícola)
 - ☐ SRPT (Suelo Rústico de Protección Territorial)
 - ☐ SRC (Suelo Rústico Común)
 - ☐ SUSP (Ámbitos Suspendidos)

Imágen 9.2. Leyenda por colores de las categorías del suelo de Canarias.

4. Terrenos afectados por las obras

Dentro de la zona de influencia, únicamente se encuentra una parcela catastral perteneciente al Polígono 57 de la zona, específicamente la parcela 118, por lo que, será esta la superficie total a ocupar con un área de 256.745 m².

Polígono	Nº de parcela	Superficie	Localización
57	118	256.745 m ²	Valle Jiménez

Tabla 9.3. Distribución catastral de la parcela.

Anejo nº10.
Estudio Básico de Seguridad y Salud

Índice

1. Objetivo.....	169
1.1. Objetivo de este estudio.....	169
2. Memoria informativa.....	169
2.1. Ubicación.....	170
2.2. Clima.....	170
2.4. Plazo de ejecución y mano de obra.....	170
2.5. Características de la obra a realizar.....	170
3. Memoria descriptiva.....	171
3.1. Fases de la obra.....	171
3.1.1. Movimiento de tierras y demoliciones.....	171
3.1.2. Pavimentación.....	174
3.1.3. Obras de fábrica.....	175
3.1.4. Señalización.....	176
3.1.5. Señalización temporal.....	177
3.2. Maquinaria.....	178
3.2.1. Pala cargadora y retroexcavadora.....	178
3.2.2. Camión basculante.....	180
3.2.3. Camión de transporte.....	181
3.2.4. Tractor oruga.....	182
3.2.5. Motoniveladora.....	184
3.2.6. Rodillo vibrante autopropulsado.....	185
3.2.7. Camión cisterna de riego.....	186
3.3. Servicios sanitarios.....	187
3.3.1. Vigilancia de la salud.....	187
3.3.2. Botiquín.....	187
3.4. Servicio de seguridad.....	187
3.4.1. Formación.....	187
3.4.2. Control de las actuaciones de prevención.....	188
3.5. Vestimenta para el trabajo.....	188
3.6. Plan de seguridad y salud.....	188

1. Objetivo

Conforme el artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, el promotor está obligado a elaborar en la fase de redacción del proyecto un estudio de seguridad y salud o un estudio básico de seguridad y salud, en función de que se den o no determinados supuestos.

Primero deben comprobarse estos supuestos de cara a determinar el tipo de estudio necesario para el desarrollo de dicho proyecto.

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 euros)
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleando en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por la tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En aquellos proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud. Teniendo en cuenta que en este proyecto no se da ninguno de los supuestos se debe redactar un estudio básico de seguridad y salud.

1.1. Objetivo de este estudio

Este anejo del proyecto denominado estudio básico de seguridad y salud es el primer documento necesario y de utilidad que abordará la totalidad de las actuaciones de prevención para el control de riesgos que puedan aparecer durante la realización de las obras de un camino rural en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna.

El método de actuación comienza mediante la planificación de las medidas de seguridad y salud correspondientes a los problemas previstos. Estos problemas serán recogidos a lo largo de los apartados de las páginas que siguen a esta.

2. Memoria informativa

La obra, objeto de este proyecto, consiste en la mejora y pavimentación del camino de la finca en Valle Jiménez en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna, Tenerife, que consta de aproximadamente 734 metros lineales.

2.1. Ubicación

La obra a realizarse está localizada en la zona norte de la isla de Tenerife, en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna, a aproximadamente 10 km de la capital de la isla.

La altitud de la finca se encuentra entre los 300 y los 500 m.s.n.m con un alto relieve que presenta bastantes irregularidades en el terreno.

2.2. Clima

Los climas de la zonas son fríos con temperaturas mínimas cerca de los 10°C y máximas sobre los 25°C y humedades ambientales altas. Las precipitaciones medias anuales rondan entre los 5 y los 80 mm.

2.3. Servicios afectados

La obra, dada su ubicación, no se ve afectada ni afectará a servicios públicos como oleoductos, gasoductos, líneas eléctricas o redes de telefonía ni a laderas de montañas. No existe necesidad de realizar trabajos en alturas ni en zonas peligrosas de las carreteras ya que esta se llevará a cabo dentro de una única parcela catastral.

2.4. Plazo de ejecución y mano de obra

De acuerdo al programa de trabajo establecido el plazo que se prevé para la cumplimentación de las obras es de 6 meses. Durante este periodo de tiempo, se calcula que la cantidad de personas trabajando en un mismo momento en la obra no supere las 7 personas.

2.5. Características de la obra a realizar

A. Movimientos de tierra y demoliciones:

- a. Desbroce del terreno
- b. Excavación de desmonte
- c. Terraplenado
- d. Apertura de cunetas
- e. Perfilado de la rasante
- f. Rellenos de tierras

B. Pavimentación

- a. Construcción de la sub-base

- b. Construcción de la base de asfalto
- C. Obras de fábrica
 - a. Cunetas
 - b. Pasos salvacunetas
- D. Señalización
 - a. Paneles anunciadores
 - b. Señalización de prevención de riesgos

3. Memoria descriptiva

3.1. Fases de la obra

3.1.1. Movimiento de tierras y demoliciones

La obra del camino objeto de este proyecto, necesita de una serie de desmontes y la posterior construcción de terraplenes haciendo uso de los materiales obtenidos de dichos terraplenes para así obtener una rasante con los niveles deseados y, en el caso de que sea necesario también haciendo uso de materiales de préstamo. En esta fase de la obra, se incluyen aquellos transportes adicionales cuya distancia máxima será especificada en el pliego de condiciones.

En esta fase del proyecto se van a llevar a cabo diferentes labores que se deben tener en cuenta individualmente ya que cada una de ellas pueden acarrear determinados peligros que deben ser previstos. Entre ellos cabe destacar:

- Desbroce del terreno y retirada de los materiales.
- Excavación de la explanación.
- Construcción de terraplenes.
- Relleno de tierras.

Para este desmonte se hará uso de diferentes maquinarias.

- Pala excavadora.
- Palas cargadoras
- Motoniveladora
- Compactador de tierras

El uso de esta maquinaria trae consigo una serie de riesgos:

- Atropello a trabajadores
- Caídas al mismo o desde distintos niveles
- Exposiciones a ruidos y vibraciones
- Manejo de maquinarias pesadas

De cara a evitar correr algún riesgo relacionado con el uso de esta maquinaria se establecen las siguientes medidas:

- No podrá haber personas en un radio de 5 metros cuando la maquinaria esté en uso.
- Antes de poner la maquinaria en marcha debe avisarse mediante medios acústicos independientemente de si este movimiento es en sentido normal o marcha atrás. Para esto se instalará una bocina automática en aquellos vehículos que no cuenten con ella.
- Toda persona que vaya a manejar cualquier tipo de maquinaria debe ser especialista en el uso de esta.
- Se realizará una revisión periódica a todas las maquinarias utilizadas en la obra, en especial aquellas partes cuyo accionamiento sea neumático y de igual manera se harán constar estas revisiones por escrito.
- Se establece la obligatoriedad del uso de casco de seguridad para el personal de conducción de vehículos cuya cabina sea cerrada y cuando vayan a abandonar el interior de la cabina.
- Se prohíbe el uso de ropas holgadas así como de accesorios que pongan en riesgo la salud de la persona al correr el riesgo de engancharse en puntas, salientes o los controles de las maquinarias.

Estas medidas serán aún más estrictas en el caso de que exista peligro por contacto con las redes eléctricas de la zona. En el caso de que estas existan se tendrán en cuenta antes de realizar la planificación de los trabajos de manera que se evite en la medida de lo posible la instalación de circuitos o instalaciones cercanas a ellas.

En el caso de que no quede otra opción y solo se pueda circular por debajo de ellas se colocará la señalización pertinente, especialmente en el caso de que se usen máquinas móviles como camiones basculantes, grúas o bombas de hormigonado cuyo riesgo de contacto con las instalaciones eléctricas es mayor. Por lo que, de existir este riesgo se debe comprobar que existe margen de seguridad entre el punto más alto de la maquinaria y la línea. Esta distancia puede variar según la tensión de la línea:

- Tensiones iguales o menores de 15 Kv la distancia será de 0,5 m.
- Tensiones superiores a 15 Kv y menores a 45 Kv la distancia será de 1 m.
- Tensiones superiores a 45 Kv y menores a 66 Kv la distancia será de 1,5 m.
- Tensiones superiores a 66 Kv y menores a 138 Kv la distancia será de 2,5 m.
- Tensiones superiores a 138 Kv y menores a 220 Kv la distancia será de 3 m.
- Tensiones superiores a 220 Kv y menores a 400 Kv la distancia será de 3,5 m.
- Tensiones superiores a 400 Kv la distancia será de 4 m.

En el caso de que la distancia mínima para cada tensión no se cumpla se debe solicitar el cambio de la línea o la altura a la que se encuentra esta. De no poderse realizar ninguno de estos cambios se procederá de la siguiente manera:

- Se bloquearán los mecanismos necesarios de la maquinaria para que no se superen determinadas alturas.
- Se colocará la señalización para que aquellas maquinarias que no cumplen con los requisitos no puedan acceder a estas zonas.
- Se colocarán gálibos.
- Se cortará temporalmente el paso eléctrico.

Si se da la situación en la que se cruzan una línea y un gálibo suficiente, se recomienda la colocación de una estructura que determine el gálibo máximo admisible de manera que se eviten accesos accidentales por debajo de la distancia de seguridad. En el caso de que estas medidas no sean suficientes y se produzca contacto entre la línea y la maquinaria se actuará de la siguiente manera:

- Permanecer donde se esté.
- Se eliminará el contacto con la línea mediante movimiento de la maquinaria.
- Si el movimiento de la maquinaria supone un peligro se esperará dentro de la cabina hasta que se haya cortado la corriente de la línea.
- De tardar mucho en realizarse este procedimiento el trabajador deberá saltar de la cabina inmediatamente evitando el contacto simultáneo entre la máquina y el suelo.

Durante el proceso de realización de estas obras todos los trabajadores deben contar y utilizar en todo momento su equipo de protección personal que estará compuesto por:

- Monos o buzos.
- Cascos de polietileno.
- Guantes de cuero y goma.
- Botas de seguridad de cuero.
- Cinturón antivibratorio.
- Mascarilla antipolvo.
- Protector auditivo.
- Gafas contra impactos y antipolvo.

Al igual que se deben establecer las medidas de seguridad general que protegerán a todos los trabajadores que estarán compuestas por:

- Señalización de seguridad.
- Cintas de balizamiento.
- Extintores.

3.1.2. Pavimentación

En este apartado se incluyen las medidas a tomar con el uso de material granular. Esta estará compuesta de una sub-base de 30 centímetros utilizando los materiales ya existentes en el terreno a excepción de que haga falta una mayor cantidad para lo que se dispondrá de materiales de préstamo que serán compactados y perfilados y una capa de material asfáltico en caliente por encima.

El material granular que se utilizará tiene origen en áridos provenientes de rocas machacadas, para su transporte se necesitará usar una pala cargadora y un camión basculante.

Su aplicación en suelo se hará utilizando una motoniveladora, se regará y finalmente se compactará.

El uso de esta maquinaria trae consigo una serie de riesgos:

- Accidentes por exceso de peso en los vehículos.
- Caídas accidentales de los materiales en los camiones.
- Caídas accidentales del personal desde los camiones.
- Cruces entre vehículos por falta de dirección y señalización.
- Atropellos.
- Vuelcos de vehículos en sentido de marcha atrás causados por la carga.
- Accidentes por poca visibilidad causados por el polvo.
- Vibraciones.
- Ruidos.
- Caídas de personas.

Entre las posibles medidas que se pueden tomar de cara a prevenir daños están:

- Los camiones destinados a bascular no deben hacerlo hasta que estén completamente parados.
- En caso de encontrarse en pendiente, bajo sus ruedas se deben haber colocado topes.
- Aquellos trabajadores cuya labor principal sea con maquinaria vibradora, en el caso de exigir deben ser provistos de las protecciones pertinentes.

Estas protecciones personales están compuestas de los siguientes materiales:

- Casco de seguridad.
- Mascarillas.
- Gafas de seguridad.
- Calzado de seguridad.

- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Protección auditiva.

Por otro lado, se deben colocar protecciones de cara a prevenir daños a otros trabajadores de la obra. Entre estas se encuentran:

- Vallas que limiten los accesos y protejan.
- Carteles que indiquen los riesgos.
- Topes para los camiones en el caso de existir pendientes.
- Señalización.
- Cintas de balizamiento.

3.1.3. Obras de fábrica

En la redacción de este proyecto consta la construcción de cunetas en un lateral del camino así como un sistema de drenaje transversal. En este apartado del estudio se harán constar las maniobras de recepción de los materiales, descarga, acopio y puesta en su lugar definitivo. Su implantación en obra se dividirá en las fases de apertura de zanjas para las cunetas, vertido de hormigón en la solera, la colocación de los tubos de hormigón, encofrado de los laterales de las cunetas, hormigonado de estas y finalmente el desencofrado una vez finalizado todo el proceso.

El manejo de estos materiales así como el uso de la maquinaria oportuna trae consigo una serie de riesgos:

- Probabilidad de que las personas reciban golpes al transportar los materiales en suspensión.
- Los trabajadores pueden quedar atrapados durante las maniobras de ubicación de los materiales.
- Pueden darse caídas de personas tanto al mismo nivel como a distintos niveles.
- Las piezas de gran tamaño así como las piedras pueden volcar.
- Tanto las piezas de grandes tamaños como las piedras pueden desplomarse y caer.
- El personal puede sufrir cortes por el mal manejo de las herramientas que tienen a su disposición.
- Dados los grandes pesos de las piedras y materiales de encofrado y desencofrado que se manejan puede haber aplastamientos de manos o pies.
- El contacto directo con los hormigones pueden provocar dermatitis u otras reacciones cutáneas.

Con vistas a prevenir los daños que se puedan ocasionar se toman las siguientes medidas:

- Las ubicaciones destinadas para los acopios de materiales deben ser determinadas por el jefe de obra y serán depositadas en esos lugares de los camiones.
- Los materiales ya prefabricados serán colocados en posición horizontal.
- En las verticales de las cargas no debe permanecer ningún trabajador.
- De necesitar elevar o bajar los materiales este proceso se hará de manera lenta procurando no hacer movimientos bruscos en ningún sentido, especialmente si estos son verticales.

Todo trabajador que se encuentre en las instalaciones durante la puesta en marcha de estas labores debe llevar puesto:

- Casco de polietileno
- Guantes de cuero
- Guantes de PVC o goma
- Ropa de trabajo
- Mandil contra productos hidrocarburos
- Cinturón de seguridad antivibratoria
- Botas de seguridad y de goma

Por otro lado, independientemente de contar con estas protecciones individuales las instalaciones deben contar con una serie de protecciones colectivas:

- Cintas de balizamiento que limiten las zonas
- Señales de tráfico
- Carteles de indicación de riesgos
- Valla autónoma

3.1.4. Señalización

Durante el desarrollo de las obras incluidas en este proyecto deben estar colocadas las señales indicativas e informativas convenientes. Para la colocación de estas primero se debe realizar una pequeña excavación para posteriormente colocar la señal y hormigonar con el fin de asegurar la estabilidad del cartel y su permanencia a lo largo del tiempo.

Los riesgos susceptibles a ocasionarse en este caso son de menor peligro pero su ausencia puede ocasionar problemas graves.

- Golpes al personal durante la descarga de las señales desde los camiones.
- Caídas de los trabajadores al mismo nivel por tropiezos con la base.
- Cortes por un uso inadecuado de las herramientas.
- Reacciones cutáneas por el contacto con el hormigón.

Con el objetivo de prevenir estos accidentes se procederá a avisar acústicamente el momento de la descarga de las señales desde los camiones.

Igualmente, durante la colocación de las señales el personal debe hacer uso de los equipos de protección individual formados por:

- Casco de polietileno
- Guantes de cuero o de PVC
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad o de goma

En las instalaciones deben estar dispuestas las protecciones colectivas entre las que se incluyen:

- Cintas de balizamiento en las zonas destinadas a la puesta de la señalización.
- Señales de tráfico que advierten de los trabajos.
- Carteles indicando los riesgos.
- Valla autónoma.

3.1.5. Señalización temporal

Es de obligado cumplimiento que todos los riesgos que se puedan generar y que se encuentran mencionados anteriormente sean advertidos por medio de la colocación de señales temporales que adviertan de los riesgos dependiendo de la fase de la obra en la que se encuentre, ya que, por el contrario, se supondrá que estos peligros son inexistentes. La presencia de estos carteles simplemente es de advertencia ya que de ninguna manera su disposición elimina estos riesgos.

Entre estas señales se podrán encontrar:

- Señales normalizadas de tráfico.
- Carteles indicando riesgos sin base fija.
- Valla normalizada que permita desviar el tráfico.
- Cordón de balizamiento.

3.2. Maquinaria

Para garantizar el correcto desarrollo de las diferentes obras que componen el proyecto es necesario hacer uso de maquinaria que facilite las labores de excavación, movimientos de tierras, construcción de cunetas y pavimentación entre otras, es por ello que son necesarias una serie de máquinas determinadas a continuación trayendo consigo cada una de ellas una serie de riesgos.

- Pala cargadora
- Retroexcavadora
- Camión basculante
- Camión de transporte
- Tractor oruga
- Motoniveladora
- Rodillo vibrante
- Camión cisterna de riego

3.2.1. Pala cargadora y retroexcavadora

Tanto las palas cargadoras como las retroexcavadoras traen consigo una serie de riesgos, ya que se trata de vehículos de gran tamaño utilizados para transportar en suspensión materiales de gran volumen lo que dificulta la visibilidad del conductor, entre los riesgos principales cabe destacar:

- Atropellos al personal
- Choques entre vehículos o contra los muros
- Vuelcos de la propia máquina
- Contacto con las corrientes eléctricas dada su altura
- Atrapamiento por falta de espacio para realizar las maniobras
- Caídas a distinto nivel
- Exposiciones a ruidos y vibraciones ya que se trata de un vehículo de gran tamaño.
- Inhalación de polvo
- Caídas de objetos desde el vehículo
- Golpes
- Quemaduras

Aunque estos riesgos son difíciles de evitar, sí que existen una serie de medidas a modo de prevención para advertir de los riesgos y evitarlos en la medida de lo posible.

- La máquina debe contar con métodos de señalización luminosa y acústica cuando esta se mueve marcha atrás.
- Durante la conducción se mantendrá una distancia prudencial de seguridad con respecto a los bordes.
- Cuando el conductor de la máquina se disponga a bajarse de esta debe hacerlo frontalmente por los peldaños y asideros que hay en esta.
- Las lunas del vehículo así como los retrovisores deben mantenerse limpios.
- En el caso de entrar en contacto con una línea eléctrica, hasta que este contacto o entrada en tensión sea eliminado, el conductor debe permanecer dentro del vehículo.
- Siempre que se vayan a llevar a cabo las operaciones de limpieza y mantenimiento de la maquinaria deben estar bloqueados los órganos móviles como ruedas o brazos.
- En el caso de que la máquina se encuentre en uso, no debe permanecer ninguna persona dentro del radio de acción de esta.
- Antes de proceder a poner en movimiento la maquinaria esta acción será indicada mediante señales acústicas.
- La velocidad de circulación se establecerá dependiendo de las características del suelo y del camino.
- Antes de proceder a iniciar las maniobras de mantenimiento, el personal encargado de estas debe asegurarse de que el motor no esté caliente.

Durante la realización de maniobras con este tipo de vehículo, toda persona implicada deberá contar con un equipo de protección individual compuesto de:

- Casco de seguridad
- Mascarillas con filtro mecánico
- Guantes de cuero
- Cinturón elástico antivibratorio
- Calzado antideslizante
- Botas impermeables
- Protección ante emisiones acústicas obligatorias a partir de exposiciones de 90 dBA, voluntarias ante emisiones de 85 dBA y disponibles para su entrega en el caso de que los trabajadores lo soliciten si las exposiciones son de 80 dBA.

A su vez, dentro de las instalaciones de la obra debe haber una serie de protecciones colectivas.

- La maquinaria debe contar con cabinas antivuelco o pórticos de seguridad.
- El conductor debe estar siempre protegido contra posibles caídas de objetos.

- Teniendo en cuenta las posibles vibraciones a las que puede estar sometido el conductor del vehículo, su asiento debe contar con las amortiguaciones pertinentes.
- El conductor debe tener a su alcance sistemas de protección antiincendios.

3.2.2. Camión basculante

A diferencia de las dos máquinas anteriormente mencionadas, el camión basculante usado para el transporte de materiales y su descarga trae consigo una menor cantidad de riesgos dado su menor tamaño, sin embargo, esto no significa que estos no existan.

- Atropellos al personal
- Choques entre vehículos o los límites de la obra.
- Vuelcos por mal manejo del vehículo
- Entrada en tensión por contacto con la red eléctrica
- Atrapamiento
- Caídas a distinto nivel del personal desde la cabina del vehículo al suelo.
- Caídas de objetos
- Golpes
- Quemaduras

Con el objetivo de prevenir estos riesgo minimizándolos en la medida de lo posible, se disponen las siguientes medidas:

- Cuando el vehículo se encuentre en movimiento se deberá mantener una distancia prudencial con los bordes, zanjas y taludes que pueda haber en la obra.
- La velocidad de circulación dentro de las instalaciones de la obra nunca superará los 20 km/h.
- Para la bajada del vehículo se debe hacer uso de los peldaños establecidos para eso.
- Es obligatorio mantener las lunas y los retrovisores limpios en todo momento.
- Para ponerse en marcha de nuevo tras descargar materiales, la caja debe volver a su posición original a excepción de cuando la pendiente del terreno supere el 8% para lo que esta permanecerá elevada..
- Mientras se estén descargando materiales, y, por lo tanto, la caja esté elevada, el conductor debe encontrarse dentro de la cabina.

Para poder comenzar con el manejo de este tipo de camiones, toda persona que intervenga en las maniobras contará con un equipo de protección personal compuesto por:

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Calzado antideslizante

Así mismo, dentro de las instalaciones por las que va a circular el camión deben encontrarse las siguientes protecciones colectivas:

- El camión tendrá una cabina que proteja al conductor de las posibles caídas de objetos.
- Equipo de protección antiincendios al alcance del conductor.
- Peldaños antideslizantes para el acceso y descenso del conductor a la cabina además de agarres para facilitarlos.

3.2.3. Camión de transporte

El camión de transporte, utilizado para facilitar el manejo de materiales difíciles de transportar conlleva una serie de riesgos.

- Atropellos al personal presente en la zona de tránsito.
- Choques contra los demás vehículos o muros.
- Vuelco del camión por el mal estado del camino o mal uso del vehículo así como por el desplazamiento de cargas.
- Atrapamientos.
- caídas.

Como método de prevención de estos riesgos, en este plan de seguridad y salud se establecen una serie de medidas a llevar a cabo:

- A la hora de realizar descargas, el vehículo se encontrará completamente inmóvil mediante el freno de mano y utilizando calzos para inmovilizar las ruedas. Se revisarán los sistemas de frenado antes de ponerla en marcha de nuevo.
- El gancho existente en la grúa auxiliar debe contar con un sistema de seguridad.
- Queda terminantemente prohibido que la carga que transporte el camión exceda la carga máxima admisible determinada en la ficha técnica del vehículo.
- Únicamente el conductor de este tipo de vehículos tendrá acceso a la cabina de mandos.
- Es obligatorio asegurarse de que los materiales complementarios a la grúa como eslingas o balancines se encuentren en perfecto estado y cuenten con el sistema de seguridad.

Como es de suponer, también para el manejo de este tipo de maquinarias, los trabajadores implicados están obligados a usar el equipo de protección individual correspondiente.

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero o de PVC.
- Calzado antideslizante.

A su vez, el equipo de protecciones colectivas incluirá:

- Extintor al alcance del conductor.
- Peldaños y agarres para facilitar el acceso y descenso del vehículo.

3.2.4. Tractor oruga

Entre los principales riesgos dados por el manejo de este tipo de maquinaria están:

- Atropellos a los viandantes presentes en las zonas de la obra.
- Deslizamiento del tractor dado por el mal estado del camino.
- Vuelcos del vehículo por mal uso de este.
- Caídas causadas por la pendiente del terreno.
- Choques con otros vehículos o grandes muros por la falta de espacio para las maniobras.
- Entrada en tensión por la altura del vehículo que puede provocar choques con la línea.
- Incendios y quemaduras originadas por el sobrecalentamiento del motor del tractor.
- Atrapamientos.
- Caídas del personal a distintos niveles provocados por un mal agarre al bajar.
- Golpes contra otros vehículos, vibraciones y ruidos dados por el tamaño del vehículo.
- Accidentes propiciados por el manejo del vehículo en malas condiciones climáticas.

Con vistas a evitar que estos accidentes tengan lugar se establecen las siguientes medidas de actuación:

- Tanto para subir como para bajar del tractor se debe hacer uso de los peldaños y de los agarres.

- Las lunas y los retrovisores permanecerán en buenas condiciones de visibilidad. Así como el gancho debe tener en perfecto estado el sistema de seguridad.
- Una vez arranque el motor queda prohibido realizar cambios en el estado de la máquina, en la medida de lo posible no se superarán los 3 km/h.
- El orden de manejo del tractor será primero apoyando la cuchilla, parando el motor, poniendo el freno de mano y finalmente bloqueando la máquina. Tras realizar estas labores, se puede proceder a llevar a cabo las acciones necesarias, antes de abandonar el tractor, debe encontrarse en este estado.
- Se evitará levantar la tapa del radiador en caliente así como guardar combustibles o trapos grasientos ya que se corre peligro de incendio.
- En caso de necesitar acceder al líquido anticorrosión se tiene que hacer uso de los guantes y las gafas provistas para esto.
- Únicamente se pueden transportar sobre el tractor los materiales de obra.
- Los tractores, para poder ser usados en la obra están obligados a contar con sistema de luces y señales sonoras para su movimiento marcha atrás.
- En el momento de estacionar el vehículo, además de tomar las medidas anteriormente mencionadas se asegurará de estar a más de 3 metros de cualquier borde del camino.

Para asegurar la prevención de riesgos mientras se use el tractor, los trabajadores deben disponer de los siguientes materiales:

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de cuero, de goma y de PVC.
- Mascarilla con filtro mecánico recargable.
- Protección ante emisiones acústicas obligatorias a partir de exposiciones de 90 dBA, voluntarias ante emisiones de 85 dBA y disponibles para su entrega en el caso de que los trabajadores lo soliciten si las exposiciones son de 80 dBA.
- Cinturón elástico anti proyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Botas antideslizantes o impermeables según las condiciones.
- Calzado adaptado para la conducción.

También se colocarán las siguientes protecciones colectivas:

- Cabina antivuelco en el tractor.
- La amortiguación requerida según las vibraciones que vaya a recibir el conductor.
- Equipo de protección antiincendios cerca del conductor.
- Peldaños y agarres para la bajada y subida al tractor.

3.2.5. Motoniveladora

El manejo de este tipo de maquinaria puede conllevar a los siguientes riesgos:

- Atropellos a las personas que se encuentren alrededor de la maquinaria a la hora de ponerla en marcha.
- Deslizamientos causados por el mal estado del terreno o de los neumáticos.
- Vuelcos del vehículo.
- Atrapamiento.
- Ruido causado por el movimiento de la maquinaria.
- Levantamiento de polvo por el paso de las ruedas.
- Vibraciones.

Para evitar que se de cualquiera de estos casos se establecen las siguientes medidas:

- Las entradas y salidas de la cabina de la máquina se hará usando los escalones y los agarres disponibles.
- A la hora de realizar el mantenimiento de la maquinaria estas se deben realizar con el motor parado, el freno de mano puesto y el vehículo bloqueado.
- La velocidad de circulación se establece en 3 km/h.
- Es obligatorio que durante las maniobras marcha atrás tanto la luces como las señales sonoras estén en funcionamiento.

A su vez, toda persona que trabaje en las maniobras de este vehículo debe contar con:

- Casco de seguridad.
- Gafas antiproyecciones.
- Guantes de cuero, de PVC y de goma.
- Mascarilla con filtro mecánico recargable.
- Protección contra ruidos.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Botas antideslizantes o impermeables según las condiciones de trabajo.
- Calzado de conducción.

Por otro lado, las protecciones colectivas de uso obligatorio serán:

- Establecimiento de la cabina antivuelco en el vehículo.

- Sistema de amortiguación en el asiento del conductor.
- Sistema de protección de incendios dentro de la cabina.
- Peldaños y agarres para facilitar el acceso al tractor.

3.2.6. Rodillo vibrante autopropulsado

Utilizado para el asfaltado del camino es un vehículo de gran tamaño que trae consigo los riesgos descritos a continuación:

- Atropellos por mal uso del vehículo o acercamientos innecesarios por parte del personal.
- Choque contra los demás vehículos del parque automovilístico.
- Incendios por recalentamientos del motor o falta de mantenimiento lo que puede causar quemaduras en el personal.
- Caídas a distinto nivel al realizar las maniobras de entrada o salida del vehículo.
- Ruidos y vibraciones al poner en marcha el motor.

Con el objetivo de disminuir las probabilidades de causar estos riesgos, se redacta un plan de actuación al usar esta maquinaria entre las que se determinan las siguientes medidas:

- El conductor de esta maquinaria certificará el conocimiento de manejo de esta y su destreza será probada antes de empezar las obras.
- El acceso a la cabina se llevará a cabo usando los peldaños y agarres indicados para esto.
- Las comprobaciones del estado del vehículo serán con el motor parado y la llave quitada, el freno de mano puesto y la máquina bloqueada.
- La maquinaria contará con cabina antivuelco y sistemas de señalización lumínica y sonora.

Para el uso de estas, el personal tiene la obligación de estar dispuesto de las siguientes protecciones:

- Casco de seguridad
- Gafas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Guantes de cuero
- Cinturón elástico antivibratorio
- Calzado de conducción

También se requerirá el uso de protecciones colectivas obligatorias.

- Establecimiento de la cabina antivuelco en el vehículo.
- Sistema de amortiguación en el asiento del conductor.
- Sistema de protección de incendios dentro de la cabina.
- Peldaños y agarres para facilitar el acceso al tractor.

3.2.7. Camión cisterna de riego

Tal y como se han descrito anteriormente, estos vehículos de gran tamaño generan una serie de riesgos para aquellas personas que trabajan en los alrededores de las zonas de maniobra del vehículo.

- Atropellos al personal por la dificultad de visión del conductor.
- Choque contra otros vehículos por falta de espacio.
- Vuelco de la máquina.
- Entrada en tensión dada la elevada altura próxima a la red eléctrica.
- Atrapamiento.
- Caídas a distinto nivel al subir o bajar a la cabina.
- Golpes.
- Pérdidas de agua por daños en la cisterna.

Como medida preventiva se establecen los siguientes protocolos de actuación:

- Comprobar el estado de la maquinaria en general prestando especial atención a los sistemas de frenado y las válvulas de la cisterna.
- Uso obligatorio de freno de mano y calzos bajo los neumáticos a la hora de rellenar la cisterna.

Para esto se deben usar las siguientes protecciones personales:

- Guantes de cuero o PVC.
- Calzado impermeable.

Igualmente, se usarán como protecciones colectivas las siguientes elementos:

- Extintor en la cabina del vehículo.
- Peldaños y agarres para el acceso.

3.3. Servicios sanitarios

3.3.1. Vigilancia de la salud

Toda empresa contratante con empleados a su cargo tiene la obligación de asegurar la vigilancia periódica de su estado de salud basándose en las funciones de cada uno de estos dentro de la empresa, siempre y cuando cada empleado esté de acuerdo con esta revisión periódica.

3.3.2. Botiquín

Tanto en las oficinas técnicas como en determinados puntos estratégicos de la obra, es preciso que haya un botiquín fijo y claramente señalizado en el que habrán unos contenidos mínimos y que además se revisarán cada cierto tiempo para asegurar que está completo, de no ser así se ordenará la reposición inmediatamente.

- Guantes desechables
- Desinfectantes y antisépticos
- Pinzas
- Gasas esterilizadas
- Tijeras
- Algodón
- Apósitos adhesivos
- Vendas
- Esparadrapo

3.4. Servicio de seguridad

3.4.1. Formación

Antes de proceder al comienzo de las obras todo el personal contratado para el desarrollo de las mismas está obligado a acudir a un curso de formación en el que serán informados acerca de todos los riesgos y peligros a los que pueden enfrentarse en cada fase de las obras siendo informados de los métodos de prevención y actuación en el caso de darse dichos casos.

Además, al menos uno de los trabajadores debe acudir a los cursillos de primeros auxilios que complementan la formación previamente obtenida, entre estos trabajadores se encontrará personal directivo y técnico, mandos intermedios y empleados de la constructora.

3.4.2. Control de las actuaciones de prevención

Semanalmente se someterá a todo el parque móvil y a las instalaciones a revisiones rutinarias siempre que se encuentren en circunstancias normales, de estas serán desplazadas o modificadas serán sometidas a una revisión adicional.

Asimismo, el responsable de cada maquinaria debe realizar una revisión de ésta que consta en el libro de incidencias añadiendo las medidas prescritas en el caso de no estarse cumpliendo.

Es necesario que tanto los técnicos de obra como los mandos intermedios tengan conocimiento del plan de seguridad haciendo hincapié en los puntos más complicados de cumplir y también los más importantes.

3.5. Vestimenta para el trabajo

Es obligación de la empresa disponer de la vestimenta necesaria para cada trabajador según las funciones que tenga cada uno de estos y las condiciones climáticas a las que se vayan a ver sometidos en cada fase de la obra, siendo ésta impermeable si los medios son húmedos o el parte meteorológico es de lluvias.

Deben disponer y hacer uso del casco de seguridad toda persona con acceso a las instalaciones de la obra además del calzado de seguridad si así se indica.

3.6. Plan de seguridad y salud

Para proceder al comienzo de las obras previamente se habrá elaborado un plan de seguridad y salud en el que quede constancia de todas las labores previstas durante las obras así como las medidas de prevención y los métodos de actuación ante cada situación que se pueda dar.

Este plan de seguridad debe incluir:

- Información del coordinador de seguridad y salud.
- Todos los principios generales de la obra.
- Derechos y obligaciones de todos los trabajadores de la obra.

Es requisito obligatorio que siempre esté al alcance de todos tanto el plan de seguridad y salud como el libro de incidencias para llevar el control de estas.

Asimismo, siempre se cumplirán las indicaciones dadas por las autoridades pertinentes.

Anejo nº 11.
Gestión de Residuos

Índice

1. Antecedentes.....	191
2. Clasificación y descripción de los residuos.....	191
3. Estimación de residuos a generar.....	191
4. Reutilización, valoración o eliminación.....	192
5. Prescripciones técnicas.....	192
6. Presupuesto.....	193
7. Conclusión.....	194

1. Antecedentes

Este documento, denominado estudio de gestión de residuos de construcción es redactado como documento adjunto al Proyecto de Mejora y Pavimentación del Camino de la Finca de Valle Jiménez, localizado dentro del Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna, Tenerife, tal y como lo dicta el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición además del Real Decreto 161/2001, de 30 de julio, por el que se aprueba el Plan Integral de Residuos de Canarias.

En este anejo se estima la cantidad de residuos que pueden ser generados en todos los trabajos incluidos en las obras del proyecto y puede ser utilizado por el contratista como base para la gestión de los residuos que sean generados. En el plan de acción se incluyen de manera desarrollada las previsiones en función de las labores a llevar a cabo así como el sistema de actuación que debe darse durante las obras.

La información detallada y las mediciones de los residuos están recogidas en la memoria del proyecto al que se adjunta este anejo.

2. Clasificación y descripción de los residuos

A este efecto, los residuos generados se subdividen en dos categorías de residuos de construcción y demolición (RCD):

- RCDs de Nivel I: Tierras limpias y materiales pétreos. Formado por materiales pétreos y tierras que han sido generados durante el desarrollo de las obras de infraestructura y en los proyectos de edificación. Dichos materiales, en este caso son tierras limpias cuyo origen es la excavación de movimientos de tierras y otros materiales como arenas, gravas y demás áridos procedentes de las obras.
- RCDs de Nivel II: Escombros. Incluidos en esta categoría aquellos residuos propios de las actividades constructivas, demoliciones, reparaciones domiciliarias e implantaciones de servicios.

A lo largo de este proyecto solo se presumen aquellos materiales pertenecientes a la categoría RCDs de Nivel I, más concretamente, los residuos cuya codificación, en concordancia con lo establecido en la Orden MAM/314/2002 proveniente del listado europeo de residuos es 170504 Tierras y piedras que no contienen sustancias peligrosas.

3. Estimación de residuos a generar

A lo largo de la duración del proyecto se considera que los residuos que serán generados se encuentran en la siguiente tabla. Como se expresa anteriormente en este documento, el origen de estos residuos coincide con los materiales derivados de las diferentes fases de la obra previstas.

Estimación de los residuos a generar	
Estimación de volúmenes de tierra procedentes de la excavación	80,68 m ³
Presupuesto estimado de la obra	152.134,37€

Tabla 11.1. Estimación de los residuos a generar.

RCDs de Nivel 1			
	t	d	v
Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	Toneladas de cada tipo de RCD	Densidad tipo	Volumen de residuos (m ³)
Tierra y pétreos procedentes de la excavación			
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos del Proyecto	201,7 ton	2,3-2,8 g/cm ³	80,68 m ³

Tabla 11.2. Residuos de construcción y demolición generados en las obras.

4. Reutilización, valoración o eliminación

En este proyecto, la idea principal planteada es la de la contratación de una empresa que se encargue de la gestión de residuos de modo que realice la retirada y tratamiento de los residuos generados de la manera que corresponde según lo dicta la legislación.

5. Prescripciones técnicas

Para toda decisión que se deba tomar a lo largo del proyecto y que no se encuentre establecida dentro de los documentos incluidos en este, se establecen una serie de disposiciones específicas para la gestión de los residuos generados.

- Queda prohibido depositar en cualquier vertedero los residuos procedentes de la construcción o demolición y que no hayan sido sometidos a tratamientos previamente.
- Más allá de lo incluido dentro de la normativa vigente, toda persona participante en las obras tiene la obligación de presentar la planificación acerca de las tareas que afectan a los trabajadores en cuanto a la gestión de residuos durante las construcciones o demoliciones que tengan lugar en la obra. Esta planificación debe ser aprobada por la dirección facultativa de la empresa y también aceptada por la propiedad, cuando haya pasado por estas fases, se incluirá en los documentos contractuales del proyecto.

- La empresa encargada del desarrollo de las obras, en el caso de no poder gestionar los residuos por cuenta propia, es responsable de hacerle entrega a una empresa externa encargada de la gestión de residuos o a colaborar voluntariamente en su gestión. Dichos residuos irán destinados preferiblemente a su reutilización, reciclado u otros métodos de revalorización siguiendo este orden de prioridades.
- En el caso de darse la necesidad de hacerle la entrega a una empresa gestora de residuos, esta acción debe tener constancia en un documento fidedigno, en el que además constarán la identificación del actual poseedor de los residuos y del productor, información acerca de la obra de la que proceden junto a el número de licencia de esta, la cantidad en toneladas o metros cúbicos de residuos entregados, el tipo de residuos entregados siempre junto con la codificación según la lista europea de residuos que se encuentra publicada en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o en su caso la normativa vigente que pueda sustituirla y finalmente, la identificación del gestor que se encargará de las operaciones en el destino.
- Quien posea los residuos tiene la obligación de mientras tenga los residuos asegurarse de que estos están en las condiciones adecuadas tanto de higiene como de seguridad al igual que de procurar que no se mezclen las fracciones ya separadas que puedan provocar que estas pierdan valor o sean directamente eliminadas.
- En el caso de que la empresa gestora a la que se le haga entrega de los residuos únicamente realice las labores de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte de residuos debe hacerse constar también el gestor encargado de valorar o eliminar los residuos así como su destino. La responsabilidad administrativa de la gestión de residuos entre dos entidades seguirá lo indicado en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular

6. Presupuesto

En el presupuesto adjunto en este proyecto se encuentran contempladas los transportes de terrenos además de la correspondiente recogida y limpieza de las obras. El presupuesto específico destinado a la gestión de residuos de las obras son:

	Precio	Total
Gestión de residuos	28,86€/trayecto	5.500,27€

Tabla 11.3. Resumen del presupuesto de la gestión de residuos

7. Conclusión

Finalmente, el plan de gestión de residuos contemplado para este proyecto asciende a la cantidad de 5.500,27€ que, resulta ser 4,72% de la ejecución material incluido, por lo que, en este caso, la gestión de residuos estará en las manos de la contrata sin ser tenida en cuenta en los presupuestos de obras.

Anejo nº12.
Geología y geotécnica

Índice

1. Introducción.....	197
2. Geología.....	197
3. Tectónica.....	197
4. Geotécnica.....	198
4.1. Características.....	198
4.2. Características geomorfológicas.....	198
5. Actuaciones.....	198
5.1. Desmontes.....	198
5.2. Terraplenes.....	199

1. Introducción

Se adjunta a este proyecto el anejo geológico de la zona de influencia del camino objeto de estudio con el fin de conocer las características del suelo ya que estas pueden influir en las labores a realizar previo a la pavimentación del camino dado que los materiales de los que este esté compuesto puede hacer variar el resultado final en aspectos como las infiltraciones de agua, la humedad, la estabilidad, compactación, etc.

Para lograr conocer todos los aspectos de importancia se ha recurrido a estudios geotécnicos realizados anteriormente en la zona de Valle Jiménez así como al mapa geotécnico de la isla disponible en Grafcan.

2. Geología

El camino en cuestión se encuentra situado en la parcela 118 del polígono 57 en San Cristóbal de La Laguna y cuenta con un área de 256.745 m² destinada a uso agrario, ganadero y de vivienda con una longitud de aproximadamente 734 metros y una pendiente media del 8,07%

La morfología del terreno es bastante irregular presentando diferentes características geotécnicas, en especial materiales de origen volcánico dada su proximidad al Parque rural de Anaga. El relieve del camino parte de los 352,91 metros sobre el nivel del mar y va ascendiendo hasta los 411,78 metros aproximadamente a la mitad de la parcela, en el caso de la parcela, esta llega a ascender hasta los 565,46 metros en su punto más elevado.

Según el mapa geológico de Grafcan, la parcela en la que se encuentra el camino está formada por depósitos de ladera, conos de deyección, coladas basálticas con niveles piroclásticos subordinados y centros de emisión estromboliana.

3. Tectónica

La tectónica, encargada del estudio de las diferentes estructuras geológicas de la corteza, determina que el suelo sobre el que se encuentra ubicada la finca en la que se situará el camino fue formado hace 7-9 millones de años por diferentes actividades volcánicas que llegaron hasta el cuaternario mediante acumulaciones de lavas unas sobre otras y cuya antigüedad provoca una erosión que se alargó hasta el plioceno dada la alta presencia de fenómenos lluviosos y ventosos que se registran frecuentemente en la zona.

En conclusión, se trata de suelos de origen volcánico muy erosionados que cuentan con gran cantidad de barrancos. Compuesto por suelos ligeros dada la presencia de cenizas y oquedades formadas por los gases, con una alta productividad que, por lo general, cuentan con altos porcentajes de minerales.

4. Geotécnica

4.1. Características

Los suelos se caracterizan principalmente por la elevada presencia de materiales rocosos de diversos tamaños a la vez que la gran cantidad de coladas volcánicas. También cabe destacar los altos índices de materiales arcillosos que provocan impermeabilizaciones del suelo, retención de humedades y altas temperaturas lo que lo convierten en un suelo difícil de trabajar tanto para la construcción del camino como para su uso agrícola reduciendo en gran medida las variedades de interés agrícolas que podrían desarrollarse sobre suelos con estas propiedades.

Las diferentes capas del suelo presentan espesores variados, lo que implica que las proporciones de cada uno de los materiales que se pueden encontrar no son regulares cuyas propiedades pueden variar a lo largo de la parcela mejorando o empeorando las condiciones de los posibles cultivos que se pretenden plantar.

4.2. Características geomorfológicas

La zona objeto de este estudio cuenta con una pendiente aproximada del 15% dependiendo de la zona en la que se localice el estudio, que, junto a los materiales arcillosos que se pueden encontrar elevan los riesgos de deslizamientos causando graves accidentes durante la circulación de vehículos cuando el terreno se encuentre húmedo.

5. Actuaciones

5.1. Desmontes

Dada la gran variabilidad de materiales que se pueden encontrar en la zona debido a que las erupciones volcánicas se han producido a lo largo de diferentes períodos, así como los grandes desniveles que ha ocasionado el tránsito del agua de lluvias y de corrientes de vientos causando erosiones en el terreno. Se procederá mediante una serie de desmontes del terreno para alcanzar la cota deseada de manera que la circulación se vea favorecida y además, permitiendo el uso de los materiales obtenidos de estas obras para la creación de terraplenes de ser necesarios excluyendo los materiales de terreno duro cuya granulometría es arcillosa, este tipo de materiales serán desplazados al vertedero autorizado más cercano.

Durante los desmontes, en el caso de ser de materiales rocosos, todos los taludes que se ejecuten deberán estar adaptados a las características de los suelos de la parcela de manera que no puedan surgir problemas una vez se finalice la obra y se ponga en uso causados por los diferentes fenómenos climáticos.

Por otro lado, cuando se encuentren otros taludes preexistentes, se procederá a su revisión comprobando sus características junto a su estado teniendo en cuenta inclinación, estabilidad, desprendimientos, erosión, etc. Procediendo a su readaptación en caso de que sea necesario.

5.2. Terraplenes

Del mismo modo en el que se ha mencionado con anterioridad, los materiales sobrantes de los desmontes y que cumplan con las condiciones de calidad podrán ser utilizados para la construcción de terraplenes complementandolo en caso de ser necesario con materiales de préstamo. Por otro lado, también se recurrirá a la construcción de terraplenes en el caso de que se requiera para evitar problemas constructivos o deficiencias en la calidad del terreno.

En el punto en el que entren en contacto el terraplén y el terreno se procederá a un saneamiento del suelo eliminando la capa superior de este, controlando igualmente que los materiales del suelo presentan una consistencia adecuada para garantizar su estabilidad.

De cara a evitar problemas con el drenaje del camino, se construirá junto a este una canaleta paralela de modo que se transporte el agua hasta los sistemas de drenaje hacia el barranco que se encuentra junto a la parcela.

Anejo nº13.
Cálculos hidrológicos e hidráulicos

Índice

1. Cálculos hidrológicos.....	202
2. Cálculos hidráulicos.....	202
3. Drenaje transversal.....	204
4. Drenaje longitudinal.....	204
5. Situación de las obras.....	205

1. Cálculos hidrológicos

Debido a que en este proyecto no se contempla la apertura o limpieza de cauces por los que pueda circular el agua, no se establece la obligación de realizar cálculos hidrológicos.

2. Cálculos hidráulicos

Con el motivo de calcular las secciones de la obra de la cuneta, el caño y la arqueta para el paso del agua, es necesario conocer cuál será el caudal máximo que se prevee que pase por la zona del camino. Conociendo cuál será el caudal, la pendiente del camino, y otros datos necesarios se puede proceder al cálculo de la sección que deberá tener la cuneta, el caño y la arqueta anteriormente mencionados.

Como requisito previo se establece que para el caño, el nivel máximo que podrá alcanzar el agua no puede ser superior a la mitad de su sección.

Conforme lo establece el Catedrático de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica de la Universidad Politécnica de Valencia, J E Torres Sotelo en su libro "Hidráulica" para canales de hormigón correctamente revestidos, en tramos rectos se podrían lograr valores de $V = 6$ m/sg sin producir erosión, sin embargo, en el caso de que la utilización fuera continua, la velocidad máxima que se considerará será siempre superior a los 3 m/sg de manera que así se evita la sedimentación. Para este caso en concreto se tendrá en consideración una velocidad de $V = 4$ m/sg.

Presuponiendo que la velocidad máxima por la que circulará el agua será de $V = 4$ m/sg y estableciendo un valor de $n = 0,017$ para las tuberías según las fórmulas de Ganguillet-Kutter y Manning, el caudal que se determinará va a depender de los diámetros de las tuberías de hormigón.

Diámetro	Cálculo del caudal								
	J%	n	Shf	Cf	$R_f^{(2/3)}$	J (1/2)	(J (1/2))/n	Vf	Qf
150	0,1%	0,017	0,006	0,283	0,08	0,316	18,602	1,483	0,009
200	0,1%	0,017	0,011	0,377	0,097	0,316	18,602	1,796	0,02
250	0,1%	0,017	0,018	0,471	0,112	0,316	18,602	2,084	0,037
300	0,1%	0,017	0,025	0,565	0,127	0,316	18,602	2,353	0,06
400	0,1%	0,017	0,045	0,754	0,153	0,316	18,602	2,851	0,129
500	0,1%	0,017	0,071	0,942	0,178	0,316	18,602	3,308	0,234

600	0,1%	0,017	0,102	1,131	0,201	0,316	18,602	3,736	0,38
800	0,1%	0,017	0,181	1,508	0,243	0,316	18,602	4,526	0,819
1000	0,05%	0,017	0,283	1,885	0,282	0,316	18,602	3,7	1,05
1200	0,05%	0,017	0,407	2,262	0,319	0,316	18,602	4,193	1,707

Tabla 13.1. Cálculo del caudal según las fórmulas de Ganguillet-Kutter y Manning.

La velocidad máxima admisible en la tubería será de 6 m/sg con el fin de que aunque a esta velocidad no exista erosión, la velocidad media que se emplee se encuentre entre 4 y 4,5 m/sg de manera que a dicha velocidad los caudales que se obtengan sean los siguientes siempre que la pendiente sea inferior al 2% ya que de ser mayor los tubos podrían verse desplazados con el paso del tiempo perdiendo caudal generando asentamientos y roturas.

Diámetro	Cálculo del caudal								
	J%	n	Shf	Cf	$R_f^{(2/3)}$	J (1/2)	(J (1/2))/n	Vf	Qf
150	0,75%	0,017	0,006	0,283	0,08	0,866	50,943	4,06	0,003
200	0,5%	0,017	0,011	0,377	0,097	0,707	41,595	4,02	0,05
250	0,38%	0,017	0,018	0,471	0,112	0,612	36,022	4,04	0,07
300	0,3%	0,017	0,025	0,565	0,127	0,548	32,219	4,08	0,1
400	0,2%	0,017	0,045	0,754	0,153	0,447	26,307	4,03	0,18
500	0,15%	0,017	0,071	0,942	0,178	0,387	22,782	4,05	0,29
600	0,12%	0,017	0,102	1,131	0,201	0,346	20,377	4,09	0,42
800	0,08	0,017	0,181	1,508	0,243	0,283	16,638	4,05	0,73
1000	0,06	0,017	0,283	1,885	0,282	0,245	14,409	4,07	1,15
1200	0,05	0,017	0,407	2,262	0,319	0,214	12,616	4,02	1,64

Tabla 13.2. Cálculo del caudal según las fórmulas de Ganguillet-Kutter y Manning.

Finalmente, el drenaje de las arquetas, dado que presenta una longitud de canalización menor a los 3 metros, tendrá una canalización de drenaje de las arquetas con tuberías de diámetro interior D 600 mm cuya longitud de tubo será de 1 metro cada para cada tramo utilizando como sistema de unión para los tubos una unión de campana que será situada enterrada en una zanja que dispondrá de una solera de hormigón fck 15 N/mm², una tubería, corchetes de mortero de cemento y arena en las juntas y embrochamientos entre la arqueta y la embocadura.

Tras obtener los resultados del caudal que recorrerá los sistemas de drenaje establecidos se dimensionan las obras de fábrica que son necesarias para efectuarlo de manera que sea económicamente posible a la vez que el entorno permite su colocación.

Las obras de fábrica pertenecientes a este proyecto son un caño de hormigón, una arqueta y una cuneta. En lo que respecta al dimensionamiento de los caños se recurre al ábaco "Tubos de hormigón con Control de Entrada" en el que se decretan los siguientes caudales máximos que puede circular por cada caño.

- Caño de D 600 mm con un caudal máximo de 0,46 m³/s
- Caño de D 800 mm con un caudal máximo de 0,94 m³/s
- Caño de D 1000 mm con un caudal máximo de 1,6 m³/s

Dado que el cálculo hidráulico que se obtiene tiene como resultado un caudal de 0,38m³/s que indica que la sección del caño tiene un diámetro menor al D 600 mm se utilizará este con el fin de evitar obstrucciones causadas por el empuje de restos vegetales que podrían encontrarse y disminuir o taponar el desagüe.

3. Drenaje transversal

En este proyecto únicamente se propone la disposición de un caño con un diámetro D 600 mm situado de manera perpendicular a la curva que se encuentra tras el perfil 40 como sistema de drenaje del agua recogida por la cuneta a pie de monte que recorre los perfiles desde el 56 hasta el 39 en el que se evacuarán las aguas.

4. Drenaje longitudinal

De manera paralela al camino, entre los perfiles 56 y 39 por el lado superior del camino se colocará una cuneta de manera que toda el agua a pie de monte sea recogida evitando que llegue al pavimento dañándolo y causando un deterioro de este antes de lo previsto.

La cuneta estará dispuesta de manera continuada a lo largo de todo el tramo según se indica en los planos adjuntos a este proyecto. Este sistema es utilizado de modo que sirva de desagüe para el drenaje transversal de las aguas recogidas.

Las cunetas que se utilizarán serán de forma triangular con una profundidad de 0,5 metros y un talud 1/1.

El caudal que circulará por la cuneta es calculado mediante la fórmula de Manning en la que:

- S es la superficie mojada de la cuneta.
- R es el radio hidráulico de la cuneta.

- J la pendiente del terreno.
- n corresponde al coeficiente de Manning

$$Q_{max} = \frac{S \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2}}{n}$$

Fórmula 13.1. Cálculo del cauce de la cuneta según la fórmula de Manning.

Q_{max}	S	P	R	J	n
0,33m³/s	0,125m	1,9m	0,07	0,08	0,018

tabla 13.3. Cálculo del cauce de la cuneta.

5. Situación de las obras

Finalmente, se concluye que el total de las obras planteadas en el desarrollo de este proyecto son:

- Cuneta de aproximadamente 290 metros de longitud paralela al trazado del camino dividida en dos tramos.
- Un caño de 600 mm de diámetro

Estas obras anteriormente mencionadas se ubicarán en:

Perfiles	Tipo de obra	Unidades
P39-P56	Cuneta	170 m
P60-P72	Cuneta	120 m
P39	Caño	1 ud

Tabla 13.4. Distribución de las obras de drenaje incluidas en el proyecto.

Anejo nº14.
Viabilidad del proyecto

Índice

1. Introducción.....	208
2. Objetivos.....	208
3. Adecuación de los objetivos a la legislación.....	208
3.1. Actuaciones previstas.....	209
4. Eficacia de la propuesta.....	209
5. Viabilidad técnica.....	210
6. Viabilidad ambiental.....	210
7. Análisis financiero.....	211
8. Análisis socioeconómico.....	212
9. Conclusión.....	212

1. Introducción

El presente anejo de justificación de la viabilidad económica del proyecto se redacta con el fin de determinar si más allá de las cuestiones económicas el desarrollo del proyecto propuesto para mejorar las condiciones de seguridad vial en el tránsito de vehículos sobre el trazado del camino así como la de retomar la actividad agrícola de la parcela es viable económica, social, ambiental, técnicamente.

De cara a llegar a una conclusión se estudiarán individualmente cada uno de los aspectos anteriormente mencionados planteando en ellos los aspectos que se verán modificados positiva o negativamente, las previsiones de los cambios que se detectarán tras la modificación del terreno, las causas por las que se realizará y si cumple con la normativa establecida para cada uno de los aspectos.

Por lo tanto, la mejora del camino no conlleva únicamente un aumento de la producción agrícola sino también mejorará la calidad de las explotaciones beneficiando a la economía de los agricultores.

2. Objetivos

El camino objeto de este proyecto situado en la ladera de una montaña junto a la localidad de Valle Jiménez en el Término Municipal de san Cristóbal de La Laguna sirve de acceso a la parcela 118 del polígono 57 en la que además de terrenos cultivables se pueden encontrar una vivienda y una vaquería por lo que los 734 metros de trazado que componen en camino sirven de unión entre la carretera general más cercana que en este caso es la TF-111, carretera de Los Campitos y la vivienda, además de para transportar todo lo recolectado una vez la finca comience su explotación agrícola soportando un tráfico diario medio de 30 vehículos.

En la actualidad el estado del firme se encuentra muy deteriorado, compuesto por tierra, materiales rocosos, restos de vegetación y restos de la pavimentación anterior por lo que especialmente en épocas lluviosas comúnmente dadas en el municipio la circulación se ve dificultada ya que se producen deslizamientos, por lo que, el peligro mientras se circula por el camino es elevado.

El objetivo principal que se pretende lograr mediante la pavimentación del camino es la de mejorar las condiciones de seguridad de los usuarios de la vivienda así como de evitar el abandono de los cultivos implicando un aumento en la renta de los agricultores de la zona además de mantener el estado de la parcela en buenas condiciones.

3. Adecuación de los objetivos a la legislación

En este apartado del anejo se procederá a analizar cada objetivo establecido en este proyecto de acuerdo a la legislación vigente tanto a nivel local según el Plan General de Ordenación Urbanística como a nivel nacional según el Reglamento General de Carreteras que se complementarán mutuamente.

Más concretamente se estudiarán las cuestiones expresadas a continuación justificando cada una de ellas individualmente.

3.1. Actuaciones previstas

La mejora y pavimentación del camino objeto de este proyecto, situado en la localidad de Valle Jiménez, zona de gran importancia por el mantenimiento de los cultivos tradicionales de la isla, implica, además de la mejora de las condiciones laborales de los agricultores, el aumento de su renta dado que mejora la calidad de las explotaciones.

Es por ello que, de la misma manera en la que se ha expresado en otros anejos, se llevará a cabo un estudio de las obras necesarias y se encuentran incluidas en los planos separándolas por tipología y adaptando sus diseños al entorno en el que serán ubicadas.

Siguiendo lo mencionado anteriormente, las obras de fábrica que se llevarán a cabo en este proyecto que se encuentran incluidas en el presupuesto son:

- Obras de drenaje longitudinal como cunetas que seguirán el trazado del camino con la intención de prevenir el deterioro de la pavimentación del camino por la presencia de aguas superficiales.
- Obras de fábrica de cara a adecuar y mejorar la seguridad vial, pavimentación con aglomerado asfáltico en caliente sobre una sub-base de zahorra.
- Obras de accesibilidad a la finca, adaptación de la entrada a la parcela.
- Obras de protección del pavimento, encintado de los laterales del pavimento.
- Obras de señalización en las curvas de menor radio.

De esta manera, la seguridad vial de las personas con acceso se verá mejorada, la rentabilidad de la explotación aumentará, se recuperará el cultivo tradicional en la zona ya que se trata de un área de gran importancia en este aspecto, la cuneta y el encintado garantizarán una mayor durabilidad del pavimento considerando que de esta manera el agua de lluvia no penetra en la sub-base y mediante la finalización de las obras de acceso se permitirá la entrada a vehículos de mayor tamaño para el transporte de suministros agrícolas así como de los cultivos cosechados.

4. Eficacia de la propuesta

Durante la redacción del proyecto se han barajado diferentes alternativas entre las que cabe destacar la estabilización del camino de una manera más económica, ecológica y natural o la eliminación de restos vegetales, desmontes, terraplenes y compactación de los materiales presentes en el terreno aunque en ninguno de los casos se garantiza la durabilidad en el tiempo ya que los materiales principales son las arcillas lo que, en épocas lluviosas provocaría deslizamientos del

terreno causando inseguridad además de no garantizar la prolongación del buen estado a lo largo del tiempo ya que la erosión provocaría grandes desniveles.

5. Viabilidad técnica

Las actuaciones que deben llevarse a cabo a lo largo de la ejecución de las obras establecidas con el fin de lograr el objetivo establecido en el proyecto se rigen por 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.

Por otro lado, se conocen proyectos similares llevadas a cabo en el Término Municipal de San cristóbal de La Laguna desarrollados por entidades públicas de manera satisfactoria por lo que la toma de decisiones se ha basado en las ya tomadas por dichas entidades de manera que se garantice que se cumple con toda normativa vigente que guarde relación con el proyecto o cualquiera de las obras a desarrollarse.

Toda indicación establecida a lo largo de los anejos cumple con las prescripciones técnicas que se aplican dependiendo de la naturaleza de las obras así como de la zona en las que se van a desarrollar en el modo en el que se establece en el pliego de condiciones adjunto a este proyecto.

Entre los anejos incluidos a la documentación requerida se encuentra el Estudio Básico de Seguridad y Salud según se establece en el 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.

6. Viabilidad ambiental

Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, se establece como requisito para la redacción de un proyecto total o parcialmente financiado por una entidad pública debe proceder a la inclusión de un anejo de impacto ambiental en el que se determinen los impactos a generarse durante el desarrollo de las obras como a posteriori una vez comience la explotación de la parcela en este caso mediante el cultivo de hortalizas.

En el estudio de Impacto ambiental incluido en este proyecto se determinan los aspectos en los que las modificaciones que van a generarse afectan directa o indirectamente al medio natural, social y económico de la zona de influencia del camino.

Como conclusión a este Estudio de Impacto Ambiental se determina que la capacidad de acogida que presenta el desarrollo del Proyecto de Mejora y Pavimentación de la finca de Valle Jiménez en el espacio natural en el que se desarrollará es muy alta siendo, a su vez, el impacto ecológico nada significativo tanto en el caso de la fase de ejecución de las obras como en el de la explotación de la parcela una vez comenzado el cultivo de especies para el beneficio económico del propietario ya que no se retirarán especies vegetales protegidas, el efecto visual

del paisaje se mantendrá dado que el camino seguirá el trazado actualmente establecido y afectará positivamente al propietario al verse mejorada su economía tras la puesta en explotación de la parcela así como al mejorar sus condiciones de acceso a la parcela mejorando también sus garantías de seguridad.

7. Análisis financiero

El análisis financiero de los costes de la obra se redacta motivado por la determinación de la viabilidad económica de las actuaciones que tendrán lugar en la zona de influencia del camino teniendo en cuenta los costes de las modificaciones y las futuras implicaciones económicas que hacen referencia a los ingresos que va a tener a lo largo del periodo útil del proyecto.

Las fuentes de financiación del proyecto serán los ingresos personales del propietario junto a los aportados por el Excmo. Cabildo Insular de Tenerife dado que se ha optado por una subvención para la rehabilitación de la parcela destinada al cultivo tradicional.

El presupuesto de ejecución material total de la inversión a realizar será de 116.542,34€ distribuidos por capítulos de la siguiente manera:

Capítulo 1	Movimiento de tierras y demoliciones	2.920,07€
Capítulo 2	Obras de fábrica (Obras de drenaje)	9.432,59€
Capítulo 3	Pavimentación	92.885,01€
Capítulo 4	Estudio de seguridad y salud	4.845,35€
Capítulo 5	Señalización	959,05€
Capítulo 6	Gestión de residuos	5.500,27€
Total PEM		116.542,34€

Tabla 15.1. Resumen del presupuesto de ejecución material por capítulos.

Finalmente, el presupuesto de ejecución por contrata asciende a 152.134,37€.

Las actuaciones que se llevarán a cabo tras la ejecución de las obras va a significar un beneficio para el propietario de la parcela junto al personal a su cargo para la explotación agrícola de la misma por lo que los costes en un futuro acabarán siendo compensados con los ingresos generados por la puesta en marcha de la explotación agrícola dadas las dimensiones disponibles para su cultivo.

8. Análisis socioeconómico

A la redacción de este proyecto junto a todas las motivaciones dadas a lo largo de los anejos de este proyecto se le incluye la necesidad de mejora de las condiciones de seguridad vial, la necesidad de acceso a su vivienda a la familia que habita en ella y la del canalero de acceder al canal situado sobre la vivienda en el caso de requerirse modificaciones en este de manera que pueda abastecer de agua a quien se lo solicite mejorando las condiciones de los cultivos próximos. Por otro lado, también se verá favorecida la producción de cultivos de hortalizas locales al retomarse la actividad agrícola de la parcela en beneficio de la economía local además de garantizar el empleo de personas cualificadas para lograr un correcto desarrollo de las tareas a llevarse a cabo una vez la finca se encuentre en explotación con labores como el arado, cultivo, fertilización cosecha y transporte de las hortalizas.

9. Conclusión

En conclusión, se establece que el desarrollo del proyecto será viable una vez se hayan terminado las obras y la explotación agrícola se ponga en marcha desde el punto de vista social al garantizar la creación de nuevos puestos de trabajo, económico al una vez recuperada la inversión significar un aumento en la renta del propietario y ambiental ya que se trata de un proyecto cuyas modificaciones ambientales se establecen como nada significativas y que en el futuro mejorarán el paisaje de la localidad de Valle Jiménez.

Anejo nº15.

Normativa de obligado cumplimiento y ordenanzas municipales

Índice

1. Normativa de obligado cumplimiento.....	215
1.1. Normativa general.....	215
1.2. Seguridad y salud.....	215
2. Normativa específica.....	216
2.1. Instalaciones.....	216
2.2. Materiales.....	216
3. Plan General de Ordenación Urbano.....	216

1. Normativa de obligado cumplimiento

1.1. Normativa general

- 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.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado según Decreto 3854/70 de 31 de diciembre.
- 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.
- Orden de 2 de julio de 1976 por la que se confiere efecto legal a la publicación del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales (P. G. 3), editado por el Servicio de Publicaciones del Ministerio.
- Orden FOM/1382/02, de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
- Real Decreto 470/2021 de 29 de junio por el que se aprueba el código estructural.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Código de Tráfico y Seguridad Vial.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Decreto 80/1997, de 8 de mayo, sobre control de la calidad de la construcción (BOC 74, de 10.6.87).
- Manual para vías de baja intensidad de tráfico.

1.2. Seguridad y salud

- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9-3-1971, "B.O.E" 16-3-1971) (En lo referente al Capítulo II).
- Real Decreto 485/1.997, de 14 abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997, de 14 abril, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997, de 14 abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativa a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgo, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

- Orden de 20 de mayo de 1952 por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad del Trabajo en la Industria de la Construcción.
- Orden de 21 de noviembre de 1959 por la que se aprueba el Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa. 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.
- Orden de 28 de agosto de 1970 por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

2. Normativa específica

2.1. Instalaciones

- Orden de 28 de julio de 1974 por la que se aprueba el «Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimientos de agua» y se crea una «Comisión Permanente de Tuberías de Abastecimiento de Agua y de Saneamiento de Poblaciones»
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).

2.2. Materiales

- O.C. 326/00 sobre geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad.

3. Plan General de Ordenación Urbano

Recurriendo a la memoria del Plan General de Ordenación del Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna, primera parte, apartado 4, la clasificación del suelo, la parcela objeto de este estudio se encuentra localizada sobre suelo rústico debiendo por lo tanto ser protegido y preservado de la urbanización. Más concretamente se encuentra subdividido en dos tipos de categorización, según valores naturales o culturales precisados de protección natural, suelo rústico de protección paisajística con la sub categoría 1 (RPP1) siendo este más estricto y

localizándose entre los márgenes del camino y el Barranco de Los Puercos y según los valores económicos y para el establecimiento de infraestructuras, suelo rústico de protección agrícola con la subcategoría: tradicional 1 (RAT1) incluyendo el trazado del camino, las terrazas destinadas al cultivo y la vivienda.

Según el Plan General de Ordenación del Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna, dentro de las normas urbanísticas, en el Título 2º, Capítulo III, sección 2ª, artículos 30 y 33. Régimen del suelo rústico de protección paisajística 1 y Régimen de suelo rústico de protección agraria tradicional 1, categorías en las que se divide la parcela objeto de este estudio, encontrándose divididas por el trazado del camino ya existente y este dentro de la definición de Régimen de suelo rústico de protección agraria tradicional 1.

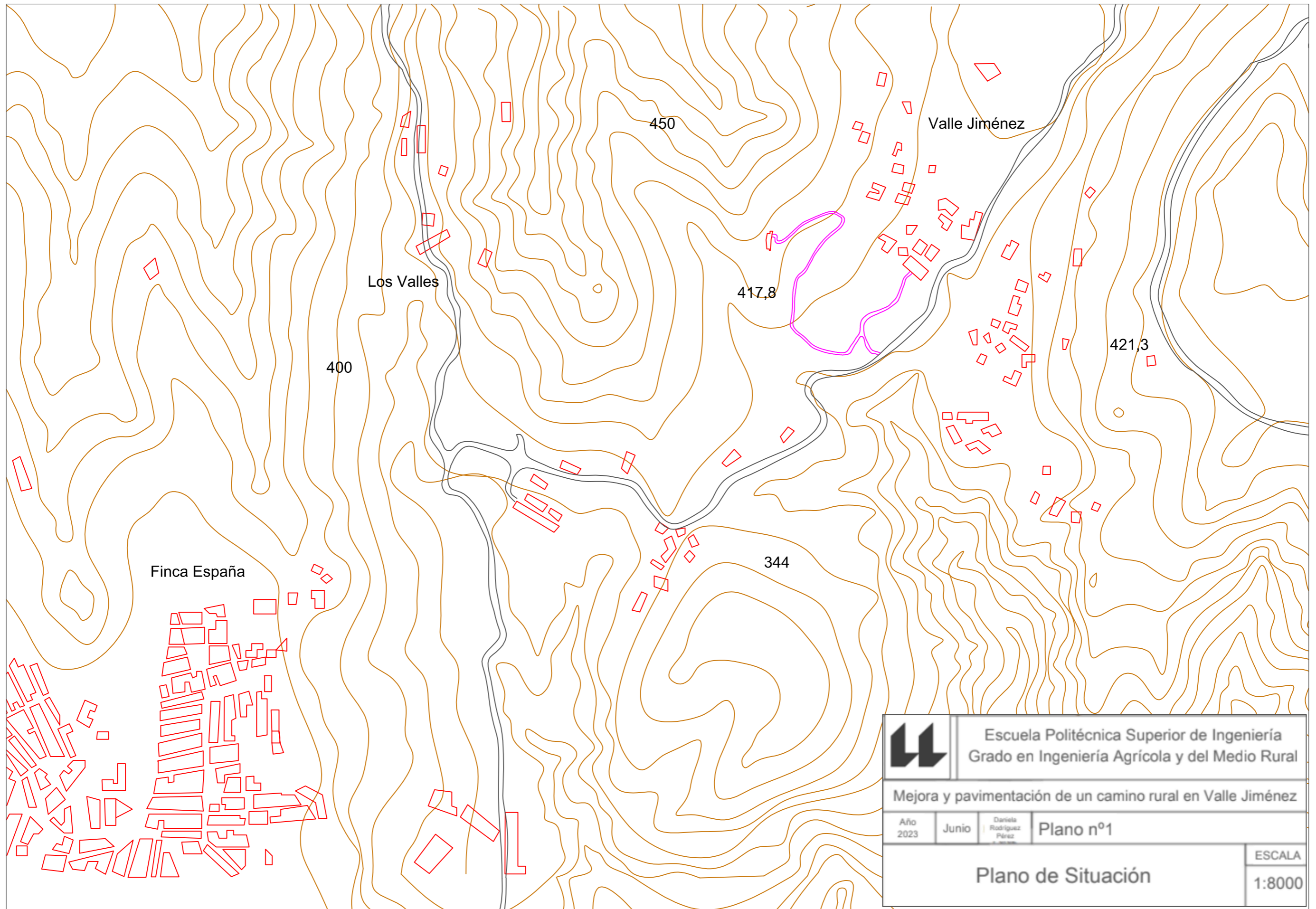
Por lo tanto, es en este segundo caso, considerando la definición dada, de área que ha sido condicionada por el ser humano para adaptarla a las necesidades de la agricultura tradicional con cierto grado de actividad, siempre que se mantenga la actividad agrícola tradicional mediante el mantenimiento de los procesos y de los valores culturales y cuyos usos principales son la explotación agrícola y el mantenimiento de infraestructuras, accesos, etc. Se permite la reforestación de áreas abandonadas, la ejecución y mantenimiento de infraestructuras de obras públicas e instalaciones para su mantenimiento por lo que la mejora y pavimentación del trazado del camino ya existente se encuentra recogido en este artículo permitiéndolo así comenzar las obras. Además, en este mismo artículo se encuentran recogidas las prohibiciones establecidas para esta categorización del suelo entre las que cabe destacar la prohibición de intervenir en las redes y pistas de nuevo trazado lo que no afecta a este caso ya que el trazado se estableció estando vigente un Plan General de Ordenación Urbana anterior.

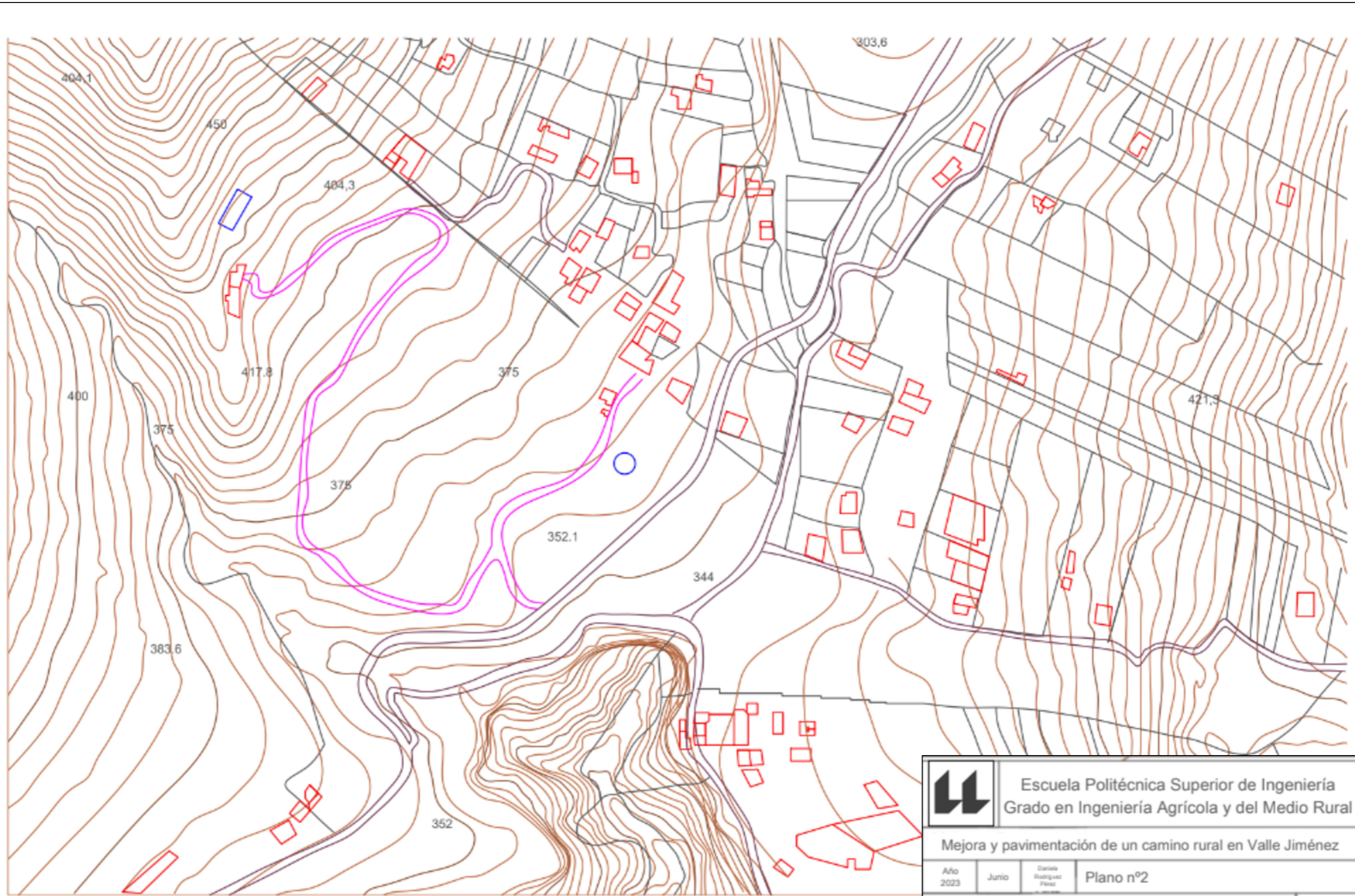
En otro orden de cosas, de acuerdo al mismo Plan General de Ordenación Urbana, recogido en el Título 4º, Capítulo III, Artículo 237. Condiciones generales de los movimientos de tierra. Se establece que los trazados deberán adaptarse a las características geomorfológicas, paisajísticas y ecológicas del terreno en el que se encuentran mediante la adaptación topográfica, la compensación de desmontes y terraplenes realizándolos equilibradamente, siguiendo la normativa vigente acerca de los rellenos, estableciendo zonas de maniobras y acopio previo al comienzo de las obras y realizando un programa de trabajos. Todo proyecto en el que se vaya a desarrollar un movimiento de tierras debe venir acompañado de un Estudio de Impacto Ambiental incluyendo las alternativas a las obras y las justificaciones de las decisiones tomadas.


Documento 2.
Planos

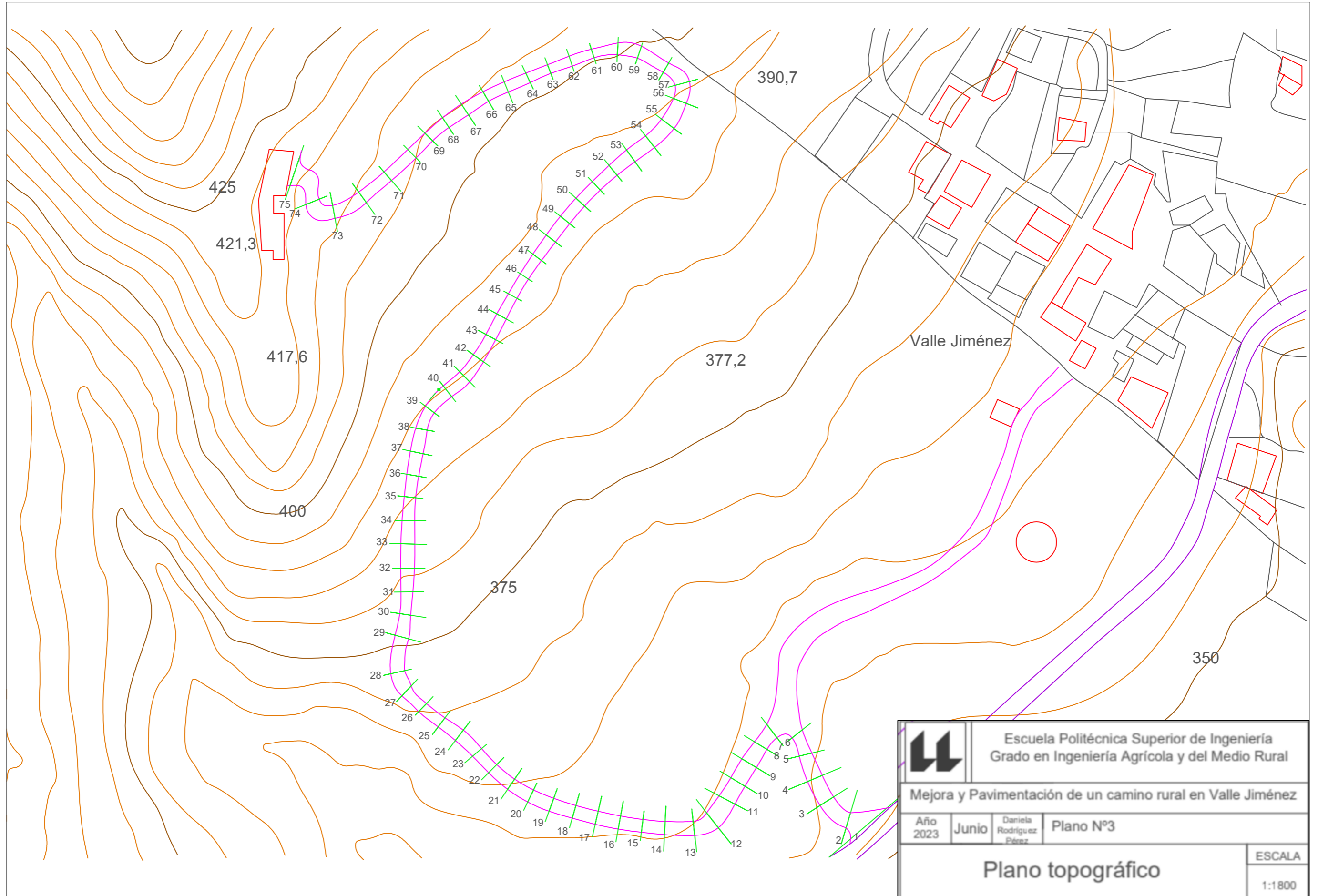
Índice

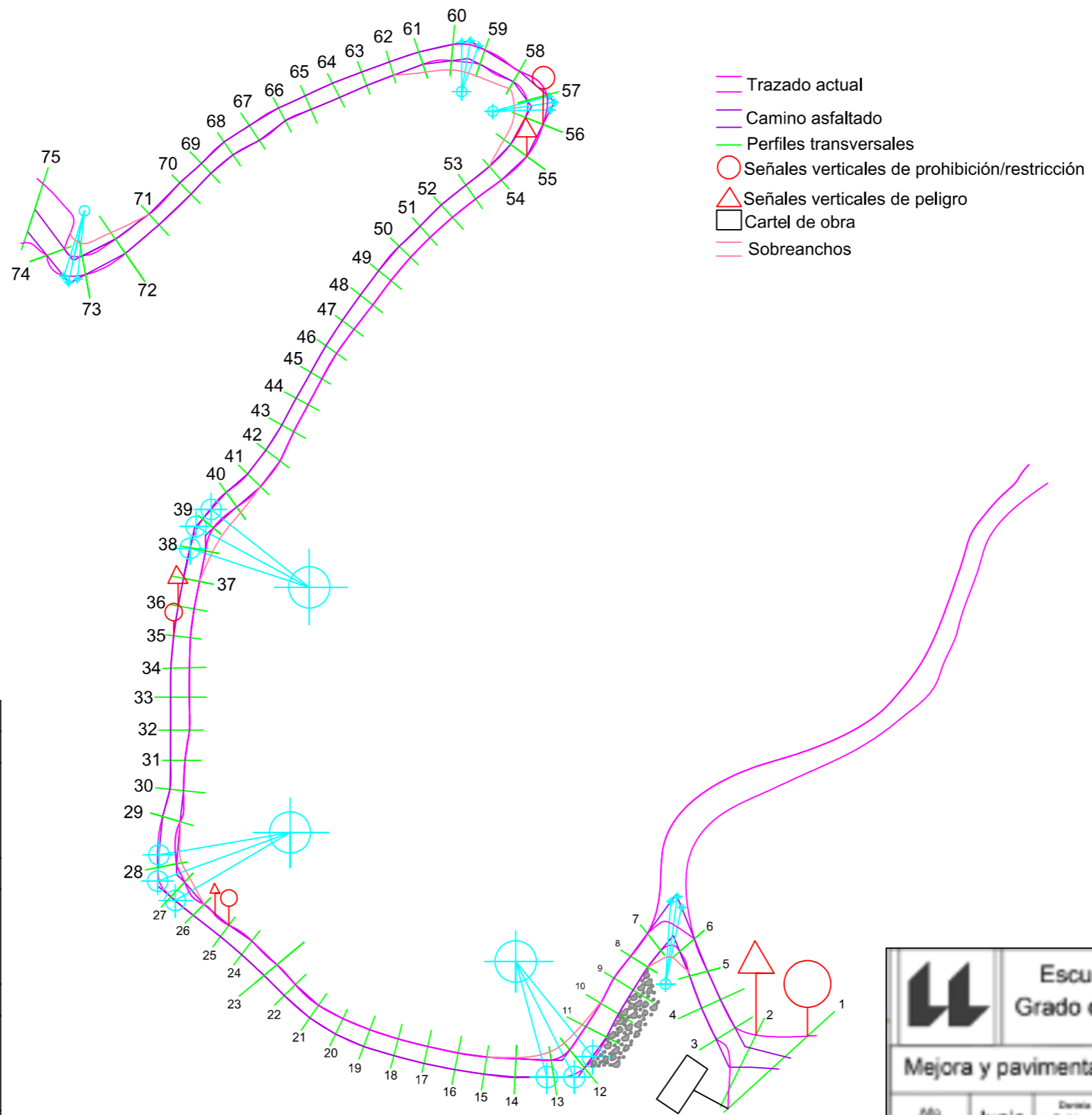
Plano nº1. Plano de situación.....	220
Plano nº2. Plano de localización.....	221
Plano nº3. Plano topográfico.....	222
Plano nº4. Plano replanteo.....	223
Plano nº5. Plano de planta y perfil longitudinal.....	224
Plano nº6. Plano de planta y perfil longitudinal.....	225
Plano nº7. Plano de perfiles transversales.....	226
Plano nº8. Plano de perfiles transversales.....	227
Plano nº9. Plano de ubicación de obras de fábrica.....	228
Plano nº10. Plano de obras de fábrica.....	229






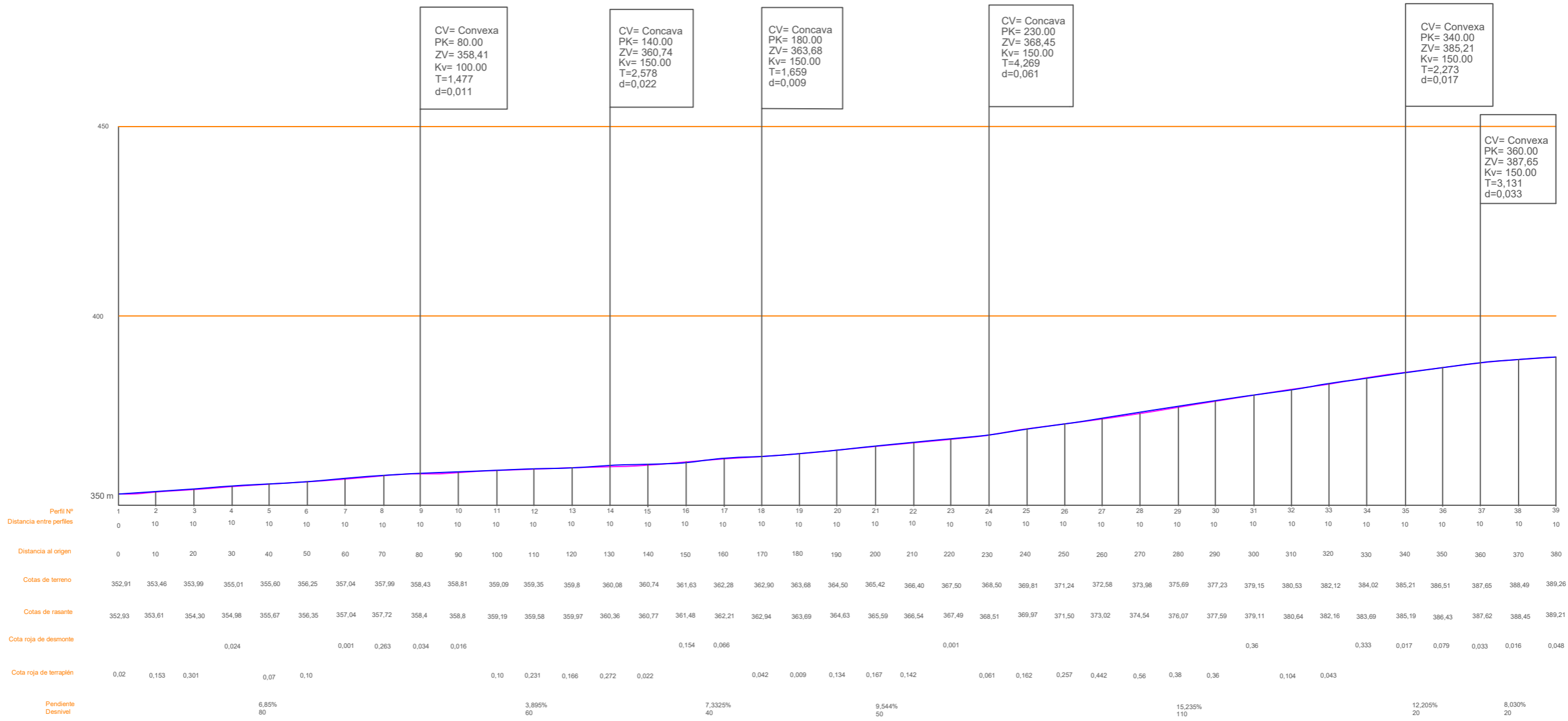
		Escuela Politécnica Superior de Ingeniería Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	
Mejora y pavimentación de un camino rural en Valle Jiménez			
Año 2023	Junio	Daniela Rodríguez Pérez	Plano nº2
Plano de localización			ESCALA 1:5000





Cuadro de alineaciones	
Vértice 1	Vértice 2
Ángulo= 8°	Ángulo=24°
Radio=0,775	Radio= 3,1
Sobreancho= 5,42	Sobreancho= 1,35
Vértice 3	Vértice 4
Ángulo= 21°	Ángulo=20°
Radio=3,1	Radio= 3,1
Sobreancho= 1,35	Sobreancho= 1,35
Vértice 5	Vértice 6
Ángulo= 13°	Ángulo=20°
Radio=0,775	Radio=0,775
Sobreancho= 5,42	Sobreancho= 5,42
Vértice 7	
Ángulo= 12°	
Radio=0,775	
Sobreancho= 5,42	

		Escuela Politécnica Superior de Ingeniería Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	
Mejora y pavimentación de un camino rural en Valle Jiménez			
Año 2023	Junio	Docente Rodríguez Pérez	Plano nº4
Plano de replanteo			ESCALA 1:5000



Perfil Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
Distancia entre perfiles	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Distancia al origen	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360	370	380	
Cotas de terreno	352,91	353,46	353,99	355,01	355,60	356,25	357,04	357,99	358,43	358,81	359,09	359,35	359,8	360,08	360,74	361,63	362,28	362,90	363,68	364,50	365,42	366,40	367,50	368,50	369,81	371,24	372,58	373,98	375,69	377,23	379,15	380,53	382,12	384,02	385,21	386,51	387,65	388,49	389,26	
Cotas de rasante	352,93	353,61	354,30	354,98	355,67	356,35	357,04	357,72	358,4	358,8	359,19	359,58	359,97	360,36	360,77	361,48	362,21	362,94	363,69	364,63	365,59	366,54	367,49	368,51	369,97	371,50	373,02	374,54	376,07	377,59	379,11	380,64	382,16	383,69	385,19	386,43	387,62	388,45	389,21	
Cota roja de desmonte				0,024			0,001	0,263	0,034	0,016						0,154	0,066					0,001									0,36			0,333	0,017	0,079	0,033	0,016	0,048	
Cota roja de terraplén	0,02	0,153	0,301		0,07	0,10					0,10	0,231	0,166	0,272	0,022			0,042	0,009	0,134	0,167	0,142		0,061	0,162	0,257	0,442	0,56	0,38	0,36		0,104	0,043							
Pendiente					6,85%							3,895%				7,3325%					9,544%															12,205%		8,030%		
Desnivel					80							60				40					50														20		20			

CV= Convexa
PK= 80.00
ZV= 358,41
Kv= 100.00
T=1,477
d=0,011

CV= Concava
PK= 140.00
ZV= 360,74
Kv= 150.00
T=2,578
d=0,022

CV= Concava
PK= 180.00
ZV= 363,68
Kv= 150.00
T=1,659
d=0,009

CV= Concava
PK= 230.00
ZV= 368,45
Kv= 150.00
T=4,269
d=0,061

CV= Convexa
PK= 340.00
ZV= 385,21
Kv= 150.00
T=2,273
d=0,017

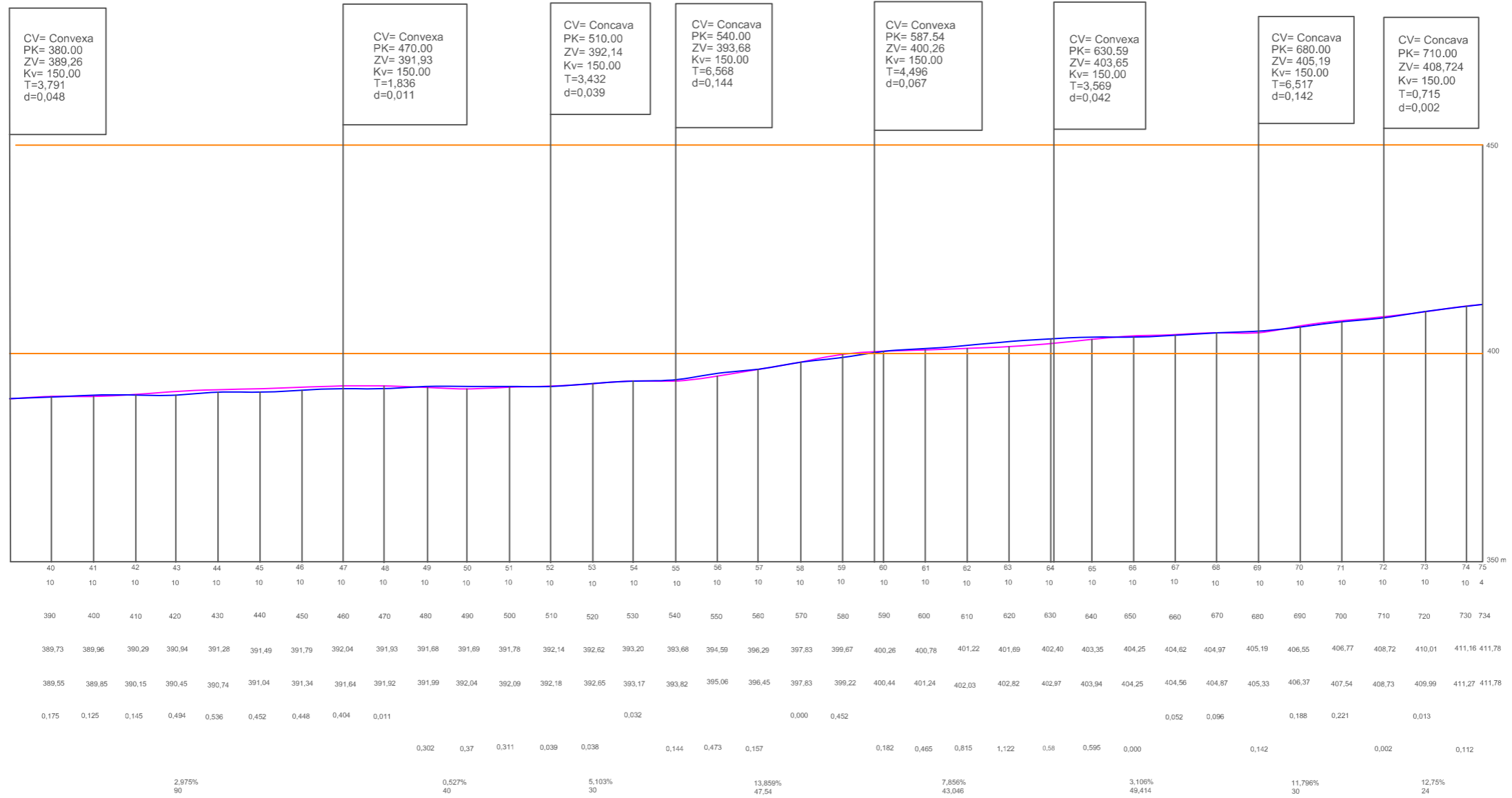
CV= Convexa
PK= 360.00
ZV= 387,65
Kv= 150.00
T=3,131
d=0,033


Escuela Politécnica Superior de Ingeniería
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

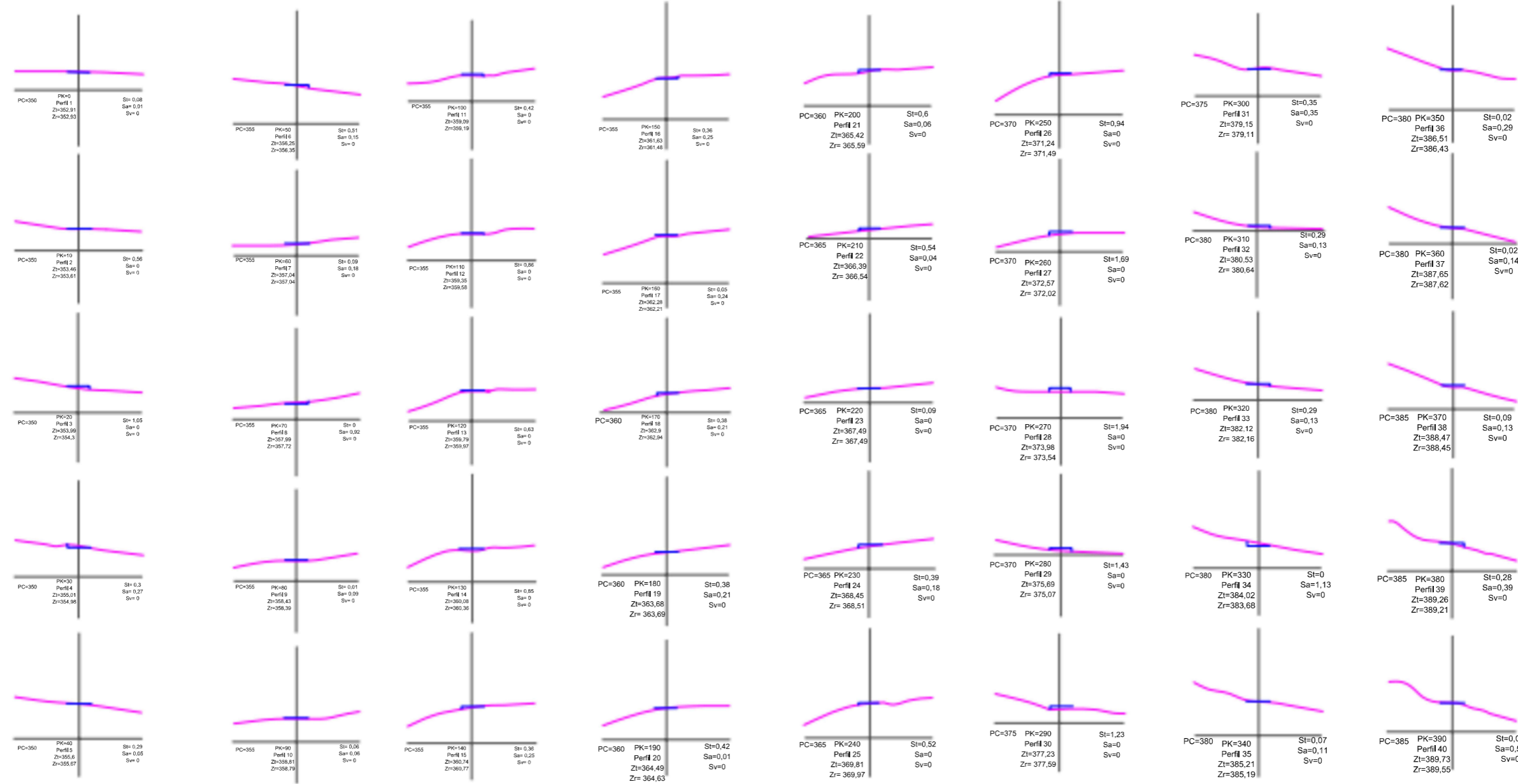
Mejora y Pavimentación de un Camino Rural en Valle Jiménez

Año 2023	Junio	Daniela Rodríguez Pérez	Plano nº 5
-------------	-------	-------------------------------	------------

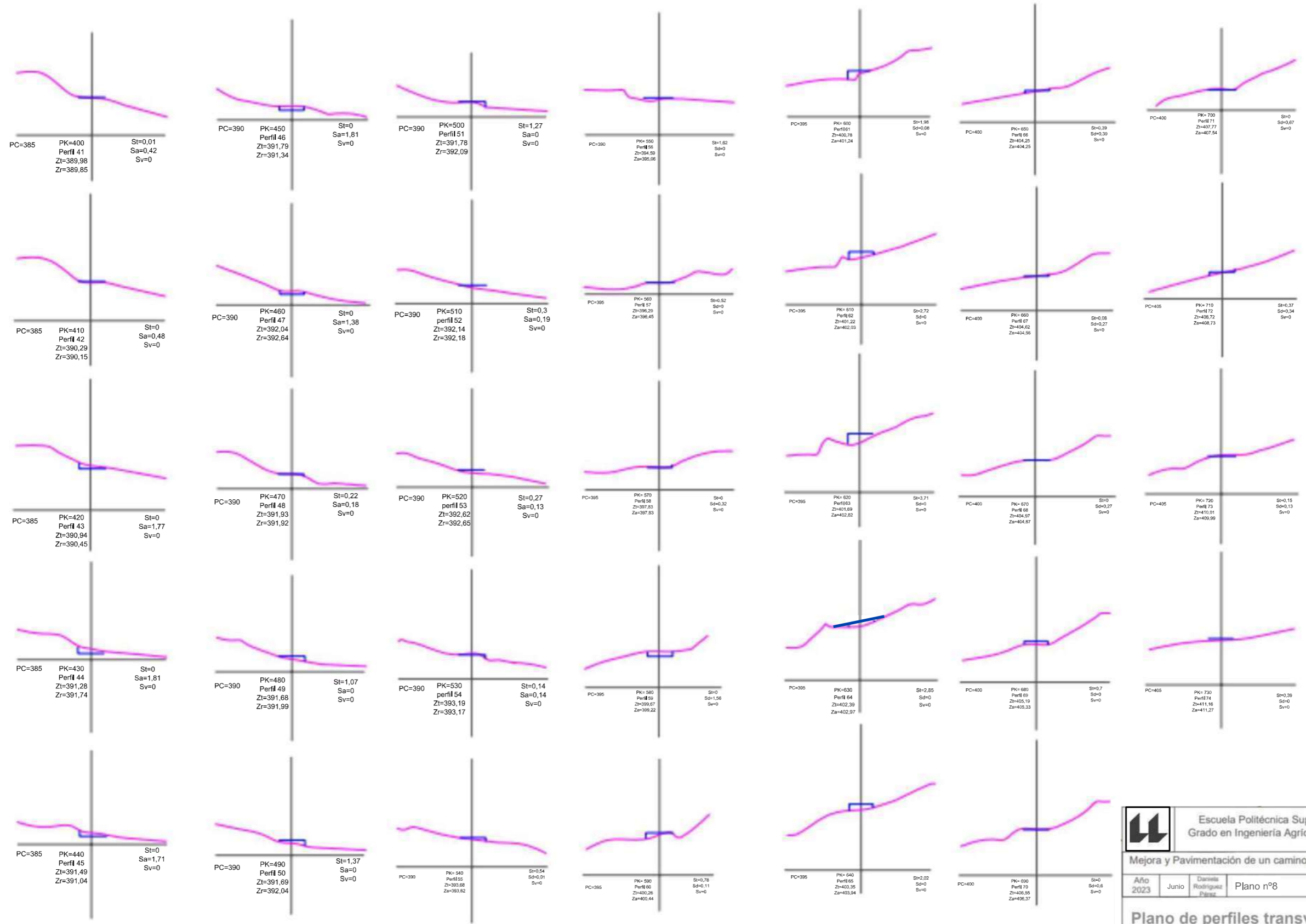
Perfil longitudinal	ESCALA 1:1000
----------------------------	-------------------------




		Escuela Politécnica Superior de Ingeniería Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	
Mejora y Pavimentación de un Camino Rural en Valle Jiménez			
Año 2023	Junio	Daniela Rodríguez Pérez	Plano N° 6
Perfil longitudinal			ESCALA 1:1000



		Escuela Politécnica Superior de Ingeniería Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	
Mejora y Pavimentación de un camino rural en Valle Jiménez			
Año 2023	Junio	Daniela Rodríguez Pérez	Plano n°7
Plano de perfiles transversales			ESCALA 1:1000



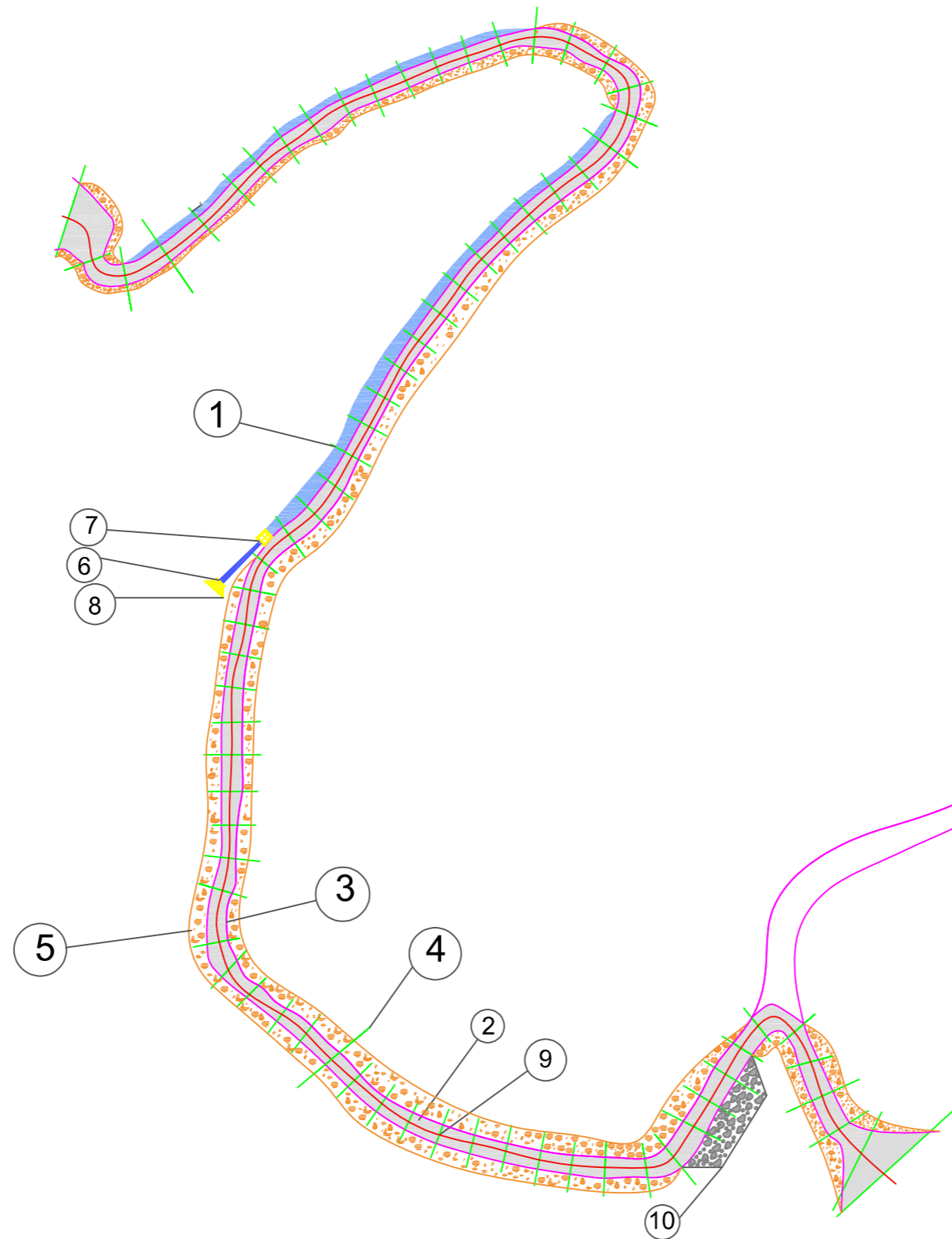

Escuela Politécnica Superior de Ingeniería
 Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Mejora y Pavimentación de un camino rural en Valle Jiménez

Año	Junio	Daniela Rodríguez Pérez	Plano nº8
2023			

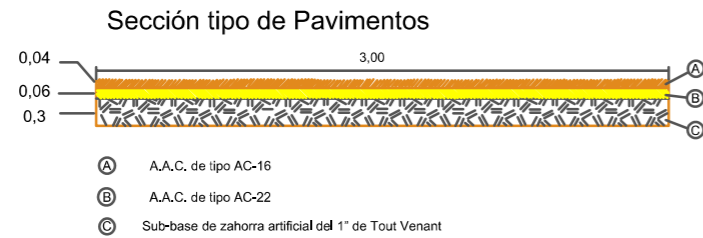
Plano de perfiles transversales

ESCALA	1:1000
--------	--------



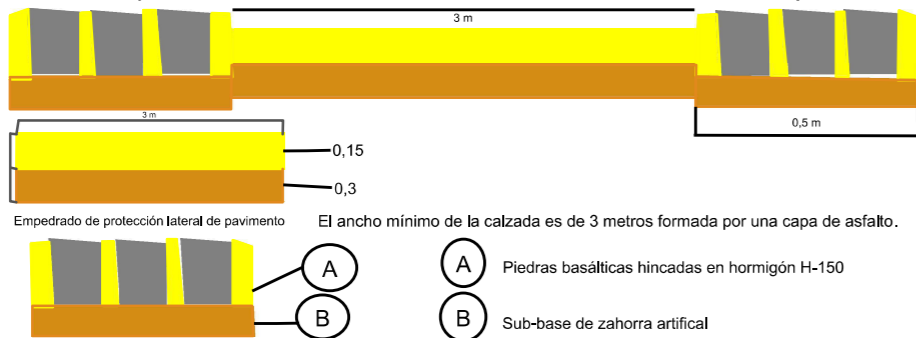
- ① Cuneta
- ② Pavimento asfaltado
- ③ trazado actual
- ④ Perfiles
- ⑤ Encintado
- ⑥ Caño de hormigón D 600 mm
- ⑦ Arqueta para caño D 600 mm
- ⑧ Embocadura
- ⑨ Eje del camino
- ⑩ Apartadero

		Escuela Politécnica Superior de Ingeniería Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural	
Mejora y Pavimentación de un camino rural en Valle Jiménez			
Año 2023	Junio	Dorinda Rodríguez Pérez	Plano nº 9
Plano de ubicación de obras de fábrica			ESCALA 1:1000



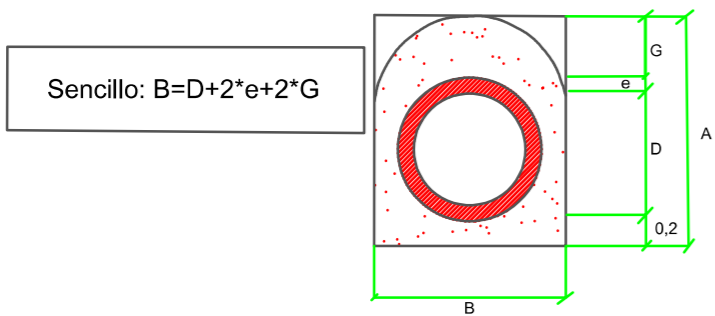
Sección tipo pavimentos

Sección tipo de calzada con bernas de encintados laterales empedrados



PARÁMETROS S/ TIPO Y DIÁMETRO													
D	e	A	B	C	H	M	N	R	T	S	P	I	L
0.30	0.035	0.635	0.57	0.435	1.235	0.20	0.25	0.70	0.50	0.25	0.30	1.035	1.00
0.40	0.04	0.74	0.68	0.54	1.34	0.20	0.25	0.80	0.60	0.25	0.30	1.14	1.00
0.50	0.05	0.87	0.84	0.67	1.47	0.25	0.30	0.90	0.70	0.30	0.35	1.27	1.30
0.60	0.06	0.98	0.96	0.78	1.58	0.25	0.30	1.00	0.80	0.30	0.35	1.38	1.40
0.80	0.075	1.215	1.23	1.015	1.815	0.30	0.35	1.20	1.00	0.35	0.40	1.615	1.70
1.00	0.08	1.43	1.46	1.23	2.03	0.30	0.35	1.50	1.30	0.35	0.40	1.83	2.00

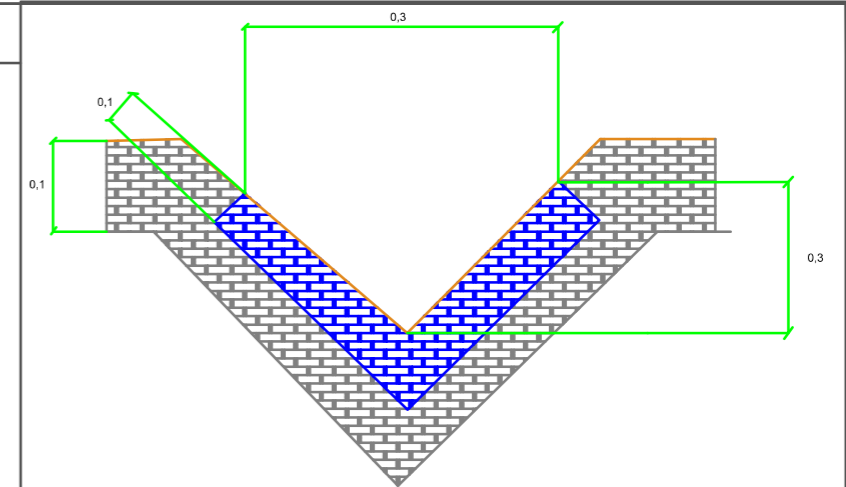
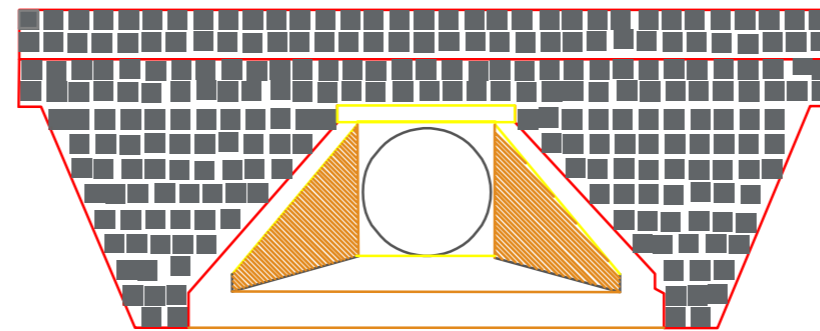
Caño de hormigón para drenaje de la arqueta



VOLUMENES (m3)				PARAMETROS EN METROS SEGUN DIAMETROS					
EXCAVACION	SOLERA	ALZADO	ESTRIBOS	TIPO	Ø(Interior)	e	G	B	A
0.362	0.109	0.110	0.035	Sencillo	0.30	0.035	0.10	0.57	0.635
0.503	0.129	0.143	0.050		0.40	0.04	0.10	0.68	0.74
0.731	0.157	0.215	0.076		0.50	0.05	0.12	0.84	0.87
0.941	0.176	0.259	0.099		0.60	0.06	0.12	0.96	0.98
1.494	0.220	0.403	0.162		0.80	0.075	0.14	1.23	1.215
2.088	0.260	0.542	0.229	1.00	0.08	0.15	1.46	1.43	

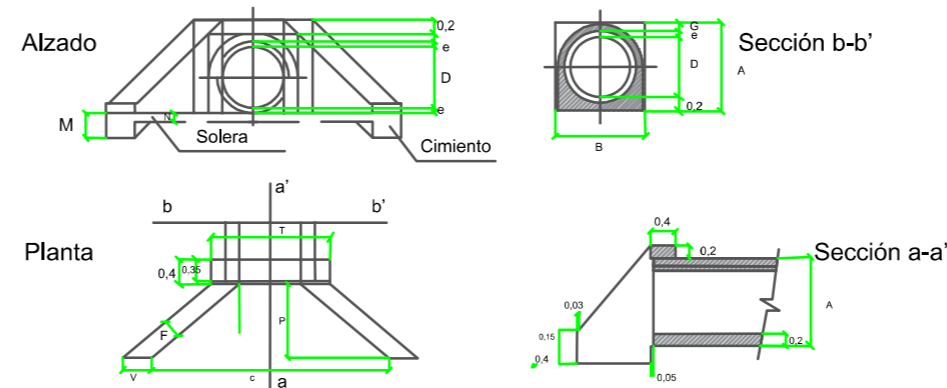
Alzado de la desembocadura del caño D 600 mm en el margen de la pared con aleta y solera

Salida de drenaje longitudinal del camino por embocadura de caño de 600 mm



Cuneta abierta tipo V

Embocaduras de caños de hormigón vibrado



Tipo	Ø Int. m	e m	G m	B m	A m	C m	I m	P m	F m	V m	T m	M m	N m	Ø	Excavación		Solera y ci- mientos	Dos Aletas	Imposta	Enco- frado m2
															Meca- nica	Manual				
Sencillo	0.3	0.035	0.10	0.57	0.635	1.50	0.85	0.60	0.20	0.28	0.86	0.25	0.10	45	0.206	0.134	0.134	0.132	0.069	2.501
	0.4	0.04	0.10	0.68	0.74	1.90	1.06	0.75	0.20	0.28	0.96	0.25	0.10	45	0.372	0.187	0.187	0.189	0.077	3.322
	0.5	0.05	0.12	0.84	0.87	2.30	1.27	0.90	0.25	0.35	1.20	0.30	0.12	45	0.680	0.334	0.334	0.329	0.096	3.928
	0.6	0.06	0.12	0.96	0.98	2.70	1.48	1.05	0.25	0.35	1.30	0.30	0.12	45	1.036	0.422	0.422	0.429	0.104	5.322
	0.8	0.075	0.14	1.23	1.215	3.30	1.64	1.05	0.30	0.47	1.74	0.40	0.14	50	1.711	0.683	0.683	0.692	0.139	7.119
	1	0.08	0.15	1.46	1.43	3.86	1.87	1.20	0.30	0.47	1.94	0.40	0.15	50	2.649	0.874	0.874	0.913	0.155	9.239

Escuela Politécnica Superior de Ingeniería
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Mejora y Pavimentación de un camino rural en Valle Jiménez

Año 2023	Junio	Daniela Rodríguez Pérez	Plano nº10
----------	-------	-------------------------	------------

Plano de Obras de fábrica

ESCALA
1:20

Documento N° 3.
Pliego de condiciones

ÍNDICE

A.- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1. Objeto.....	237
2. Disposiciones generales.....	237
2.1. Condiciones facultativas legales.....	237
2.2. Seguridad en el trabajo.....	239
2.3. Seguridad pública.....	239
3. Organización en el trabajo.....	240
3.1. Datos de la obra.....	240
3.2. Replanteo de la obra.....	240
3.3. Mejoras y variaciones del proyecto.....	241
3.4. Recepción del material.....	242
3.5. Organización.....	242
3.6. Ejecución de las obras.....	242
3.7. Subcontratación de obras.....	243
3.8. Plazo de ejecución.....	243
3.9. Recepción.....	244
3.10. Plazo de garantía.....	244
4. Valoración y abono de los trabajos.....	244
4.1. Valoración la obra.....	244
4.2. Mediciones parciales y finales.....	244
4.3. Equivocación en el presupuesto.....	245
4.4. Valoración de las obras completas.....	245
4.5. Carácter provisional de las liquidaciones parciales.....	245
4.6. Abonos.....	245
4.7. Suspensión por retraso de pagos.....	246
4.8. Indemnizaciones por retraso de los trabajos.....	246
4.9. Indemnización por daños de causa mayor al contratista.....	246
4.10. Mejora de las obras.....	247
4.11. Abono de los materiales acopiados.....	247
4.12. Abono a cuenta por instalaciones y equipos.....	247
5. Dirección de obra.....	247
5.1. Funciones de la dirección facultativa de la obra.....	247
5.2. El contratista y su personal.....	248
5.3. Presencia del contratista en las obras.....	248
5.4. Partes e informes.....	249
5.5. Colaboración del contratista.....	249
5.6. Residencia del contratista.....	249
5.7. Oficina de obra.....	249
5.8. Libro de órdenes.....	249

5.9. Presentación del programa de trabajo.....	250
5.10. Presentación del plan de seguridad y salud.....	250
5.11. Equipo y maquinaria.....	250
5.12. Control de calidad.....	250
5.13. Vertederos.....	251
5.14. Servidumbres.....	251
5.15. Permisos y licencias.....	251
5.16. Limpieza de las obras.....	251
5.17. Riesgo y ventura del contratista.....	252
6. Responsabilidades especiales del contratista durante la ejecución de las obras.....	252
6.1. Daños y perjuicios.....	252
6.2. Restos arqueológicos e históricos encontrados.....	252
B.-PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS	
1. Capítulo I. Descripción de las obras incluidas en el proyecto.....	253
1.1. Objeto.....	253
1.2. Situación de las obras.....	253
1.3. Descripción de las obras.....	253
2. Capítulo II. Disposiciones generales relativas a los materiales y a las obras....	254
2.1. Materiales en general.....	254
2.2. Análisis y ensayos para la aceptación de los materiales.....	254
2.3. Materiales no especificados en este pliego.....	254
2.4. Trabajos en general.....	255
2.5. Equipos mecánicos.....	255
2.6. Análisis y ensayos para el control de calidad de las obras.....	255
2.7. Obras no incluidas en el pliego de condiciones.....	255
3. Capítulo III. Movimientos de tierra.....	256
3.1. Transporte adicional.....	256
3.1.1. Definición.....	256
3.1.2. Ejecución del transporte.....	256
3.2. Desbroce del terreno.....	256
3.2.1. Definición.....	256
3.2.2. Ejecución de las obras.....	256
3.2.2.1. Remoción de los materiales de desbroce.....	256
3.2.2.2. Retirada de los materiales del desbroce.....	257
3.3. Excavación de la explanación y préstamos.....	257
3.3.1. Definición.....	257
3.3.2. Clasificación de las excavaciones.....	257
3.3.3. Ejecución de las obras.....	258
3.4. Excavación adicional de suelos inadecuados.....	259
3.5. Excavaciones en zanjas o pozos.....	259

3.5.1. Definición.....	259
3.5.2. Clasificación de las excavaciones.....	259
3.5.3. Ejecución de las obras.....	260
3.5.4. Excesos inevitables.....	261
3.5.5. Tolerancias de las superficies acabadas.....	261
3.6. Terraplenes.....	262
3.6.1. Definición.....	262
3.6.2. Zonas de los terraplenes.....	262
3.6.3. Materiales.....	262
3.6.3.1. Condiciones generales.....	262
3.6.3.2. Composición granulométrica.....	263
3.6.3.3. Capacidad portante.....	263
3.6.3.4. Plasticidad.....	264
3.6.3.5. Densidad.....	264
3.6.4. Equipo necesario para las obras.....	264
3.6.5. Ejecución de las obras.....	264
3.6.5.1. preparación de la superficie de asiento.....	264
3.6.5.2. Extensión de las tongadas.....	265
3.6.5.3. Humectación o desecación del terraplén.....	265
3.6.5.4. Compactación del terraplén.....	266
3.6.6. Limitaciones de la ejecución.....	266
3.7. Rellenos de tierras localizadas.....	267
3.7.1. Definición.....	267
3.7.2. Zonas de rellenos.....	267
3.7.3. Materiales.....	267
3.7.4. Ejecución de las obras.....	267
3.7.4.1. Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados.....	267
3.7.4.2. Extensión y compactación.....	268
3.7.5. Limitaciones de la ejecución.....	269
3.8. Rellenos localizados de material filtrante.....	269
3.8.1. Definición.....	269
3.8.2. Materiales.....	269
3.8.2.1. Condiciones generales.....	269
3.8.2.2. Composición granulométrica.....	269
3.8.3. Ejecución de las obras.....	270
3.8.3.1. Preparación de la superficie de asiento.....	270
3.8.3.2. Extensión y compactación.....	270
3.8.4. Limitaciones de la ejecución.....	271
3.9. Terminación y refino de la explanación.....	272
3.9.1. Definición.....	272
3.9.2. Ejecución de las obras.....	272

3.9.3. Tolerancias de acabado.....	273
3.10. Medición y abono de las obras.....	273
3.10.1. Transporte adicional.....	273
3.10.2. Desbroce del terreno.....	274
3.10.3. Excavación en la explanación y préstamos.....	274
3.10.4. Excavación adicional de suelos inadecuados.....	275
3.10.5. Excavación en zanjas y pozos.....	275
3.10.6. Terraplenes.....	276
3.10.7. Pedraplenes.....	276
3.10.8. Relleno de tierras localizadas.....	276
3.10.9. Rellenos localizados de material filtrante.....	277
3.10.10. Terminación y refino de la explanación.....	277
4. Capítulo IV. Pavimentación.....	277
4.1. Definición.....	278
4.2. Sub-bases y bases granulares.....	278
4.2.1. Definiciones.....	278
4.2.1.1. Sub-base.....	278
4.2.1.2. Base.....	278
4.2.2. Materiales de la sub-base y base.....	278
4.2.2.1. Condiciones generales.....	278
4.2.2.2. Composición granulométrica.....	278
4.2.2.3. Calidad.....	279
4.2.2.4. Capacidad de soporte.....	279
4.2.2.5. Plasticidad.....	279
4.3. Firme asfáltico.....	279
4.3.1. Definición.....	279
4.3.2. Condiciones que han de reunir los materiales.....	280
4.4. Ejecución de las obras.....	280
4.4.1. Generalidades.....	280
4.4.2. Sub-base y base.....	280
4.4.2.1. Extensión de una tongada.....	280
4.4.2.2. Compactación de la tongada.....	280
4.4.2.3. Tolerancia a la superficie acabada.....	281
4.4.2.4. Limitaciones de la ejecución.....	282
4.4.3. Firme asfáltico.....	282
4.4.3.1. Preparación de la superficie.....	282
4.4.3.2. Fabricación del firme.....	282
4.4.3.3. Puesta en obra del material.....	282
4.4.3.4. Protección.....	283
4.4.3.5. Control de la ejecución.....	283
4.4.3.6. Apertura al tráfico.....	283

4.5. Medición y abono de las obras.....	284
4.5.1. Normas generales.....	284
4.5.2. Sub-bases y bases granulares.....	284
4.5.2.1. Penalizaciones.....	284
4.5.3. Firme.....	285
5. Capítulo V. Obras de fábrica.....	286
5.1. Objeto y contenido de este capítulo.....	286
5.2. Descripción de las obras.....	286
5.3. Obras accesorias.....	286
5.4. Condiciones que han de satisfacer los materiales.....	286
5.4.1. Condiciones que han de reunir los materiales.....	286
5.4.1.1. Agua.....	286
5.4.1.2. Áridos.....	287
5.4.1.3. Cementos.....	288
5.4.1.4. Armaduras.....	290
5.5. Hormigones.....	291
5.5.1. Resistencia del hormigón a compresión y atracción.....	291
5.5.2. Relación agua/cemento.....	292
5.5.3. Docilidad del hormigón.....	292
5.5.4. Fabricación y transporte a obra del hormigón.....	293
5.5.5. Puesta en obra del hormigón.....	296
5.6. Maderas para encofrados.....	297
5.7. Mampostería careada.....	299
5.7.1. Definición.....	299
5.7.2. Materiales.....	299
5.7.3. Ejecución de las obras.....	300
5.8. Materiales filtrantes.....	301
5.9. Otros materiales.....	301
5.10. Ejecución de las obras.....	302
5.10.1. Generalidades.....	302
5.10.2. Excavación y desmontes.....	302
5.10.3. Fabricación del hormigón.....	302
5.10.3.1. Cimbras y encofrados.....	303
5.10.3.2. Colocación de las armaduras.....	303
5.10.3.3. Dosificación del hormigón.....	304
5.10.3.4. Puestas en obra del hormigón.....	304
5.10.3.5. Juntas de hormigonado.....	304
5.10.3.6. Hormigonado en tiempo caluroso.....	305
5.10.3.7. Curado del hormigón.....	305
5.10.3.8. Desencofrado y descimbramiento.....	305
5.10.4. Mampostería careada.....	306

5.10.5. Defectos.....	306
5.11. Medición y abono de las obras.....	307
5.11.1. Normas generales.....	307
5.11.2. Excavaciones.....	307
5.11.3. Terraplenes y rellenos.....	307
5.11.4. Hormigones.....	307
5.11.5. Armaduras.....	308
5.11.6. Encofrados.....	308
5.11.7. Mampostería careada.....	308
6. Capítulo 6. Señalización.....	308
6.1. Definiciones.....	308
6.2. Principios básicos.....	309
6.3. Características de los elementos de señalización vertical.....	309
6.3.1. Dimensiones.....	309
6.3.2. Colores.....	310
6.4. Retrorreflectancia.....	310
6.5. Otras especificaciones.....	310
6.6. Materiales.....	310
6.7. Criterios de implantación.....	310
6.8. Señalización de la obra.....	311
6.8.1. Señalización de la obra.....	311
6.9. Medición y abono.....	311

A- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1. Objeto

Este documento, denominado pliego de condiciones y de obligada inclusión en el proyecto de una obra, recoge todos los requisitos imprescindibles a los que se debe ajustar la ejecución de una obra, en este caso la obra del proyecto de “Mejora y pavimentación del camino de la finca de Valle Jiménez” en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna.

2. Disposiciones generales

El contratista, es decir, aquella persona o entidad que ejecuta la obra, tiene la obligación de cumplir con el reglamento del trabajo que le corresponda según la obra a llevar a cabo, de contratar un seguro obligatorio, de subsidio familiar y de vejez y un seguro de enfermedad además de seguir todo aquel reglamento de carácter social que se encuentre vigente durante el desarrollo de las obras o que en lo sucesivo se dicten. Especialmente, debe cumplir con todo aquello que se incluya en la Ley 9/2017 de 8 de noviembre, de contratos del Sector Público.

El contratista deberá haber sido contratado según lo dicta 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.

2.1. Condiciones facultativas legales

Toda obra incluida en el proyecto, además de seguir las pautas descritas en este documento, deben ser regidas por lo especificado en:

- 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.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado según Decreto 3854/70 de 31 de diciembre.
- 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.
- Orden de 2 de julio de 1976 por la que se confiere efecto legal a la publicación del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales (P. G. 3), editado por el Servicio de Publicaciones del Ministerio.
- O.C. 326/00 sobre geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes.

- Orden FOM/1382/02, de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
- Real Decreto 470/2021 de 29 de junio por el que se aprueba el código estructural.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).
- Orden de 28 de julio de 1974 por la que se aprueba el «Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimientos de agua» y se crea una «Comisión Permanente de Tuberías de Abastecimiento de Agua y de Saneamiento de Poblaciones».
- Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9-3-1971, "B.O.E" 16-3-1971) (En lo referente al Capítulo II).
- Real Decreto 485/1.997, de 14 abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997, de 14 abril, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997, de 14 abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativa a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgo, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Orden de 20 de mayo de 1952 por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad del Trabajo en la Industria de la Construcción.
- Orden de 21 de noviembre de 1959 por la que se aprueba el Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa.
- 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.
- Orden de 28 de agosto de 1970 por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
- Código de Tráfico y Seguridad Vial.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Decreto 80/1997, de 8 de mayo, sobre control de la calidad de la construcción (BOC 74, de 10.6.87).

- Manual para vías de baja intensidad de tráfico.
- Plan General de Ordenación del término Municipal de San Cristóbal de La Laguna.

Igualmente, durante el tiempo de ejecución de las obras, estas serán regidas por todo aquel reglamento, norma o instrucción oficial que se encuentre vigente y tenga relación con este tipo de obras en concreto.

2.2. Seguridad en el trabajo

El contratista tiene la obligación de cumplir y de asegurar el cumplimiento de todas aquellas condiciones indicadas en el párrafo 2.1 de este pliego de condiciones, al igual que todas las directamente relacionadas con obras de esta categoría cuya aplicación sea obligatoria.

Por otro lado, está obligado a antever todo lo que sea necesario para asegurar el mantenimiento de la maquinaria, herramientas, materiales y demás útiles de trabajo en las condiciones adecuadas para la seguridad de quienes las manipulan.

Toda persona contratada tiene la obligación de hacer uso de todo dispositivo o equipo de protección personal, herramientas y vestimenta de seguridad que se exijan a fin de eliminar o reducir significativamente los riesgos que puedan atribuirse a la labor profesional como cascos, gafas y demás dispositivos. El director de obra tiene la autoridad para suspender los trabajos en el caso de considerar que los trabajadores están expuestos a peligros que pueden ser evitados.

El director de obra tiene derecho a exigirle al contratista tanto antes, como durante y después de la realización de los trabajos la documentación que acredite el cumplimiento de la formalización de regímenes de seguridad social de todo tipo, de afiliación, accidente, enfermedad u otros de la manera que se decreta legalmente.

2.3. Seguridad pública

Debe ser el contratista quien se asegure de que se están cumpliendo con todas las precauciones posibles a la hora de realizar cualquier labor, al igual que de que se estén usando los equipos de protección personal, animal y objetos susceptibles de ser peligrosos cuya procedencia sea de los trabajos. Es por ello que, en el caso de haber algún accidente, la responsabilidad recae sobre el contratista.

Es obligatorio que durante la extensión temporal de las obras se disponga de póliza de seguros que cubra tanto al contratista como a los empleados y al ingeniero director de cualquier daño, responsabilidad civil etc, que pueda tener lugar en las obras y puedan recaer sobre el contratista o terceras personas como resultado de los trabajos que se realizan.

3. Organización en el trabajo

Los trabajos a realizarse durante las obras deben ser ordenados de la manera más eficaz posible por el contratista de modo que la ejecución de las mismas se lleve a cabo de la manera más metódica posible obteniendo los mejores resultados. A su vez, las obras deben realizarse siguiendo siempre las indicaciones dadas por el director de obra basándose en las condiciones dadas a continuación.

3.1. Datos de la obra

Será el contratista quien reciba tanto los planos como el pliego de condiciones del proyecto junto a toda la documentación necesaria para el correcto desarrollo del proyecto y poder así completar las obras.

El contratista tiene derecho a hacer anotaciones o realizar copias de los documentos del proyecto como la memoria, presupuesto y anejos a la memoria.

Es responsabilidad del contratista asegurarse de que se mantienen en buen estado los documentos originales del proyecto en el caso de realizarles copias, tras obtener las mencionadas copias se devolverán al director de obra tras finalizar su uso.

Una vez finalizadas las obras, con un plazo de dos meses, el contratista tiene la obligación de actualizar los planos incluidos en el proyecto al estado actual de la obra así como los demás documentos que así lo requieran para que tengan concordancia con el resultado final del proyecto, además, haciéndole entrega al director de obra dos copias de los expedientes completos en relación a los trabajos que han sido ejecutados.

De cara a realizar cambios, correcciones, omisiones o adiciones a los datos del proyecto, estas deben ser previamente aprobadas por el director de obra.

3.2. Replanteo de la obra

Antes de empezar las obras, cuando el contratista ya tenga en sus manos el proyecto, el director de obra debe hacer un replanteo de estas prestando gran atención a cualquier aspecto susceptible de cambios, haciéndole entrega al contratista toda la información nueva, las referencias y los datos que sean necesarios para establecer los cambios de ubicación, quedando los costes a expensas del contratista.

Será el Ingeniero director de obra el encargado de llevar a cabo las nuevas instrucciones y órdenes de los replanteos de detalle y quien, además, se asegurará de llevar a cabo las comprobaciones junto con el contratista o quien a éste represente.

El contratista recibirá una relación de puntos de referencia junto a los planos generales de replanteo en los que podrá encontrar los puntos fijos básicos para los

siguientes replanteos de detalle que se puedan hacer de modo que el contratista pasa a ser el único responsable de los sucesivos replanteos de la obra.

Tanto las estacas como las señales y referencias que se deban colocar en la obra tras el replanteo son responsabilidad del contratista.

Los pilares, hitos, clavos, estacas y demás puntos de triangulación, puntos topográficos y señales niveladas que sean colocadas por la administración son responsabilidad del contratista y servirán para que éste lleve a cabo los replanteos. A su vez, debe garantizar su conservación, de modo que, en el caso de ser necesario reponerlos se haga a su costa y en el caso de sufrir alguna modificación, debe comunicarlo por escrito al director de obra, quien debe realizar la comprobación.

De ser necesario realizar replanteos a lo largo de la obra la responsabilidad recaerá sobre el contratista teniendo que asumir también los costes de los trabajos así como su posición dentro del replanteo general.

La dirección de obra tiene derecho a comprobar siempre que crean necesario hasta qué punto se están cumpliendo los replanteos que están en manos del contratista. Para esto no es necesario su conformidad, aunque sí debe de ser quien aporte todos los materiales necesarios que solicite la dirección de las obras.

En el caso de necesitar suspender los trabajos para que la dirección de obra lleve a cabo las comprobaciones pertinentes, debe realizarse inmediatamente, más aún no teniendo derecho a una indemnización por los retrasos que puedan darse.

Cuando el contratista haya realizado estos replanteos, debe contar con la autorización del ingeniero director para poder reanudar las obras independientemente de si estos cambios son definitivos o forman parte de obras accesorias para la construcción por la que fue contratado. De actuar sin autorización, el director de obra puede exigir la demolición de aquella reforma hecha sin derecho a ser remunerado por cualquiera de estas dos acciones.

3.3. Mejoras y variaciones del proyecto

Únicamente se considerarán variaciones del proyecto las que hayan sido ordenadas mediante un documento escrito por el director de obra y una vez se haya acordado el precio por el que se realizarán antes de comenzar con las obras.

Las denominadas obras accesorias que no se encuentren incluidas en los precios de adjudicación pueden ser llevadas a cabo por personal externo a la contrata.

Las modificaciones que pueden haber sido llevadas a cabo generarán cambios en el presupuesto el cual podrá ser modificado dentro de un plazo dado.

De necesitar realizar modificaciones al surgir nuevas necesidades que no hayan sido previstas en la redacción del proyecto y que den lugar a cambio en las unidades de obra ya establecidas dentro del proyecto deben de ser incluidas por el contratista sin derecho a ser remunerado por estos cambios. En el caso de que estas unidades de obra no consten en el contrato, los precios de estas serán

determinados mediante un acuerdo entre el director de obra y el contratista que no tiene la obligación de ejecutar dichas unidades.

3.4. Recepción del material

Antes de proceder a usar cualquier material que haya sido suministrado el director de obra debe acordar con el contratista el permiso para su instalación. Una vez acordada la instalación debe ser el contratista quien vigile y se asegure de que se conserva el material suministrado.

3.5. Organización

Teniendo en cuenta que el contratista es quien tiene el cargo en el patronato legal de la obra debe ser quien acepte las responsabilidades que le corresponden entre las que cabe destacar el pago de los salarios y aquellas cargas legalmente establecidas. Teniendo también la obligación de pagar todo lo que según la legislación se encuentra en los decretos y ordenanzas antes de la obra o a lo largo de esta.

Tal y como se determina en este documento tanto la organización de los materiales como la obtención del conocimiento de su procedencia está en manos del contratista, quien también tiene la responsabilidad de garantizar la seguridad contra los accidentes.

El director de obra debe tener en todo momento conocimiento de la planificación técnica de la obra conociendo la procedencia de los materiales asegurándose de que se cumplen las órdenes acerca de los datos externos.

En los contratos públicos, diariamente el contratista tiene la obligación de informar al director de obra de la adición de personal, compra de materiales o alquileres de elementos auxiliares incluyéndose los gastos que haya de efectuar. En el caso de los contratos de trabajo, compras de materiales o alquileres, si los salarios, precios o cuotas son superiores al 5% de los del mercado, el director de obra tiene un plazo de ocho días para autorizar esta solicitud a no ser que sean de urgencia.

3.6. Ejecución de las obras

Las obras se realizarán siguiendo las pautas del proyecto así como todas las condiciones establecidas en este pliego de condiciones teniendo en cuenta las condiciones técnicas.

Queda terminantemente prohibido, salvo previa autorización escrita del director de obra que el contratista realice una modificación en cualquier ámbito de la obra. Además de no poder ordenar la realización de trabajos por parte de personal

externo a excepción de los mencionados en el apartado 3.7. de este pliego de condiciones.

Todo personal administrativo ajeno al manual cuya función sea controlar las entradas de nuevo personal será de exclusiva cuenta y cargo.

Serán el director de obra y el contratista quienes conjuntamente decidirán quién será el técnico especializado que se encuentre al frente de los trabajos.

3.7. Subcontratación de obras

En toda obra, existe la posibilidad de que determinadas tareas dentro de la obra no puedan ser desarrolladas por los empleados de la contrata. En este caso, a excepción de que se haga constar en el contrato, se podrá contratar a terceros para la realización de estas.

Las subcontratas deben estar reguladas y además deben cumplir con las siguientes disposiciones:

- El director de obra debe conocer dicho subcontrato, siendo notificado por medios escritos en los que se le informe de las labores que se realizarán y las condiciones económicas. Será el director de obra quien autorice esta subcontratación.
- Las unidades de obra a realizarse por la subcontrata no deben ser superiores al 50% del total del presupuesto de obra.

No se admite que el contratante tenga vínculo alguno u obligación contractual con el subcontratista, asimismo, dicha subcontratación no le eximirá de cumplir con sus obligaciones respecto al contratante.

3.8. Plazo de ejecución

El inicio de la cuenta de los plazos tanto totales como parciales se establecerá a partir de la fecha de replanteo de la obra.

Es obligación del contratista garantizar el cumplimiento de los plazos indicados en los contratos de trabajo y no se darán prórrogas para la ejecución de las obras. Ahora, los plazos si pueden sufrir modificaciones cuando estos cambios los efectúe el director de obra de acuerdo a las exigencias de la realización de las obras siempre y cuando estas influyan en los plazos determinados en el contrato.

En el caso de que por causas ajenas, fuera imposible empezar en plazo o que estos deban ser suspendidos, el director de obra será quien establecerá el tiempo de prórroga necesario.

3.9. Recepción

Solo se producirá una recepción y ésta deberá dejar constancia en un acto formal a lo largo del mes siguiente de la entrega o de la realización del objeto del contrato y será a partir de ese día que empezará a contar el plazo de garantía.

3.10. Plazo de garantía

El plazo de garantía será de un año, y en los 15 días anteriores a la fecha de cumplimiento del plazo de garantía, será el director facultativo de la obra, de oficio o bajo solicitud del contratista, la redacción de un informe acerca del estado actual de la obra. De darse el caso de que el informe resulta favorable, el contratista queda exonerado salvo lo dispuesto en el artículo 244 de la ley 9/2017 de 8 de noviembre, de contratos del Sector Público procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes, que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días. Si este informe no resulta ser favorable y se determina que los defectos identificados son dados por fallos en la ejecución de la obra y no a su uso dado dentro del plazo de garantía, será el director facultativo quien establezca los protocolos de reparación además de los plazos con los que contará el contratista sin ampliaciones de presupuesto para esta ampliación.

4. Valoración y abono de los trabajos

4.1. Valoración la obra

Las mediciones pertinentes de la obra serán realizadas según el tipo de unidad fijada en el presupuesto de este proyecto.

En el caso de la valoración total, ésta se obtendrá aplicando las diferentes unidades de obra, sus precios según el presupuesto y el añadido del porcentaje aplicado al beneficio industrial y quitándole el porcentaje de la baja de la subasta llevada a cabo por el contratista.

4.2. Mediciones parciales y finales

Las denominadas mediciones parciales serán verificadas junto con el contratista, levantando un acta por cuadruplicado de este procedimiento y lo firmarán ambas partes. En el caso de las mediciones finales, se tomarán una vez hayan terminado las obras precisando de la asistencia del contratista.

En el acta firmada tras las mediciones, debe constar la verificación de las mediciones y en los documentos adjuntos aparecerán la confirmación por parte del contratista o en su caso, de su representante legal. De no existir conformidad entre

las partes, se expondrá sumariamente junto con las razones que les lleva a tomar esas decisiones.

4.3. Equivocación en el presupuesto

Al comenzar el desarrollo de este proyecto se parte de la presunción de que el contratista se ha leído detenidamente toda la documentación incluida en el proyecto y en el caso de no realizar ninguna observación acerca de posibles errores que se pueden encontrar en este se da por hecho que el contratista no desea realizar modificaciones en las medidas o precios establecidos. Por lo que, de encontrarnos con un mayor número de unidades de obra de las establecidas en el proyecto, la contrata no podrá reclamarlo, por otro lado, de ser menor esta será descontada al presupuesto del proyecto.

4.4. Valoración de las obras completas

Si a causa de una anulación u otros motivos se debieran evaluar las obras no terminadas, los precios que se aplicarán son los representados en el presupuesto sin derecho a hacer una valoración de las unidades de obra dividiendo esta en los distintos capítulos de los cuadros de composición de precios.

4.5. Carácter provisional de las liquidaciones parciales

Las liquidaciones parciales son documentos provisionales que dependen de certificaciones y de las variaciones que puedan surgir de la liquidación final. Lo que tampoco significa que esta certificación sea aprobada y recibida para las obras a las que les afecta. Se reserva el derecho de hacer efectivas las liquidaciones anteriormente mencionadas así como el de comprobar que el contratista efectivamente ha pagado las jornadas laborales al igual que los materiales utilizados en las obras por lo que éste debe hacer entrega de toda la documentación que justificatoria que le es exigida.

4.6. Abonos

El procedimiento de pago de las obras ya finalizadas se llevará a cabo sobre las certificaciones parciales mensuales en las que sólo se pueden incluir las unidades de obra que hayan sido completamente terminadas a lo largo del plazo al que afectan dichos pagos. En las certificaciones constarán una relación valorada con respecto a los precios establecidos, reducidos en un 10%, teniendo en cuenta la ubicación, los planos y todo aquella referencia necesaria para su control.

La realización de las mediciones de obras ocultas o enterradas estará en manos del contratista en el caso de no haber sido notificadas al director de obra para que proceda a su medición.

La comprobación de las mediciones por ambas partes, así como su aceptación o corrección deben haber finalizado en un plazo de quince días.

Una vez finalizadas las mediciones, el director de obra hará entrega de las certificaciones pertinentes asociadas a las obras ejecutadas y que se añadirán a toda la documentación provisional del proyecto. Esta puede ser rectificable por la liquidación definitiva o por cualquiera de las siguientes certificaciones, lo que no implica la aprobación o recepción de las obras ejecutadas que se encuentran en las certificaciones.

4.7. Suspensión por retraso de pagos

Bajo ningún concepto el contratista tiene derecho a suspender el trabajo ni a disminuir el ritmo de trabajo justificando retrasos en los pagos.

4.8. Indemnizaciones por retraso de los trabajos

De darse un retraso no justificado se procederá a indemnizar, en el caso de haber finalizado las obras contratadas, la suma de perjuicios materiales que dan lugar a la imposibilidad de utilización de la obra siendo estos importes justificados.

4.9. Indemnización por daños de causa mayor al Contratista

La contrata no tiene derecho a indemnización si se dan pérdidas, averías o perjuicios en las obras a no ser que estos sean por casos de fuerza mayor.

Considerándose así los mencionados a continuación:

- Incendios ocasionados por la electricidad atmosférica.
- Daños causados por terremotos o maremotos.
- Daños producidos por viento, huracanes, mareas o crecidas de ríos mayores de las previstas en la zona, siempre y cuando el Contratista haya tomado todas las medidas posibles para disminuir o eliminar los posibles daños.
- Daños generados por movimientos de los terrenos bajo las construcciones.
- Aquellas destrucciones materiales causadas por actos violentos, a mano armada, en tiempos de guerra, movimientos populares o robos.

En este caso, la indemnización será únicamente de las unidades de obra ya terminadas o los materiales acopiados a pie de obra, nunca incluyéndose los medios auxiliares como maquinarias o instalaciones que sean propiedad de la contrata.

4.10. Mejora de las obras

Son sólo admitidas mejoras de obra que hayan sido ordenadas por escrito por el ingeniero director ya que implican mejoras en la calidad de los contratados y de los materiales que serán usados. En otro orden de cosas, no serán admitidos incrementos de obra en las unidades una vez hayan sido contratadas a menos que se detecte un error en las mediciones del proyecto, y que el director de obra ordene dichas adiciones por escrito.

4.11. Abono de los materiales acopiados

El contratista puede reclamar los abonos necesarios a cargo de los materiales acopiados que se necesiten siempre y cuando cuente con la autorización del órgano de contratación, teniendo que ser estos quienes realicen la solicitud junto con la documentación que justifiquen la propiedad o posesión de materiales siempre y cuando estos hayan sido adquiridos como útiles y cuenten con espacio para su almacenamiento en la obra en un lugar en el que no exista peligro de que se estropeen o sean sustraídos por una persona ajena a la obra, contando además con un documento de conformidad para su devolución.

4.12. Abono a cuenta por instalaciones y equipos

El contratista puede exigir los abonos que le correspondan para las instalaciones y equipos que se necesiten tal y como se describe en el artículo 156 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

5. Dirección de obra

5.1. Funciones de la dirección facultativa de la obra

Las funciones del director facultativo son principalmente llevar a cabo la dirección de esta, el control de su desarrollo y la vigilancia de las mismas especialmente en lo relacionado con las labores del contratista.

- Debe exigirle al contratista que se cumplan las condiciones contractuales.
- Asegurar la ejecución de las partes que componen la obra ciñéndose al proyecto o a las modificaciones previamente autorizadas al igual que el programa de trabajos.
- Tiene la tarea de definir las condiciones técnicas que en el pliego de condiciones determinen que la decisión queda en sus manos.

- Solucionar y responder las posibles cuestiones que surjan en lo que respecta a la interpretación de los planos, condiciones de los materiales y de las unidades de obra, manteniendo las condiciones del contrato.
- Llevar a cabo un estudio de las incidencias o problemas a los que puedan enfrentarse y que contradigan lo expuesto en el contrato o recomienden que este sea modificado. De darse estos casos debe encargarse de tramitar las propuestas.
- Redactar y firmar los certificados de las obras realizadas según lo expresado en los documentos adjuntos al contrato añadiendo las modificaciones que hayan surgido.
- Participar en las recepciones así como redactar las liquidaciones de las obras siguiendo la normativa legal vigente.

El contratista debe colaborar con el director facultativo para favorecer el cumplimiento de las funciones de éste.

5.2. El Contratista y su personal

Para que el contratista nombre un delegado, este al menos debe contar con la titulación de ingeniero agrónomo y su nombre tendrá constancia en el acta de comprobación del replanteo.

Es el delegado del contratista quien debe asumir la dirección de los trabajos ejecutados y es quien actúe en su representación ante la parte contratante siempre que se le requiera durante la ejecución de las obras.

El personal del contratista puede tener prohibida su presencia en obra si el técnico director facultativo de las obras considerase que ha cometido una falta grave con respecto a la obediencia de las órdenes y el respeto o porque haya ocasionado actos que comprometan o perjudiquen el correcto funcionamiento de los trabajos. El contratista tiene derecho a recurrir esta decisión en el caso de considerar que los motivos no están fundamentados correctamente.

5.3. Presencia del Contratista en las obras

En todo momento, mientras dure la jornada legal de trabajo, deben permanecer en la obra el contratista o su representante acompañando al técnico director facultativo mientras este realice visitas a las instalaciones y requiera de su disposición para realizar los reconocimientos que considere necesarios y aportando toda información que le sea requerida para determinar las mediciones y liquidaciones.

5.4. Partes e informes

Es obligación del contratista la de suscribir, independientemente de si está de acuerdo o no, todos los partes e informes que se establecen en las obras cuando las circunstancias así lo requieran.

5.5. Colaboración del contratista

Debe ser el contratista quien le preste su colaboración al técnico director facultativo de las obras de cara a cumplir con el correcto funcionamiento de sus funciones.

5.6. Residencia del contratista

El contratista cuenta con 15 días desde la fecha de adjudicación definitiva de las obras para comunicar a la administración cuál será la residencia de su delegado junto con la de los técnicos que de él dependen.

5.7. Oficina de obra

Está en manos del contratista el establecimiento de una oficina de obra en la que al menos debe haber una oficina independiente para la dirección facultativa.

En el caso de que el contratista, durante la ejecución de las obras, haga uso de cualquier bien de la entidad contratante o de los útiles de la propiedad de ésta, debe conservarlos y posteriormente entregarlos en perfectas condiciones. De dañar o extraviar algún bien es su obligación reponerlos a su costa una vez finalice la obra.

5.8. Libro de órdenes

Una vez comiencen las obras, se abrirá en la unidad administrativa a pie de obra un libro de órdenes en el que, cada día que duren los trabajos, quedará constancia de cualquier incidencia entre el contratista y las órdenes dadas.

Este libro debe ser firmado por la dirección facultativa y el enterado suscrito por el contratista o su encargado.

La custodia del libro la tendrá el contratista de la obra estando siempre a disposición del director facultativo.

El organismo contratante recibirá y custodiará el libro de órdenes una vez termine la obra.

Se aplicará lo dispuesto en el Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

5.9. Presentación del programa de trabajo

El contratista está a cargo de la presentación del programa de trabajo que se llevará a cabo antes de que finalice el mes siguiente a partir de la fecha de adjudicación definitiva. Este programa debe contener un diagrama de barras que explique el plan de obra que se incluye en la memoria de este proyecto.

5.10. Presentación del plan de seguridad y salud

Es obligación del contratista presentar el plan de seguridad y salud dentro del mes que empieza tras la fecha de adjudicación definitiva, en él se incluyen todas las instrucciones del estudio de seguridad y salud del proyecto según la normativa vigente.

5.11. Equipo y maquinaria

De darse problemas con el acceso de la maquinaria a la obra, será el contratista quien los solvante. Igualmente, es responsable de prever a su costa, la retirada de la maquinaria de las diferentes partes de la obra sin poder recibir indemnización alguna en el caso de que sean necesarias obras accesorias.

5.12. Control de calidad

La dirección de obra tiene derecho a exigir verificaciones de los ensayos, pruebas y análisis de materiales y unidades de obra que se consideren. Además, puede nombrar a los vigilantes a pie de obra que considere oportunos para dicha inspección.

Todo gasto generado por los conceptos anteriormente mencionados correrán de la mano del contratista hasta un importe no mayor al 1% del presupuesto de ejecución por contrata, no entrando en dicho límite presupuestario los gastos asociados a la construcción, control y vigilancia de los terraplenes y pedraplenes experimentales que, dado el caso correrán por cuenta del contratista.

A parte del control de calidad y vigilancia de la ejecución de obras mencionadas con anterioridad, el contratista puede determinar por su cuenta y riesgo los controles de calidad de la producción que estime de modo que se asegure el resultado positivo de las pruebas y ensayos que ordene la dirección de obra.

5.13. Vertederos

El contratista debe proponer al ingeniero director la ubicación de los vertederos y proceder con los vertidos que resulten de las excavaciones, demoliciones y limpieza que no sea necesario en la obra, ambas cuestiones deben ser aprobadas por la dirección de la obra.

No se puede exigir pago por el transporte adicional ni por la gestión de los residuos generados.

Los gastos de ocupación de terrenos y accesos sumados a los trabajos de nivelación, apuntalado, drenaje y acondicionamiento de las zonas de acopio de escombros estarán de la mano del contratista.

5.14. Servidumbres

De afectar a carreteras, caminos o servicios, las obras se llevarán a cabo de manera que el tráfico ajeno cuente con el paso en buenas condiciones y, si acaso es necesario, a costas del contratista se dispondrá de pasos provisionales para desviarlo.

Mientras duren las obras, en todo punto necesario, se colocarán para mantener en orden el tráfico, señales y balizamientos. Estas señales deben permanecer y ser vigiladas por todo el personal necesario que disponga el contratista.

5.15. Permisos y licencias

El contratista tiene la obligación de conseguir todos los permisos y licencias requeridos para el comienzo de las obras a excepción de los referidos a las expropiaciones de terrenos afectados por la obra definitiva, debiendo también abonar todas las tasas e impuestos asociados a estos procedimientos. Asimismo, abonará de sus medios los cánones referidos a la ocupación de los terrenos para las instalaciones, explotaciones, vertederos y obtención de materiales.

5.16. Limpieza de las obras

Será el contratista quien, por su cuenta, lleve a cabo los trabajos ordenados por el ingeniero director facultativo relacionados con el mantenimiento de la limpieza de las obras y sus alrededores entre los que se pueden encontrar escombros, basura, chatarra u otros objetos que sobren.

Cuando las obras terminen, todo edificio, obra o instalación temporal que no vaya a formar parte de las instalaciones debe ser eliminada de manera que las

demarcaciones afectadas queden impolutas y en las mejores condiciones sabiendo que, estos trabajos no conllevarán abono directo.

5.17. Riesgo y ventura del contratista

A lo largo de la ejecución de las obras, están al cargo del contratista la toma de medidas de prevención de escorrentías y avenidas de lluvias que no sean previstas y puedan causar daños en las obras o entorpecerlas. Se recomienda contar con elementos de achique para evacuar las acumulaciones de aguas en los cauces.

6. Responsabilidades especiales del contratista durante la ejecución de las obras

6.1. Daños y perjuicios

Entre los cometidos del contratista, mientras duren las obras, se encuentra hacerse cargo de todos los daños y perjuicios que afecten a personas, propiedades o servicios causados por actos, omisiones o negligencias de su personal así como los dados por la mala organización de las obras.

Tanto las propiedades públicas como las privadas que sufran daños serán reparadas cueste lo que cueste, volviendo a las condiciones iniciales o compensando los daños conforme a lo establecido en la legislación vigente.

6.2. Restos arqueológicos e históricos encontrados

Es el contratista quien debe responsabilizarse de todo objeto con un valor histórico o arqueológico que sea encontrado en las inmediaciones de las obras durante su ejecución, de darse el caso, debe comunicarlo inmediatamente al técnico director facultativo de las obras otorgándole la tarea de guardarlo a buen recaudo.

B.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1. Capítulo I. Descripción de las obras incluidas en el proyecto

1.1. Objeto

Dentro de este pliego de condiciones se encuentran recopiladas las condiciones mínimas aceptables para poder proceder con la ejecución de las obras que componen el Proyecto de Mejora y Pavimentación de la Finca de Valle Jiménez situada en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna.

1.2. Situación de las obras

El camino que va a ser estudiado para la realización de este proyecto se encuentra en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna, específicamente en la zona de Valle Jiménez. El acceso principal se encuentra en la Carretera TF-111, de Los Campitos sirviendo de acceso a la finca perteneciente a una única referencia catastral.

En la actualidad, el camino tiene una longitud de aproximadamente 734 metros de largo y no cuenta con pavimento. Se encuentra entre las cotas 352,91 m y los 411,78 m con una pendiente media de 8,07%.

1.3. Descripción de las obras

Entre otras, las obras que se van a llevar a cabo a lo largo de este proyecto, se encuentran descritas en la memoria de proyecto y deben regirse por las características que se encuentran plasmadas en los planos.

- Movimientos de tierras y demoliciones
- Obras de fábrica
- Obras de drenaje
- Reposiciones
- Estudios y análisis
- Señalización
- Estudio de seguridad y salud

2. Capítulo II. Disposiciones generales relativas a los materiales y a las obras

2.1. Materiales en general

En este capítulo, así como en los cuadros de precios se incluyen todos los materiales que vayan a ser usados durante la ejecución de las obras así como aquellos condicionantes que deben cumplir y que además deben ser aceptados por el director de obras incluso cuando la procedencia de estos ya se encuentre fijada en el proyecto.

Es únicamente el director de obra quien podrá rechazar en todo momento los materiales que bajo su consideración no cumplan con los requisitos exigidos en este pliego de condiciones y que pudieran causar inconvenientes en la ejecución de las obras. Estos materiales deben ser retirados de las instalaciones de las obras antes de la finalización del plazo señalado por el director de obra.

El contratista tiene la labor de notificar anticipadamente al director de obra de donde proceden los materiales que serán utilizados aportando las muestras e información necesarias para que estos sean aceptados.

Igualmente, el hecho de que la procedencia de los materiales haya sido aceptada, no los exime de ser descartados a posteriori por el director de obra si este estimara que no cumplen con los requerimientos que se encuentran en este pliego de condiciones incluso cuando ya hayan sido utilizados y puestos en obra.

2.2. Análisis y ensayos para la aceptación de los materiales

En lo que concierne a las características de los materiales, se le exige al contratista que presencie todos los ensayos o análisis que el director de obra considere necesarios para estimar la calidad, resistencia y otras cualidades de los materiales que vayan a ser usados en las obras.

Será únicamente el director de obra quien seleccione los laboratorios y también quien interprete los resultados obtenidos.

Según cuáles sean los resultados que se obtengan, se tomarán las decisiones que se consideren oportunas como rechazar los materiales que no cumplan con los requisitos aquí incluídos.

Todo gasto originado en el transcurso de la toma de muestras, transportes y durante los ensayos ordenados por el director de obra serán abonados según lo establecido en el pliego de cláusulas administrativas generales.

2.3. Materiales no especificados en este pliego

Todo material cuya necesidad sea estricta, y no hayan sido reflejados en este pliego, no pueden ser utilizados sin la previa autorización del director de obra quien

tiene derecho a denegar su uso de considerar que no cumple con los requerimientos que él exige, además, el contratista no podrá reclamarle.

2.4. Trabajos en general

Por lo general, el contratista debe cumplir con todos los trabajos de la manera más eficiente posible según los procedimientos de ejecución de las obras, cumpliendo con las disposiciones que se incluyen en este pliego. Igualmente, se le impone tomar todas las medidas pertinentes durante las obras.

De darse el caso de que el director de obra rechace la ejecución de una obra, ésta debe derruirse y reconstruirse dentro de un plazo estimado.

2.5. Equipos mecánicos

Será la constructora quien ponga a disposición tanto los medios mecánicos como el personal indispensables para la ejecución de las obras. Dicha maquinaria debe mantenerse en las condiciones idóneas de funcionamiento y además, su uso debe estar únicamente destinado al desarrollo de las unidades de obra para las que son necesarias. Su retirada no puede ser efectuada hasta que el director de obra lo ordene.

2.6. Análisis y ensayos para el control de calidad de las obras

Es deber del contratista, en todo momento, someter las obras ya finalizadas o en ejecución a cualquier análisis o ensayo el director de obra entienda oportuno para el control de calidad, resistencia u otras evaluaciones.

La evaluación de los análisis y ensayos es única y exclusivamente incumbencia del director de obra. Siendo quién rechace o acepte los resultados.

Todo gasto originado en el transcurso de la toma de muestras, transportes y durante los ensayos ordenados por el director de obra serán abonados según lo establecido en el pliego de cláusulas administrativas generales.

2.7. Obras no incluidas en el pliego de condiciones

Las unidades de obra y los trabajos que no hayan sido incorporados a este pliego deben ser llevadas a término según lo sancionado por la experiencia como reglas de buena construcción. Toda norma especial debe ser estrictamente seguida por el contratista conforme le vaya indicando el director de obra en cada caso específico.

3. Capítulo III. Movimientos de tierra

3.1. Transporte adicional

3.1.1. Definición

La definición de transporte adicional es la de aquel que corresponda a los itinerarios sumados a los máximos establecidos para cada unidad de obra. En consecuencia, para que el transporte adicional sea considerado en la unidad de obra, los recorridos máximos antedichos deben haber sido indicados. Por el contrario, se entenderá que todo transporte se encuentra incluido en la unidad que le corresponde independientemente del recorrido que efectúe.

Bajo ningún concepto este término será utilizado para los transportes que lleve a cabo el contratista por la elección voluntaria de procedencias de materiales o depósitos diferentes a los expresados en el proyecto o que hayan sido determinadas por el ingeniero director.

3.1.2. Ejecución del transporte

Todo transporte adicional será realizado en el vehículo mecánico adecuado para cada tipo de materiales a transportar de modo que se evite causar cualquier daño por posibles caídas a distinto nivel en la ruta hasta el vertedero o la obra.

3.2. Desbroce del terreno

3.2.1. Definición

El desbroce del terreno es la extracción y retirada de las especies vegetales, restos de troncos, escombros, basuras o cualquier otro tipo de materiales que el ingeniero director considere. Entre otras, las labores que se realizarán serán:

- Eliminación de materiales desbrozados
- Retirada de los materiales

3.2.2. Ejecución de las obras

3.2.2.1. Remoción de los materiales de desbroce

La sustracción de materiales requiere una serie de precauciones de cara a conseguir que las condiciones de seguridad sean las mínimas indispensables según lo ordene el ingeniero director para evitar causar daños a las construcciones finalizadas mediante el establecimiento de elementos que deban permanecer intactos.

Durante los desmontes de materiales, se eliminarán aquellos tocones y raíces de más de 10 centímetros de diámetro y cuya profundidad mínima sea de 50 centímetros debajo de la explanada. En el caso de que los tocones se encuentren fuera de la explanación, estos podrán ser cortados a ras de suelo.

De crearse oquedades al eliminar los tocones y raíces, se rellenan con el suelo que quede descubierto al desbrozar el terreno y se compactarán hasta que el nivel de suelo sea el mismo en toda la explanada. Si quedan pozos o agujeros, en las instalaciones, se deben arreglar según indique el ingeniero director.

Estas labores se llevarán a cabo de manera que obstaculicen lo menos posible las obras cercanas.

3.2.2.2. Retirada de los materiales del desbroce

Todo resto vegetal de origen forestal será quemado teniendo en cuenta las indicaciones del ingeniero director.

Todos los demás materiales, siempre que no sean combustibles deben ser utilizados por el contratista según le haga saber el ingeniero director.

3.3. Excavación de la explanación y préstamos

3.3.1. Definición

Se trata de la agrupación de las obras de excavación, evacuación y nivelación del terreno sobre el que se establecerá la obra. Además, se incluirán en esta definición las zonas de préstamos que se consideren necesarias así como su transporte a depósitos.

Dichos préstamos han de ser elegidos por el contratista y posteriormente autorizados legalmente por el ingeniero director.

3.3.2. Clasificación de las excavaciones

Las excavaciones en las obras se clasificaron de la siguiente manera:

- Excavación en roca, formada por las masas de roca, depósitos estratificados y demás materiales con propiedades de roca maciza, que se encuentran cementados sólidamente y sólamente pueden ser extraídos haciendo uso de medios explosivos.
- Excavación en terreno de tránsito, compuesta por materiales de rocas descompuestas, tierras muy compactas y demás materiales que para ser excavados requieran el uso de escarificadores profundos y pesados.
- Excavación en tierra, en esta categoría se incluyen todos los materiales que no forman parte de las definiciones anteriores.

Será el ingeniero director de obra quien establezca el procedimiento de ejecución y quien advertirá al contratista acerca de las unidades que obra que pertenezcan a cada una de estas definiciones.

3.3.3. Ejecución de las obras

Cuando el desbroce del terreno haya finalizado, se procederá a empezar con las excavaciones ciñéndose a las alineaciones, pendientes, dimensiones u otros aspectos que se encuentren representados en los planos y a lo que establezca el ingeniero director.

De encontrar restos de materiales vegetales durante las excavaciones, estas serán eliminadas según las indicaciones y se acumularán en el punto que se establezca procediendo a estudiarse el hecho de que puedan ser reutilizados a posteriori manteniéndola siempre por separado del resto de materiales de excavación.

Todos los materiales que reúnan las condiciones establecidas y sean obtenidos de las excavaciones serán usados para formar rellenos o para cualquier uso que ordene el ingeniero director, y, serán transportados a las zonas en las que se prevea su uso. Ningún material procedente de la excavación puede ser descartado sin la autorización del ingeniero director.

De ejecutar excavaciones en roca, estas se llevarán a cabo de manera que la cimentación de la futura explanada no quede perjudicada. El sistema elegido para proceder durante las excavaciones será empezando por la parte superior, eliminando capas de una altura previamente establecida con vistas a evitar los daños mencionados. Es el contratista quien debe responsabilizarse de cualquier perjuicio que pueda ocasionarse por el mal desarrollo de los trabajos.

El ingeniero director tiene poder para prohibir el uso de métodos de voladura que según su criterio se consideren peligrosos. Aún así, si el contratista decide llevarlos a cabo, la responsabilidad de los daños será suya.

En el caso de que, durante las excavaciones en roca, se crean cámaras en las que el agua pueda estancarse, el contratista dispondrá de desagües y rellenos según establezca el ingeniero director.

Si se pronostica la necesidad de, durante las obras, hacer uso de préstamos, el contratista notificará al ingeniero director anticipadamente la apertura de dichos préstamos con el propósito de medir su volumen y dimensiones sobre el terreno antes de que sea alterado para eliminar los materiales improcedentes y realizar los ensayos oportunos. Normalmente, los préstamos deben excavar de tal forma que la lluvia no quede acumulada sobre ellos. Los materiales descartados serán desechados según se ordene. Los taludes de préstamo deben ser suaves y redondeados, tras su uso, deben ser dejados en condiciones de ser medidos a efectos de abono.

En el transcurso de las etapas de construcción de la explanación, los drenajes de las obras es preciso que se mantengan en buenas condiciones para que no erosionen los taludes.

De formarse caballeros, deben tener forma regular y superficies lisas que promuevan la escorrentía del agua además de taludes estables que eliminen riesgos de derrumbamientos al igual que deben ser ubicados en los lugares que haya determinado el ingeniero director, quien debe asegurar que no sean arrastrados hasta las obras de desagüe obstaculizando la circulación por el camino, el curso de las acequias y demás corrientes de agua.

Todo material excavado debe ser evaluado de cara a asegurar que no supone un peligro por presión directa o sobrecarga de los rellenos contiguos, de ser así no podrá ser colocado.

Si los taludes ejecutados según los planos son inestables, es decir, causan desprendimientos, el contratista debe colocarlos de nuevo de ordenarlo el ingeniero director antes de la recepción definitiva.

3.4. Excavación adicional de suelos inadecuados

Si se encontraran materiales inadecuados en las inmediaciones de las excavaciones, el contratista tiene la obligación de excavar, eliminarlos y reemplazarlos por otros que sí resulten adecuados.

3.5. Excavaciones en zanjas o pozos

3.5.1. Definición

Se fundamentan en el conjunto de operaciones requeridas para lograr una ubicación adecuada para las obras de fábrica estructuras y cimentaciones. Están compuestas por zanjas, pozos y demás obras, además, su ejecución cuenta con el desarrollo de excavaciones, nivelaciones, evacuaciones y transportes de restos.

3.5.2. Clasificación de las excavaciones

- Excavación en roca, se trata de aquellas ejecutadas para la extracción de todas las masas de roca, depósitos estratificados y demás materiales macizos únicamente pudiendo ser eliminados haciendo uso de explosivos.
- Excavación en terrenos de tránsito, referida a las de materiales formados por rocas descompuestas, tierras compactadas y otros materiales que para ser eliminados requieran del uso de escarificadores profundos y pesados.
- Excavación en tierra, abarca todos los demás materiales no incluidos en las anteriores apartados.

Queda en manos del ingeniero director la determinación y notificación al contratista de cuáles serán las unidades pertenecientes a cada una de las definiciones anteriores.

3.5.3. Ejecución de las obras

Será el contratista quien comunique al ingeniero director la fecha de comienzo de las excavaciones, con el propósito de que este pueda llevar a cabo las mediciones pertinentes sobre el terreno, antes de que se haya alterado. Los terrenos colindantes a la excavación no se verán modificados si el ingeniero director no lo ordena.

Tras el replanteo de zanjas y pozos, el ingeniero director consentirá el comienzo de las obras de excavación. Una vez alcanzada la profundidad indicada en los planos, se debe dejar la superficie firme, limpia y a nivel o escalonada según se imponga. Sin embargo, la profundidad de la obra puede verse alterada si el ingeniero director, condicionado por las características del terreno, lo estima necesario para mejorar la seguridad de las futuras cimentaciones.

Del mismo modo, el contratista queda obligado a realizar las excavaciones de materiales no aptos para la cimentación y además, sustituirlos por materiales que cumplan con las condiciones siempre que se le ordene el ingeniero director.

De darse la situación en la que, previstas las excavaciones con entibaciones, el contratista puede proponer al ingeniero director llevarlas a cabo sin ella siempre y cuando justifique detalladamente su propuesta. El ingeniero director está en pleno derecho de autorizar mediante un escrito dichas modificaciones sin que le suponga una responsabilidad subsidiaria. En el caso de que las mencionadas excavaciones con entibación no estén plasmadas en el contrato y el ingeniero director considere que deben realizarse con ella, puede obligar al contratista a utilizarlas.

Una vez aparezcan aguas tanto en zanjas como en pozos durante las excavaciones, se hará uso de maquinaria e instalaciones auxiliares hasta que no haya rastro de esta. Si dicho agotamiento se lleva a cabo desde el interior de una cimentación, esta debe ser realizada de manera que no se segregan los materiales del hormigón de cimentación y bajo ningún concepto, se llevarán a cabo desde el interior del encofrado antes de que lleguen a fin las 24 horas desde el hormigonado. El contratista está obligado a solicitar aprobación al ingeniero director de los planos de detalle y demás documentos que justifiquen los métodos de construcción.

En cuanto se detecte que los taludes de zanjas o pozos realizados según los planos y órdenes del ingeniero director son inestables, y se generan desprendimientos, debe ser el contratista quien elimine los restos desprendidos y vuelva a colocarlos en su estado original de ordenarselo el ingeniero director.

Los materiales obtenidos de excavaciones serán acopiados de manera que no interrumpan el desarrollo de las obras, así como el cauce de acequias o corrientes de agua ni tampoco pongan en peligro las estructuras de fábrica que se encuentran en proceso o ya terminadas.

Se limpiarán las superficies de cimentación en las que se puedan encontrar materiales sueltos y también se rellenan grietas y hendiduras. De la misma manera se hará con todas las rocas sueltas o desintegradas junto a los estratos excesivamente pequeños. Si los cimientos se encuentran apoyados sobre materiales cohesivos, las excavaciones de los últimos 30 centímetros no se llevarán a cabo hasta el momento antes de construirlos y con la autorización del ingeniero director.

Los restos vegetales obtenidos de las excavaciones que no hayan sido eliminados durante el desbroce, serán extraídos según lo descrito en las prescripciones técnicas particulares y salvo indicación en contra se acopiarán separados del resto de materiales de excavación para su uso posterior según lo indique el ingeniero director.

En el caso de que los materiales de excavación se encuentren en buenas condiciones, podrán ser utilizados para rellenos u otros usos que se le hayan dado en las prescripciones técnicas particulares además de lo que indique el ingeniero director, siendo transportados directamente a la ubicación en la que serán utilizados.

Si se forman caballeros, deben tener una forma regular además de superficies lisas que faciliten las correntillas de las aguas y taludes estables que eliminen las probabilidades de derrumbamiento. Por otro lado, serán ubicados en los lugares que determine el ingeniero director y se asegurará de que no se produzcan arrastres obstaculizando la circulación por los caminos ni el curso de las acequias o corrientes de agua.

Los fragmentos de roca y bolos de piedra extraídos de la excavación que en principio no tengan uso directo en las obras, serán reunidos y usados si procede para prevenir la erosión de las zonas más vulnerables, además de cualquier uso que le pueda asignar el día el ingeniero director.

3.5.4. Excesos inevitables

La anchura de la zanjas o pozos serán determinadas de acuerdo a su disposición en obra así como los eventuales medios auxiliares para constituirlos y después compactar los rellenos que resulten de los medios apropiados que haya aprobado el ingeniero director. Por lo tanto, la distancia mínima a las obras de fábrica debe ser de 30 centímetros.

3.5.5. Tolerancias de las superficies acabadas

Las dimensiones de fondo y de las paredes laterales de las zanjas y pozos deben ser las determinadas en los planos además de ser refinadas hasta que su diferencia sea menor a 5 centímetros con respecto a la superficies teóricas.

3.6. Terraplenes

3.6.1. Definición

Los terraplenes son una extensión que requieren una compactación de los materiales terrosos obtenidos de excavaciones o préstamos y cuyas dimensiones sean las mínimas para permitir el uso de maquinaria de elevado rendimiento.

Su puesta en marcha requiere la realización de las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de asiento
- Extensión de una tongada
- Humectación o desecación de la tongada
- Compactación de la tongada

Las tres últimas labores serán llevadas a cabo tantas veces como sea necesario.

3.6.2. Zonas de los terraplenes

Los terraplenes pueden separarse en tres zonas diferentes

- Cimiento, compuesto por la parte de terraplén que se encuentra por debajo de la superficie original del terreno pero que ha sido vaciado durante las tareas de desbroce o excavaciones.
- Núcleos, se definen como la parte principal del terraplén que se encuentra entre los cimientos y la coronación.
- Espaldón, se trata de la parte exterior del relleno de tipo terraplén que puede ser parte de los taludes del mismo. Por el contrario, no formarán parte del espaldón los revestimientos cuyo uso no sea estructural en el relleno, en la cubierta de tierra vegetal o en las protecciones antierosión.
- Coronación, es la parte superior del terraplén ubicada por encima de la explanada y cuyo espesor debe ser igual a 50 centímetros.

3.6.3. Materiales

3.6.3.1. Condiciones generales

Todo material que vaya a ser utilizado en la construcción de terraplenes deben ser suelos o materiales procedentes de las de las excavaciones de la obra o préstamos autorizados por el ingeniero director.

Dependiendo del uso que se le vaya a dar en el terraplén, los suelos se pueden clasificar según lo expresado a continuación.

- Suelos adecuados, son aquellos que se usarán para las coronaciones de los terraplenes o en tal caso en los cimientos y núcleos de estos en los lugares en los que pueden estar sometidos a cargas o variaciones de humedad.
- Suelos tolerables, su uso será para cimientos y núcleos de terraplenes donde no existan cargas ni variaciones de humedad. Este tipo de suelos no puede ser usado en la coronación de terraplenes a no ser que se indique lo contrario.
- Suelos inadecuados, este tipo de suelos no puede ser utilizado bajo ningún concepto.

En las condiciones y ubicaciones de los terraplenes en los que se pueden utilizar suelos inadecuados, se podrán sustituir por suelos tolerables o adecuados. En el caso de que se admita el uso de suelos tolerables, pueden ser sustituidos por suelos adecuados.

3.6.3.2. Composición granulométrica

- Suelos tolerables, compuestos por no más de un 25% de piedras menores a los 15 centímetros.
- Suelos adecuados, este tipo de suelos no estará conformado por piedras mayores a los 10 centímetros, además, se usará un tamiz 200 ASTM y el resultado será inferior al 35% en peso.

Los pedazos de materiales que sean mayores del tamaño máximo especificado y no se hayan eliminado de las excavaciones lo serán antes o durante el extendido según lo ordene el ingeniero director, de modo que durante las operaciones de compactación su tamaño se vea reducido.

3.6.3.3. Capacidad portante

La capacidad portante de todo material que pueda ser utilizado en la formación de terraplenes, debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Suelos adecuados, CBR>5
- Suelos tolerables, CBR>3

Para los materiales que se encuentren dentro de la categoría de suelos adecuados, se debe medir el hinchamiento durante el ensayo del CBR y debe ser menor del 2%.

3.6.3.4. Plasticidad

- Suelos adecuados, $LL < 40$ o simultáneamente $LL > 30$, $IP > 4$
- Suelos tolerables, $LL < 65$ o simultáneamente $LL > 40$, $IP > 0,73$ ($LL - 20$)

3.6.3.5. Densidad

La densidad máxima que se obtenga en el ensayo normal de compactación de los suelos tolerables y que se pueda utilizar en las obras de construcción de terraplenes, debe ser mayor a $1,450 \text{ kg/dm}^3$.

En el caso de los suelos adecuados, la densidad máxima debe ser superior a $1,750 \text{ kg/dm}^3$

3.6.4. Equipo necesario para las obras

El uso de cada tipo de compactador se establece por el ingeniero director tras conocer las características de los materiales que serán compactados.

Es el contratista quien puede hacer uso de otro tipo de equipo bajo la autorización del ingeniero director en el caso de que dicho equipo sea capaz de obtener la compactación necesaria tardando el mismo tiempo que con el equipo mencionado anteriormente.

3.6.5. Ejecución de las obras

3.6.5.1. preparación de la superficie de asiento

De darse el caso en el que el terraplén deba ser construido sobre terreno natural, el primer paso a dar es según las prescripciones técnicas es el desbroce del terreno, la excavación y la extracción de materiales inadecuados según lo estipulado en los planos. En segundo lugar, se escarifica el terreno atendiendo a la profundidad establecida en los planos además de las condiciones incluidas en las prescripciones técnicas. Finalmente, el suelo será compactado según lo exigido.

De existir zonas de ensanche o recrecimiento de rellenos, serán preparadas para conseguir una unión entre el antiguo y nuevo relleno para, posteriormente compactar el antiguo talud. Las tareas realizadas para lograr este objetivo deben ser establecidas por el ingeniero director. A este respecto, si los materiales del antiguo talud cumplen con los requisitos establecidos se puede proceder, por el contrario si no cumplen, deben ser transportados a vertedero.

3.6.5.2. Extensión de las tongadas

Tras haber preparado los cimientos del terraplén se puede comenzar con su construcción haciendo uso de los materiales que, según los ensayos cumplan con las condiciones. Dichos materiales serán dispuestos en tongadas alineadas de espesor parejo y paralelas a la explanada. El espesor de las tongadas debe ser reducido con el objetivo de obtener el grado de compactación necesario. En cada tongada, los materiales tendrán unas características uniformes mezclándolos mediante el uso de la maquinaria adecuada si es necesario. Las tongadas no serán extendidas hasta que estas hayan sido comprobadas junto con el requisito de que la superficie subyacente también cumpla, por lo que no se comenzará este proceso hasta que el ingeniero director lo autorice. Si resulta que la tongada subyacente se ha resplandecido por la humedad excesiva este proceso no puede ser autorizado.

Los terraplenes que se encuentren sobre zonas de escasa capacidad portante comenzarán con el vertido de las primeras capas siempre que tengan un espesor mínimo necesario para soportar las cargas de los equipos y maquinarias utilizados para los movimientos y compactaciones de tierras.

Si las lluvias provocan riesgos de erosión o pueden perturbar los terraplenes durante las ejecuciones, las tongadas serán extendidas según las siguientes condiciones.

- De usar suelo adecuado, el espacio de las tongadas se colocará horizontal o de manera convexa aplicando una pendiente máxima del 2%
- Por el contrario, si se utiliza suelo tolerable o inadecuado, la superficie de las tongadas será convexa y con una pendiente transversal entre el 2-5-%.

Los equipos de transportes de tierras y compactaciones deben actuar sobre el ancho de cada capa salvo que se indique lo contrario.

3.6.5.3. Humectación o desecación del terraplén

Tras la extensión de la tongada, es probable que sea necesario humedecerla. El contenido en humedad óptimo, será obtenido según los resultados de los ensayos realizados en obra. En suelos tolerables usados en la coronación de los terraplenes la humedad debe ser mayor del 95% de la óptima en el ensayo normal de compactación.

De necesitar la adición de agua, se llevará a cabo humedeciendo los materiales de manera uniforme.

En ocasiones especiales en las que la humedad natural de los materiales sea desmesurada y no se logró la compactación establecida, deben tomarse medidas pudiendo incluso efectuar la desecación por oreo o añadiendo y mezclando materiales secos.

3.6.5.4. Compactación del terraplén

De lograr la humedad necesaria, se puede compactar mecánicamente la tongada.

La densidad necesaria en la coronación de los terraplenes, no puede ser menor a la máxima obtenida en el ensayo normal de compactación. Si esto pasa en suelos tolerables expansivos, la densidad será establecida tras el ensayo a escala natural.

En los cimientos y núcleos de terraplenes de altura menor a los 10 metros, la densidad no puede ser menor del 95% de la máxima obtenida en el ensayo normal de compactación o del 92% dependiendo de los materiales usados si son adecuados o tolerables respectivamente. En el segundo caso, se deben ejecutar las pruebas pertinentes forzando la densidad por encima de este porcentaje.

Si el uso de suelo es inadecuado, su densidad y humedad de compactación deben regirse según los estudios de laboratorio y ensayos ordenados por el ingeniero director.

En los espacios de pequeño tamaño o cuya pendiente o proximidad a las obras no permitan utilizar equipo de compactación normal, se utilizarán los medios adecuados en cada caso de forma que la densidad que alcance no sea nunca menor a la del resto del terraplén.

En el caso de utilizar rodillos vibrantes, antes de finalizar la compactación se pasa sin vibración consiguiendo corregir las perturbaciones superficiales y el sellamiento de la superficie.

Siempre que el contratista razone de manera precisa que las tierras que han sido utilizadas en los terraplenes se han obtenido de manera que no es posible hacer uso las técnicas establecidas en el contrato, la Administración puede autorizar la humectación y compactación adicionales.

De existir zonas en las que se pueda acumular agua en la superficie, el contratista debe ordenar la escarificación de modo que se asegure la trabazón cuando el recrecido sea inferior a la mitad del espesor de la tongada.

3.6.6. Limitaciones de la ejecución

Los terraplenes se realizarán siempre que las temperaturas ambientales a la sombra sean mayores a los 2°C, procediendo a la suspensión siempre que las temperaturas sean inferiores a estas.

Queda terminantemente prohibida la acción de tráfico sobre las capas de ejecución hasta que sean completamente compactadas. Si el tráfico no lo permite y por lo tanto, sea indispensable circular por ellas se distribuirá de manera que no se concentren rodadas en la superficie.

3.7. Rellenos de tierras localizadas

3.7.1. Definición

Los rellenos consisten en la extensión y aplicación de presión sobre materiales de procedencia terrosa conseguidos de las excavaciones de cara a rellenar zanjas, trasdós de obras u otras zonas con una dimensión mínima que no permitan el uso de la misma maquinaria usada en la ejecución de terraplenes.

3.7.2. Zonas de rellenos

En los rellenos utilizados en las infraestructuras se distinguirán las mismas zonas que en los terraplenes.

3.7.3. Materiales

Para rellenar la infraestructura se utilizarán las mismas zonas que en los terraplenes.

3.7.4. Ejecución de las obras

3.7.4.1. Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados

En zonas de ensanche de antiguos rellenos se requiere la preparación necesaria para unir el antiguo y el nuevo relleno, además de la compactación del antiguo talud. Todo trabajo realizado con el fin de lograr este objetivo, debe ser establecido por el ingeniero director. De darse el caso de que el material procedente del antiguo talud es apto según las condiciones exigidas para la zona de relleno, se procederá a su mezcla con el nuevo relleno de modo que se logre una compactación simultánea, por el contrario si no son aptos se transportarán al vertedero.

En el momento en el que el relleno deba asentarse sobre un terreno en el que se encuentran corrientes de agua subálvea, estas serán captadas y conducidas a una zona lejos de donde vaya a construirse el relleno antes del comienzo de las obras. Estas se categorizarán como accesorias y se llevarán a cabo según las instrucciones del ingeniero director.

Excepto en las obras de zanjas para el drenaje de aguas, cuando el relleno deba construirse sobre suelo inestable, turba o arcillas blandas este material se eliminará o consolidará.

3.7.4.2. Extensión y compactación

Los materiales utilizados en el relleno serán dispuestos en tongadas sucesivas de espesor uniforme y de manera horizontal. El espesor de estas tongadas debe ser lo más pequeño posible de manera que, haciendo uso de los medios disponibles, el grado de compactación sea el establecido.

Cuando el ingeniero director lo autorice, el relleno ubicado junto a obras de fábrica podrá ejecutarse de manera que las tongadas de ambos lados de la obra de fábrica no se encuentren al mismo nivel. Suponiendo que esto ocurre, los materiales que se encuentren al nivel más alto no pueden ser extendidos ni compactados antes de 14 días empezando a contar desde la terminación de la fábrica a excepción de que lo indique el ingeniero director tras haber comprobado con ensayos el grado de endurecimiento y resistencia. En las aproximaciones de las estructuras aporricadas no se puede comenzar con el relleno hasta que el dintel no se haya finalizado y además, haya obtenido la resistencia estimada por el ingeniero director.

El drenaje de los rellenos que se encuentran junto a las obras de fábrica será efectuado antes o a la vez que dicho relleno por lo que, el material drenante debe haber sido acopiado anteriormente.

Los materiales que se encuentren en cada tongada deben tener unas características uniformes, de no ser así, se mezclarán con los medios adecuados.

Considerando que las lluvias puedan provocar erosiones o perturbaciones en los rellenos de ejecución, las tongadas serán llevadas a cabo según lo establecido a continuación:

- De usar suelo adecuado, el espacio de las tongadas se colocará horizontal o de manera convexa aplicando una pendiente máxima del 2%
- En el caso de hacer uso de suelo tolerable o inadecuado, la superficie de dichas tongadas será convexa y se encontrará entre el 2% y el 5%

Tras haber extendido la tongada, se humectará si lo considera el ingeniero director obteniendo un contenido óptimo determinado en obra que depende de la maquinaria que se encuentra disponible, además de los resultados obtenidos en los ensayos.

En el particular caso de que la humedad natural del material sea demasiado alta y no permita la compactación prevista deben tomarse medidas pudiendo incluso efectuar la desecación por oreo o añadiendo y mezclando materiales secos.

Una vez adquirida la humectación pertinente se puede compactar mecánicamente la tongada.

El nivel de compactación que se requiere para cada tongada es dependiente de su localización nunca siendo inferior a la mayor del que posean los terrenos o materiales adyacentes que se encuentren en el mismo nivel.

Toda zona que por su forma pueda retener agua en la superficie será el contratista quien la corrija.

3.7.5. Limitaciones de la ejecución

Los rellenos localizados se llevarán a cabo siempre que la temperatura ambiental estando a la sombra sea mayor a los 2°C, procediendo a la suspensión de los trabajos cuando ésta descienda.

Sobre las capas en ejecución, queda prohibida la circulación de tráfico hasta que se haya compactado. En el caso de que esto no pueda ocurrir y sea indispensable circular por ellas, se distribuirá de forma que no se concentren rodadas en la superficie.

3.8. Rellenos localizados de material filtrante

3.8.1. Definición

Dichos rellenos consisten en la extensión y compactación de materiales filtrantes llevados a cabo en zanjas trasdós de fábrica u otras zonas con dimensiones de pequeño tamaño con dificultad para el uso de equipos de maquinaria utilizados en la ejecución de los mismos con altos rendimientos.

3.8.2. Materiales

3.8.2.1. Condiciones generales

Los materiales filtrantes que pueden ser utilizados en rellenos localizados son los áridos naturales u obtenidos de machaqueos y trituraciones de piedras de cantera o gravas naturales, arenas, picón, suelos seleccionados o materiales locales sin arcillas, marga y demás materias extrañas.

3.8.2.2. Composición granulométrica

El tamaño máximo admitido para estos materiales no puede exceder los 76 mm y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 200 ASTM no puede ser superior al 5%

Si D_x es el tamaño superior al x% en peso, de los materiales filtrantes y d_x el tamaño superior al x%, en peso, el terreno que será drenado debe cumplir con las siguientes condiciones.

- Cuando el terreno cuente con una granulometría uniforme, el límite puede ser rebajado a 4.
- De darse el caso de que los terrenos sean cohesivos, la condición a puede ser sustituida por $D_{15} < 0,1$ mm.

Conforme el sistema previsto para las evacuaciones de agua, el material usado como filtro, ubicado junto a los mechinales cumplirá con las condiciones siguientes:

- De ser posible encontrar un material que cumpla con los límites, se pueden hacer uso de filtros formados por varias capas, una de ellas, la de material más grueso, se colocará junto al sistema de evacuación cumpliendo con los requisitos del filtro con respecto a la siguiente capa, la cual, al mismo tiempo, debe cumplirlos con respecto a la siguiente y así reiteradas veces hasta alcanzar la capa de terreno natural.

3.8.3. Ejecución de las obras

3.8.3.1. Preparación de la superficie de asiento

En zonas de ensanche de antiguos rellenos se requiere la preparación necesaria para unir el antiguo y el nuevo relleno, además de la compactación del antiguo talud. Todo trabajo realizado con el fin de lograr este objetivo, lo establece el ingeniero director. Suponiendo que el material procedente del antiguo talud es apto según las condiciones exigidas para la zona de relleno, se procederá a su mezcla con el nuevo relleno para lograr una compactación simultánea, por el contrario si no son aptos se transportarán al vertedero.

En el momento en el que el relleno deba asentarse sobre un terreno en el que se encuentran corrientes de agua subálvea, estas serán captadas y conducidas a una zona lejos de donde vaya a construirse el relleno antes del comienzo de las obras. Estas se categorizarán como accesorias y serán llevadas a cabo según las instrucciones del ingeniero director.

Excepto en las obras de zanjas para el drenaje de aguas, cuando el relleno deba construirse sobre suelo inestable, turba o arcillas blandas este material se eliminará o consolidará.

3.8.3.2. Extensión y compactación

Los materiales utilizados en el relleno serán dispuestos en tongadas sucesivas de espesor uniforme y de manera horizontal. El espesor de dichas tongadas tiene que ser lo más pequeño posible de manera que, haciendo uso de los medios disponibles, el grado de compactación sea el establecido.

Bajo la autorización del ingeniero director, el relleno que se encuentra junto a las obras de fábrica podrá efectuarse de manera que las tongadas de cada lado de la obra de fábrica no se encuentren al mismo nivel. En este caso, los materiales que se encuentren al nivel más alto no pueden ser extendidos ni compactados antes de 14 días empezando a contar desde la terminación de la fábrica a excepción de que

lo indique el ingeniero director tras haber comprobado con ensayos el grado de endurecimiento y resistencia. En las aproximaciones de las estructuras aporricadas no se puede comenzar con el relleno hasta que el dintel no se haya finalizado y además, haya obtenido la resistencia estimada por el ingeniero director.

El drenaje de los rellenos que se encuentran junto a las obras de fábrica será efectuado antes o a la vez que dicho relleno por lo que, el material drenante ya habrá sido acopiado con anterioridad.

Los materiales que se encuentren en cada tongada contarán con unas características uniformes, de no ser así deben ser mezclados con los medios adecuados.

En el caso de que las lluvias provoquen erosiones o perturbaciones en los rellenos de ejecución, las tongadas serán llevadas a cabo según lo establecido a continuación:

- Al utilizar un suelo adecuado, la superficie de las tongadas será horizontal o convexa cuya pendiente transversal sea del 2% como mucho.
- En el caso de hacer uso de suelo tolerable o inadecuado, la superficie de dichas tongadas será convexa y se encontrará entre el 2% y el 5%

Tras haber extendido la tongada, se humectará si lo considera el ingeniero director obteniendo un contenido óptimo determinado en obra que depende de la maquinaria que se encuentra disponible, también evaluando los resultados obtenidos en los ensayos.

En el particular caso de que la humedad natural del material sea demasiado elevada y no permita la compactación prevista se deben tomar medidas incluso llegando a realizar una desecación por oreo o añadiendo y combinando los materiales secos.

Una vez adquirida la humectación pertinente se puede compactar mecánicamente la tongada.

El nivel de compactación que se debe alcanzar para cada tongada es dependiente de su localización nunca siendo inferior a la mayor del que posean los terrenos o materiales adyacentes que se encuentren en el mismo nivel.

Toda zona que por su forma pueda retener agua en la superficie será el contratista quien la corrija.

3.8.4. Limitaciones de la ejecución

Los rellenos localizados se llevarán a cabo siempre que la temperatura ambiental estando a la sombra sea mayor a los 2°C, procediendo a la suspensión de los trabajos en el caso de que ésta descienda.

Sobre las capas en ejecución, queda prohibida la circulación de tráfico hasta que se haya compactado. Si esto no se puede cumplir y por lo tanto y sea

indispensable circular por ellas, se distribuirá de forma que no se concentren rodadas en la superficie.

3.9. Terminación y refino de la explanación.

3.9.1. Definición

Esta fase de obra se fundamenta en la realización de las obras necesarias para la finalización geométrica de las superficies de la explanación.

3.9.2. Ejecución de las obras

Las mencionadas obras de terminación y refino de la explanada serán puestas en marcha después de las de explanación y construcción de drenajes y obras de fábrica que entorpezcan su realización. Tan pronto como el contrato prevea la construcción de un afirmado sobre la explanada, su finalización y refino se llevarán a cabo inmediatamente antes de comenzar la construcción.

En el momento en el que haya que empezar el recocado de espesor menor que la mitad de la tongada compactada, se comenzará por un escarificado de todo su espesor, con el fin de asegurar la trabazón entre el recocado y su asiento.

No se dispondrá ninguna capa de material para el afirmado sobre la explanada sin, previamente haber estudiado sus condiciones de calidad y sus características geométricas.

Tras la finalización de la explanada, deben conservarse sus características y condiciones hasta que se haya colocado el firme establecido en el contrato.

Una vez la construcción de las obras se encuentre en un estado avanzado, y el ingeniero director lo decreta, se podrá quitar de en medio la superficie de los taludes de cualquier material blando, inadecuado o inestable que no pueda ser compactado correctamente o cuyos fines no sean los previstos. Los huecos derivados se rellenarán con los materiales correctos según los requisitos establecidos en las prescripciones técnicas.

Las caras vistas de la explanación deben permanecer, en toda su extensión, conformadas según lo que a su respecto indique el ingeniero director, manteniéndolo en perfecto estado hasta la recepción definitiva de las obras en lo que se refiere a la funcionalidad además de a lo estético.

Los perfilados de los taludes que se realicen con el objetivo de armonizar el paisaje alrededor de la zona mediante una transición gradual, centrándose especialmente en las transiciones entre taludes de distinta inclinación. En cualquier intersección entre desmontes y rellenos, los taludes se curvarán para su unión entre sí y con la superficie natural del terreno sin generar discontinuidades visibles.

Los fondos y cimas de los taludes, a excepción de en los desmontes de roca dura, serán redondeados ciñéndose a lo descrito en los planos del proyecto junto a las indicaciones del ingeniero director.

Las monteras de tierra sobre masas también se redondearán por encima de estas.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y coherente con la superficie del terreno, previniendo contrastes. Debe evitarse, en la medida de lo posible, causar daños a árboles o rocas que tengan pátina, para lograrlo, se procederá realizando los cambios necesarios. Cada que las condiciones del terreno no sean capaz de mantenerse, los taludes que se incluyen en el plano, el ingeniero director fijará un talud que se adaptará a la construcción de un muro de contención de ser necesario.

3.9.3. Tolerancias de acabado

En la explanada, se colocarán estacas de refino en el marco de la longitud de los ejes así como en ambos bordes de la misma con una distancia entre perfiles transversales menores de 20 metros y niveladas hasta milímetros según los planos. Entre las estacas, la superficie interior no puede ser mayor a la superficie teórica definida por ellas.

Entre los recuadros formados por las estacas, la superficie no será mayor a la superficie teórica ni estará 3 centímetros por debajo de ellas.

En la superficie acabada se evitará variar en más de 15 milímetros siendo comprobado con una regla de 3 metros paralelamente así como en el sentido del eje de perfil.

Las zonas con alta probabilidad de retener aguas en su superficie serán corregidas por el contratista.

Toda irregularidad mayor a las mencionadas anteriormente, rectificará por el contratista siguiendo las pautas establecidas en las prescripciones técnicas.

3.10. Medición y abono de las obras

3.10.1. Transporte adicional

El transporte adicional utilizado a lo largo de las obras será abonado por toneladas/kilómetros calculados según el producto del peso de los materiales transportados en toneladas por la distancia a recorrer adicionalmente en kilómetros medidos basándonos en las siguientes premisas:

- La unidad de medida del material que será transportado será en toneladas y, de ser necesario, se llevará a cabo una conversión usando coeficientes de peso. A este cálculo no se le descontará la humedad del peso de los materiales.
- La distancia del recorrido adicional será expresada en kilómetros y no se abonarán aquellos inferiores a los límites de distancias pronosticadas para cada unidad. El cálculo de la mencionada distancia se obtendrá suponiendo

la máxima prevista para el material del que se trata, de la distancia entre los centros de gravedad de los volúmenes del material. La labor de medir la distancia recae sobre el director de obras en el transcurso de la ruta transitable más corta, entre las que se incluyen los caminos provisionales que necesiten ser habilitados para la ejecución de las obras independientemente de la ruta que escoja el contratista.

3.10.2. Desbroce del terreno

La unidad que se usará en el desbroce del terreno, debe comprender todas las excavaciones, por lo que, no puede ser medido y abonado aparte.

3.10.3. Excavación en la explanación y préstamos

Las excavaciones de la explanación y préstamos serán abonadas por los metros cúbicos que hayan sido excavados medidos según la diferencia entre la información inicial obtenida antes del comienzo de las obras y la final tras la finalización de las mismas. Cuando los materiales sean rocas sueltas, dispersas o derrumbes pequeños las mediciones pueden desempeñarse desde un camión.

Los conceptos por los que se pueden recibir abonos, de cara a los precios unitarios del contrato serán:

- Excavación en tierra vegetal
- Excavación clasificada en roca
- Excavación en préstamos
- Excavación adicional en material inadecuado

Es el director de obra el encargado de determinar el volumen de los materiales extraídos de los préstamos que no se hayan utilizado. Este volumen se descontará del excavado.

Los materiales sobrantes de las excavaciones que, bajo el entendimiento del director de obra sean evitables, no serán medidos.

En cuanto a los acopios intermedios, serán abonados si se considera por metros cúbicos que hayan sido realmente acopiados bajo las órdenes del director de obra, medidos en los lugares de acopio.

Los aumentos de trincheras o mejoras de taludes de desmonte se abonan por el precio unitario de las excavaciones normales en las que aplica el mismo material en la medida en la que su realización no conlleve cambios en los equipos habitualmente usados en las excavaciones de explanadas.

En lo que respecta al relleno, usando los materiales aceptados obtenidos de las excavaciones en roca, serán abonados, llegado el caso, de igual manera que las

unidades de explanación que correspondan a la naturaleza de los materiales usados.

Las reparaciones de los desprendimientos serán abonadas según los precios que figuran en el contrato para las unidades realizadas.

No se abonarán los gastos que se consideren incluidos en los precios unitarios según el contrato.

- Aquellos gastos e impuestos que requieren de la autorización legal para explotar préstamos.
- Las excavaciones y transportes de materiales inadecuados en los préstamos acordados, salvo que, el director de obra consienta su uso como tierra vegetal.
- Los desagües y rellenos de las cavidades con la posibilidad de retener agua, que dimanen de los métodos usados en las excavaciones en roca.

3.10.4. Excavación adicional de suelos inadecuados

Serán medidas y abonadas las excavaciones adicionales de los suelos inadecuados al igual que los de las explanaciones y préstamos.

3.10.5. Excavación en zanjas y pozos

Las excavaciones de la explanación y préstamos serán pagadas considerando los metros cúbicos que hayan sido excavados medidos según la diferencia entre la información inicial obtenida antes del comienzo de las obras y la final tras la finalización de las mismas. Cuando los materiales sean rocas sueltas, dispersas o derrumbes pequeños las mediciones pueden desempeñarse desde un camión.

Los conceptos por los que se pueden recibir abonos, de cara a los precios unitarios del contrato serán:

- Excavación en tierra vegetal
- Excavación en zanjas o pozos, en roca
- Excavación en zanjas o pozos, en terreno de tránsito
- Excavación en zanjas o pozos, en tierra
- Excavación en zanjas o pozos, en roca con entibación
- Excavación en zanjas o pozos, en tránsito con entibación
- Excavación en zanjas o pozos, en tierra con entibación

Las reparaciones de los desprendimientos serán abonadas con respecto a los precios que figuran en el contrato para las unidades realizadas.

Por el contrario, no serán objeto de abonos los excesos de excavaciones provenientes de llevar a cabo sin entibaciones las excavaciones que se encuentren en el contrato.

Serán estudiados los nuevos precios.

- Cuando resulte necesario aumentar la profundidad de tal manera que den lugar a un aumento en la cantidad de unidades mayor al 20% de las incluidas para las obras de fábrica.
- Cuando en el contrato no se incluyan las excavaciones con entibación y el director de obra indique al contratista que se lleven a cabo sin ellas.

3.10.6. Terraplenes

Las diferentes áreas de los terraplenes serán abonadas por los metros cúbicos llevados a término y medidos según la diferencia entre la información inicial obtenida antes del comienzo de las obras y la final tras su finalización. Cuando los materiales sean rocas sueltas, dispersas o derrumbes pequeños las mediciones pueden desempeñarse desde un camión.

El abono de la humectación y de la compactación se introducirá en la unidad de terraplén que corresponda.

No se considerará el abono, junto a las unidades de terraplén el desbroce y escarificado del terreno natural, y la excavación de materiales inadecuados para su uso en cimentaciones para terraplenes. Estas nociones se abonarán junto a las unidades correspondientes. Por el contrario, no se abonará el escarificado de una tongada ya que se considera que están incluidos en los precios unitarios por contrato al presentar zonas que pueden retener aguas.

3.10.7. Pedraplenes

Los pedraplenes serán abonados por los metros cúbicos utilizados según la diferencia entre la información inicial obtenida antes del comienzo de las obras y la final tras la finalización de la capa selladora.

3.10.8. Relleno de tierras localizadas

Las áreas de rellenos localizados deben ser abonados por los metros cúbicos que hayan sido excavados medidos según la diferencia entre el estado inicial obtenido antes del comienzo de las obras y la final tras completar el relleno.

Las labores de obtención y redirección de aguas subálveas fuera de la zona de construcción de rellenos, serán incluidas en las accesorias y por lo tanto, se abonarán al igual que lo harán las demás obras accesorias.

El abono de la humectación y de la compactación se introducirá en la unidad de terraplén que corresponda.

3.10.9. Rellenos localizados de material filtrante

Acercas de las áreas de rellenos localizados deben ser abonados por los metros cúbicos que hayan sido excavados medidos según la diferencia entre el inicio antes del comienzo de las obras y el final tras completar el relleno.

Las obras de obtención y redirección de aguas subálveas fuera de la zona de construcción de rellenos, serán incluidas en las accesorias y por lo tanto, se abonarán al igual que lo harán las demás obras accesorias.

En lo que respecta al abono de la humectación y de la compactación se introducirá en la unidad de terraplén que corresponda.

De cara a aplicar una humectación o compactación suplementaria, antes deben estudiarse los precios contradictorios.

3.10.10. Terminación y refino de la explanación

La finalización y el refino de la explanación no serán abonados ya que se consideran incluidas en la unidad de explanación. Asimismo ocurrirá con el redondo de los taludes además de las compactaciones necesarias que se suponen en las unidades de terraplenes o rellenos localizados.

De la misma manera, no se abonarán las siguientes unidades ya que se consideran integrados en el precio unitario contratado.

- La excavación y relleno adicionales usados para el redondeo de taludes a excepción de que en el contrato se expongan los hechos contrarios.
- El escarificado y la compactación adicionales que sean necesarios para eventuales recrecidos.
- La manutención de las explanadas desde que termine el refino y hasta que sea colocado el firme o hasta que sea la recepción de las obras.

En las unidades de obra, los precios unitarios contratados incluyen todas las operaciones que se definen y que además son necesarias para el fin de las mismas a excepción de las especificaciones contrarias.

4. Capítulo IV. Pavimentación

4.1. Definición

El pavimento es la base horizontal de una obra de construcción usada como apoyo, está formada por una sub-base de “tout-venant” con un espesor mínimo y

una capa asfáltica por encima, que posibilita la circulación de vehículos neumáticos a bajas velocidades.

4.2. Sub-bases y bases granulares

4.2.1. Definiciones

4.2.1.1. Sub-base

Definida como sub-base granular a la capa de materiales granulares que se encuentra entre la base del firme y la explanada.

La capacidad resistente del material de sub-base que sea utilizado en las obras debe ser igual o superior a la capacidad del material de soporte.

El nivel de compactación que debe presentar la sub-base será la requerida para llegar al 95% de la densidad que se obtiene realizando el ensayo Proctor modificado.

4.2.1.2. Base

La base del pavimento es la capa de firme que se encuentra por debajo de la del pavimento.

La capacidad resistente del material de base que sea utilizado en las obras debe ser igual o superior a la capacidad del material de soporte.

El nivel de densidad que debe presentar la base será la requerida para llegar al 98% que se obtiene realizando el ensayo Proctor modificado.

4.2.2. Materiales de la sub-base y base

4.2.2.1. Condiciones generales

Los materiales que se usarán para crear estas capas serán áridos naturales o cuya procedencia sea de machaqueo y trituración de piedras de cantera, grava natural, escorias, suelos seleccionados o materiales locales exentos de arcilla, marga y demás materiales extraños.

4.2.2.2. Composición granulométrica

En cuanto a los materiales utilizados para las capas de base y sub-base deben cumplir con las siguientes condiciones:

- El peso de la fracción que pase por el tamiz 0.08 UNE será menor que los $\frac{2}{3}$ de la fracción cernida por el tamiz 0,4 UNE.
- La curva granulométrica de los materiales de las capas de base y sub-base deben estar dentro de los límites.

- Los husos S4, S5 y S6 solo se podrán usar para la circulación de tráfico ligero.
- El tamaño máximo de los áridos de los materiales usados no será superior a $\frac{1}{2}$ del espesor de la tongada compactada.

4.2.2.3. Calidad

El coeficiente de desgaste de los materiales será medido mediante el ensayo de Los Ángeles según la norma NLT-149/91 en la que se establece que dicho coeficiente debe ser menor a 50.

4.2.2.4. Capacidad de soporte

La capacidad de soporte de un material debe ser medida y su resultado debe cumplir con las siguientes condiciones según la norma NLT-111/87.

- El índice CBR debe estar por encima de 20.

4.2.2.5. Plasticidad

Para la realización de sub-bases destinadas a tráfico medios y pesados, el material utilizado no puede ser plástico y su equivalente de arena debe encontrarse por encima de 30.

Según las normas NLT-105/98, NLT-106/98, NLT-113/87 los límites deben ser los siguientes:

- Límite elástico ($LL < 25$)
- Índice de plasticidad ($IP < 6$)
- Equivalente de arena ($EA > 25$)

4.3. Firme asfáltico

4.3.1. Definición

El firme estará preparado para soportar directamente las cargas procedentes del tráfico, por lo tanto, estará constituido por una losa de 10 centímetros de espesor.

4.3.2. Condiciones que han de reunir los materiales

En el caso de hacer uso de un material para la fabricación, dicho material debe cumplir con las condiciones recogidas en el artículo 550 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales del Ministerio de Obras Públicas y además, lo establecido en el capítulo V de este pliego de condiciones.

4.4. Ejecución de las obras

4.4.1. Generalidades

La pavimentación, para poder formar parte de la obra, es obligatorio que cumpla con las prescripciones generales y por lo tanto, aplicarse lo dispuesto sobre los análisis y ensayos de cara a llevar a cabo el control de calidad y que este sea estudiado por el director de obra para que puedan ser llevadas a cabo.

4.4.2. Sub-base y base

4.4.2.1. Extensión de una tongada

Tras la comprobación de la superficie de asiento para la tongada, esta puede ser extendida de manera precavida para evitar cualquier riesgo de segregación o contaminación, esto se hará en tongadas cuyo espesor será lo suficientemente pequeño para que, haciendo uso de los medios disponibles alcance el grado de compactación exigido.

Tras la extensión, de ser necesario se llevará a cabo una humectación ya que el contenido óptimo de humedad será determinado en obra dependiendo de la maquinaria disponible además de los resultados obtenidos en los ensayos.

De ser necesario añadir agua, esto se llevará a cabo de manera que la humectación de los materiales sea lo más uniforme posible.

A la hora de extender el material sobre el geotextil se emplea una pala de rueda.

4.4.2.2. Compactación de la tongada

Tras obtener la humectación pertinente, el material estará listo para empezar la compactación de la sub-base granular, que continuará hasta que se obtenga una densidad como mínimo equivalente al 95% de la densidad máxima que se obtiene en el ensayo Proctor Modificado siguiendo la normativa NLT-108/98 y UNE 103501-94.

En las áreas de pequeña extensión, con una pendiente difícil de trabajar o cuya proximidad a obras de fábrica impidan el uso del equipo establecido, se compactarán con los medios adecuados para cada caso específico, de modo que,

las densidades almacenadas nunca sean inferiores a las del resto de sub-bases granulares.

La compactación del terreno se realizará en el plano longitudinal, empezando por los bordes exteriores de este y avanzando hacia el centro llegando a solaparse a lo largo de cada recorrido, un ancho mayor a $\frac{1}{3}$ del elemento compactador.

De cara a garantizar que la granulometría utilizada es la correcta, se tomarán muestras del material, de no ser así se procederá a añadir materiales nuevos o mezclar los ya extendidos hasta que cumpla con la granulometría esperada. Dicho procedimiento debe desempeñarse con especial énfasis en los bordes para comprobar que la acumulación de finos en estos no disminuirá la capacidad drenante de la sub-base.

Bajo ningún concepto se extenderá una tongada mientras no se haya realizado la nivelación y comprobación de su grado de compactación.

Dado el caso de que la sub-base granular esté formada por materiales de distintas características o procedencias, se extenderán independientemente en capas de espesor uniforme con el fin de que el material más grueso se encuentre en la capa más baja y el material más fino en la más alta. El espesor de cada una de estas capas debe ser de tal manera que al mezclar todas las capas, la granulometría total cumpla con los requerimientos. Para la mezcla de las capas se utilizará una niveladora, rastras, gradas de discos, mezcladoras rotatorias y otros tipos de maquinaria que hayan sido previamente aprobadas por el director de las obras de modo que los materiales subyacentes no se vean alterados. La mezcla de los materiales se ejecutará hasta que el material sea uniforme y posteriormente se compactará según lo establecido.

4.4.2.3. Tolerancia a la superficie acabada

Preparadas las estacas de refino y niveladas hasta milímetros según los planos, en los ejes y bordes de los perfiles transversales con una distancia no mayor de 20 metros, se podrá compactar la superficie ya terminada que corresponda a la superficie teórica que pase por la ubicación de dichas estacas.

La superficie de obra terminada, en ningún momento puede ser superior a la superficie teórica ni variar en más de $\frac{1}{8}$ el espesor previsto en los planos para la sub-base granular.

Esta superficie terminada no puede estar alterada en más de 10 milímetros siendo comprobada con una regla de 3 metros tanto en el sentido paralelo como en el normal al eje.

Toda diferencia con respecto a la teórica que sea mayor que las tolerancias expresadas deben ser rectificadas por el contratista según lo que determina el director de obra.

4.4.2.4. Limitaciones de la ejecución

Durante la ejecución de la sub-base granular, la temperatura ambiente estando a la sombra debe ser mayor a los 2°C procediendo a la suspensión de los trabajos siempre que la temperatura se encuentre por debajo de este límite.

Sobre las capas en ejecución queda terminantemente prohibido actuar con la circulación del tráfico hasta que la compactación no esté completamente terminada. Si no es posible, el tráfico que por fuerza mayor requiera circular sobre ellas debe distribuirse de manera que no se concentren huellas de rodadas en la superficie. De generarse cualquier tipo de daño por la circulación del tráfico será el contratista quien deba repararlos según lo determine el ingeniero director.

4.4.3. Firme asfáltico

Los equipos que serán utilizados para la ejecución de esta fase de obras serán los incluidos en el artículo 550 del Pliego de Prescripciones Técnicas y Generales del Ministerio de Obras Públicas.

4.4.3.1. Preparación de la superficie

El asfalto no podrá ser extendido hasta que se haya asegurado que la superficie de asentamiento cuenta con la densidad establecida además de las rasantes indicadas en los planos.

En el caso de encontrarse irregularidades se corregirán antes de la extensión de este.

El método de realización de la capa asfáltica debe ser manual usando la maquinaria que se requiere.

Queda completamente prohibida la circulación por encima de la superficie preparada a excepción de personal o equipo indispensable para efectuar el pavimento.

4.4.3.2. Fabricación del firme

Previo al comienzo de la pavimentación deben haberse acopiado un mínimo del 50% de los áridos que serán utilizados

El acopio y suministro del cemento será realizado según la vigente normativa.

4.4.3.3. Puesta en obra del material

El asfalto se verterá mediante el uso de la canaleta, posteriormente, será extendido de manera mecánica hasta que sea nivelado.

Esta acción se llevará a cabo con máquinas.

Tanto la descarga como la extensión se realizan de modo que no se vea alterada la posición de los elementos ya presentados.

Se hará uso de una regla vibrante manual para el vibrar y la compactación, de tal forma que la superficie quede completamente húmeda. El uso de la regla vibrante será en el sentido descendente a excepción de las áreas con una pendiente longitudinal elevada en las que la compactación se llevará a cabo en sentido ascendente.

A lo largo de la compactación se pretenderá que delante de la maestra delantera haya en todo momento y a lo largo del ancho del pavimento gran cantidad de materias y que frente a la maestra trasera se mantenga un cordón continuo con mortero fresco cuya altura sea la mínima posible.

De interrumpirse la extensión durante un periodo mayor a la ½ hora, debe taparse el frente usando arpilleras húmedas. En el caso de que el período sea mayor al máximo admitido entre que es fabricado y puesto en obra se colocará una junta transversal.

La compactación de los extremos de los entronques en las zonas en las que sea imposible el acceso de la regla vibrante, se hará uso de un vibrador de agujas.

Tras terminar la compactación, se redondeará con la llana los bordes del pavimento, una vez acabado y antes de empezar con el fraguado, se le dará textura transversal homogénea.

4.4.3.4. Protección

La protección, así como el curado se harán usando un producto filmógeno a base de resina que se aplicará manualmente con una mochila.

4.4.3.5. Control de la ejecución

Los ensayos mediante los cuales se controlará la ejecución de las obras de asfaltado procederán según lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales del Ministerio de Obras Públicas.

4.4.3.6. Apertura al tráfico

El equipo utilizado para la puesta en marcha de las obras no está autorizado a circular por encima del pavimento antes del período de 14 días desde que se ha puesto en obra.

La posibilidad de circulación destinada al tráfico general no estará autorizada antes de los 14 días desde que termine el pavimento.

4.5. Medición y abono de las obras

4.5.1. Normas generales

El Contratista tiene derecho a recibir un abono por las obras que realmente ha ejecutado de acuerdo a los precios por los que fue contratado.

Las mediciones de las obras finalizadas y de los materiales utilizados se llevarán a cabo según las unidades establecidas previamente en el cuadro de precios.

Los trabajos realizados serán abonados según las dimensiones que se establecen en el proyecto incluso cuando las de control muestran valores superiores. En consecuencia, no se abonarán los excesos de obras ejecutados por el contratista según se ajuste a su criterio. Únicamente cuando el director de obra haya encomendado mediante un escrito el aumento de las dimensiones de las unidades de obra, estas serán abonadas.

4.5.2. Sub-bases y bases granulares

Tanto las sub-bases como las bases granulares serán pagadas por sus mediciones de las secciones tipo indicadas en los planos en m³ de las unidades de obra realmente efectuadas.

4.5.2.1. Penalizaciones

De encontrarse defectos de calidad en las diferentes unidades de obra que el director de obra pueda aceptar, se establecerán las siguientes fórmulas de penalización.

- Por defecto de compactación

$$P_1 = 0,25 * \frac{C_e - C}{7} * P$$

Fórmula P.1. Cálculo de penalización por error en la compactación.

Siendo:

- P_1 la deducción unitaria a aplicar a la obra afectada.
- C_e el porcentaje de compactación específica.
- C el porcentaje de compactación obtenida.
- P el precio de abono unitario

- Por defecto de espesor

$$P_2 = 0,15 * \frac{e_e - e_r}{10} * P$$

Fórmula P.2. Cálculo de penalización por error en el espesor.

Donde:

- P_2 es la deducción unitaria a aplicar en la obra afectada
- e_e es el espesor especificado en mm
- e_r es el espesor real medido en obra
- P es el precio de abono unitario

- Por defecto de estabilidad

$$P_3 = 0,15 * \frac{E_e - E_r}{10} * P$$

Fórmula P.3. Cálculo de penalización por error en la estabilidad.

En la que:

- P_3 es la deducción unitaria a aplicar a la obra afectada
- E_e es la estabilidad especificada
- E_r es la estabilidad medida en los ensayos
- P es el precio de abono unitario

Las fórmulas expresadas en este apartado del pliego de condiciones pueden ser aplicadas a un máximo de una deducción por cada defecto de un 15% sin superar la deducción global del 25%. De darse el caso de que superan dichos límites el defecto es demasiado grande como para que sea aceptado, salvo que el director justifique lo contrario.

4.5.3. Firme

El pavimento será medido en m².

Los metros cuadrados de pavimento utilizados que se abonen serán los realmente efectuados según las operaciones incluidas en este pliego de condiciones y tras un mínimo de 14 días desde su puesta en obra.

5. Capítulo V. Obras de fábrica

5.1. Objeto y contenido de este capítulo

Se incluyen en este capítulo las normativas y condiciones facultativas que afectan a las obras de fábrica presentes en el presupuesto incluyendo los oficios y materiales necesarios para completarlas.

5.2. Descripción de las obras

Las obras de fábrica incluidas en el proyecto deben cumplir con la forma, dimensiones y características constructivas que se establecen en los planos, estados de mediciones y cuadros de precios. De existir incongruencias entre un documento y otro será el director quien las resuelva.

Teniendo en cuenta la naturaleza de las cimentaciones, se da por sentado que el tipo, cotas y dimensiones expresadas en el proyecto, sirven de información aproximada que puede confirmarse o verse modificada según el contratista determine de cara a cumplir con el importe de la obra ejecutada.

5.3. Obras accesorias

Se entenderán como obras accesorias las que tengan una importancia secundaria o que por su naturaleza en un principio no se consideren todos sus detalles.

Las obras accesorias deben ser establecidas según las instrucciones que deje por escrito el director de obra dependiendo de la importancia que éste considere que tienen a lo largo de la construcción, quedando sometidas a las condiciones a las que se rigen las análogas incluidas en el proyecto.

5.4. Condiciones que han de satisfacer los materiales

5.4.1. Condiciones que han de reunir los materiales

Los materiales que vayan a ser utilizados en la fabricación de hormigón deberán obedecer las condiciones incluidas en las disposiciones vigentes en el Real Decreto 470/2021 de 29 de junio por el que se aprueba el Código Estructural.

5.4.1.1. Agua

Deben cumplir las condiciones especificadas en el artículo del vigente Real Decreto 470/2021 de 29 de junio por el que se aprueba el Código Estructural.

El agua utilizada, para el amasar y para curar el hormigón en la obra, no podrá presentar partículas perjudiciales cuyas cantidades afecten a las propiedades

del hormigón o a su protección de las armaduras frente a la corrosión. En general, se autoriza el empleo de todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica. El agua potable de red de grandes núcleos urbanos, que cumpla el Real Decreto 314/2016, de 29 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, es apta para el amasado y curado del hormigón.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, se exige que cumplan las condiciones indicadas en la tabla 29, determinada conforme con los métodos de ensayo recogidos para cada característica en la norma UNE correspondiente.

Características del agua		Limitación	Norma
Exponente de hidrógeno, pH		≥ 5	UNE 83952
Sulfatos en general		$\leq 1 \text{ g/l}$	UNE 83956
Sulfatos (Cemento, SRC y SR)		$\leq 5 \text{ g/l}$	
Ión cloruro	Hormigón pretensado	$\leq 1 \text{ g/l}$	UNE 83958
	Hormigón armado y en masa	$\leq 2 \text{ g/l}$	
Álcalis		$\leq 1,5 \text{ g/l}$	(2)
Sustancias disueltas		$\leq 15 \text{ g/l}$	UNE 83957
Hidratos de carbono		$=0 \text{ g/l}$	UNE 83959
Sustancias orgánicas solubles en éter		$\leq 15 \text{ g/l}$	UNE 83960

tabla P.1. Características del agua para hormigón. Normas UNE.

5.4.1.2. Áridos

Reunirá las condiciones que se especifican en el artículo del vigente Real Decreto 470/2021 de 29 de junio por el que se aprueba el Código Estructural.

Las características de los áridos deberán alcanzar la correcta resistencia y durabilidad del hormigón fabricado con estos materiales, así como cualquier otra exigencia que se requiera en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto.

Se requiere que los áridos tengan marcado CE según la norma UNE-EN 12620, y las propiedades definidas en la declaración de prestaciones (DdP), deberán cumplir lo establecido en este artículo.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse áridos gruesos (gravas) y áridos finos (arenas), según UNE-EN 12620, rodados o procedentes de rocas machacadas, así como escorias de horno alto enfriadas por aire o áridos reciclados, todos ellos según UNE-EN 12620 y, en general, cualquier otro tipo de árido cuya evidencia de buen comportamiento haya sido sancionado por la práctica y se justifique debidamente.

En el caso de áridos reciclados, se seguirá lo establecido en el apartado 30.8.

Por otro lado, los áridos ligeros, se deberá cumplir lo indicado en el Anejo 8 de este Código.

Al utilizar escorias de horno alto enfriadas por aire, se seguirá lo establecido en el apartado 30.9.

Los áridos no deben descomponerse por los agentes exteriores a los que estarán sometidos en obra. Por tanto, no deben utilizarse aquellos cuyo origen son rocas blandas, friables, porosas, etc, ni los que incluyen nódulos de yeso, compuestos ferrosos, sulfuros oxidables, etc. con proporciones superiores a lo que permite este Código.

5.4.1.3. Cementos

Es condición indispensable cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 28 del vigente Real Decreto 470/2021 de 29 de junio por el que se aprueba el Código Estructural.

En la ejecución de las obras se hará uso de cemento tipo CEM IV.

El suministro del cemento se hará en sacos adaptados a su contenido de cara a que no sufran alteraciones, con una capacidad de 25 kg o 50 kg o para cementos cuya procedencia sea de países miembros de la Unión Europea o del Espacio Económico Europeo con otras capacidades autorizadas por los estados mencionados anteriormente.

Se pueden suministrar a granel de poseer instalaciones específicas de transporte, cubas o sistemas de hermetismo, seguridad y almacenamiento para conservarlas en perfecto estado.

En la entrega del cemento, la empresa de suministro hará entrega de un albarán que incluya la información obligatoria según el Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

De realizar la entrega en sacos, el cemento se recogerá en los mismos envases en los que salió de fábrica, manteniéndolos cerrados.

Para el almacenamiento del cemento, cuando la entrega haya sido en sacos, se guardarán en sitios que garanticen la ventilación y defendiéndolos si son al aire libre o de la humedad del suelo. En el caso de que ésta haya sido a granel, se almacenarán en silos o recipientes aislantes de la humedad.

En el transporte, si los cementos son adquiridos a granel, el contratista tiene la obligación de comunicar a la dirección anticipadamente el método de compra que usará de cara a que sea aprobado.

Las cisternas para el transporte de cemento obligatoriamente contarán con medios mecánicos para trasegar de manera rápida el contenido que carga a los silos de almacenamiento. Este almacenamiento será en uno o varios silos que se encuentren aislados de la humedad. Los silos con capacidad de más de 50 toneladas dispondrán de un aforador automático del contenido del silo con una tolerancia de medida inferior al 10%.

Teniendo en cuenta los requerimientos establecidos a lo largo de este pliego de condiciones acerca de las capacidades de las cisternas, los rendimientos de los suministros y demás indicaciones que establezca el director, deben ser aprobadas por el mismo.

El director se asegurará asiduamente de que durante el vaciado de cisternas no se manipulen las calidades de los materiales, de detectalas tiene la obligación de suspender las labores hasta haber tomado las medidas necesarias. Por otro lado, también puede ordenar el uso de un tipo de cemento específico incluso cuando este no haya sido incluido en el proyecto si considera que mejorará las condiciones de seguridad de la obra por darse circunstancias que puedan modificar lo establecido en el proyecto.

Tras cada recepción en obra se tomarán muestras y se ensayarán según lo indique el director de obra basándose en los criterios generales establecidos en el Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

El tiempo máximo de almacenamiento de cementos es de tres, dos y un mes para las clases 32,5, 42,5 y 52,5 respectivamente.

Durante la recepción del cemento el encargado llevarla a cabo debe comprobar:

- Que el cemento cuenta con la documentación de acreditación acerca de la legalidad de la fabricación y comercialización.
- Que es suministrado según lo determina el Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- El cumplimiento de cada lote que sea sometido a control de acuerdo con lo indicado en Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Que el cemento presenta sello o marca de calidad válido para la administración competente que pertenezca a un país miembro de la Unión Europea o que se incluya en el acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo. Para esto, el suministrador hará entrega de una copia del certificado emitido por el organismo autorizado.

De acuerdo con lo expuesto en el apartado 7.1, la recepción del cemento debe incluir, al menos:– una primera fase de comprobación de la documentación, incluidos los distintivos de calidad, en su caso, y del etiquetado del cemento envasado; y– una segunda fase, consistente en una inspección visual del suministro. Ambas fases son obligatorias cualquiera que sea la organización del control. En previsión de que el responsable de la recepción pudiera considerar necesario realizar ensayos, se incluirá una tercera fase, potestativa, de comprobación del tipo y clase del cemento, así como sus características químicas, físicas y mecánicas, mediante la realización de ensayos de identificación y, en su caso, ensayos complementarios. El anejo V de esta Instrucción establece criterios para la programación, elaboración y desarrollo de esta tercera fase.

5.4.1.4. Armaduras

Las armaduras pasivas del hormigón serán hechas con aceros que formarán barras corrugadas, mallas electrosoldadas y armaduras básicas en celosía.

Para las barras corrugadas, los diámetros nominales deben incluirse entre los 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25, 32 y 40 milímetros.

En el caso de los alambres corrugados, los diámetros nominales de las mallas electrosoldadas serán de 5, 5,5, 6, 6,5, 7, 7,5, 8, 8,5, 9, 9,5 10, 10,5, 11, 11,5, 12 y 14 milímetros.

Tanto las barras como los alambres utilizados no pueden presentar defectos superficiales, grietas o soldaduras.

La sección de las barras y alambres debe ser mayor al 95% de la sección nominal

Las armaduras pasivas del hormigón tienen la obligación de ser de acero formando barras corrugadas cumpliendo con las condiciones técnicas incluidas en la UNE 36068:2011 presentando además en el ensayo de adherencia por flexión de la UNE 36740:98 una tensión de adherencia media, t_{bm} y una tensión de rotura de adherencia t_{bu} cumpliendo a la vez las siguientes condiciones:

- Para diámetros menores a 8 milímetros
 - t_{bm} 6,88
 - t_{bu} 11,22
- Para diámetros de 8 a 32 milímetros
 - t_{bm} 7,84- 0,12 Æ
 - t_{bu} 12,74-0,19 Æ
- Para diámetros mayores a 32 milímetros
 - t_{bm} 4,0
 - t_{bu} 6,66

Donde t_{bm} y t_{bu} se expresan en N/mm^2 y Æ en mm.

Las características de la adherencia se certifican específicamente por un organismo autorizado en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Entre otras, las características mecánicas mínimas dadas por el fabricante son:

Designación	clase de acero	Límite elástico f_y en N/mm^2	Carga unitaria de rotura f_s en N/mm^2	Alargamiento de rotura en % sobre base de 5 diámetros	Relación f_s/f_y en ensayo
B 400 S	Soldable	400	440	14	1,05
B 500 S	Soldable	500	550	12	1,05

Tabla P.2. Tabla de características mecánicas del acero

5.5. Hormigones

El hormigón, junto a la resistencia mecánica, debe cumplir con los requisitos de durabilidad según el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Entre los requisitos del hormigón, junto a los ya exigidos acerca de los límites en tamaño máximo del árido y los descritos a continuación, en el caso de que vaya a quedar visto, mostrará una apariencia homogénea y sin coqueas.

5.5.1. Resistencia del hormigón a compresión y atracción

La resistencia a la compresión de este material, según lo incluido en este pliego de condiciones, tiene referencia a los resultados de los ensayos de rotura a la compresión llevados a cabo en probetas cilíndricas de 30 centímetros de alto tras 28 días del hormigonado y por lo tanto, fabricadas y conservadas según lo establece este método de ensayo.

En las obras que se realizan en este proyecto, se exige una resistencia característica del hormigón a compresión que se incluye en los planos.

La resistencia de proyecto f_{ck} 15, 17,5 y 20 N/mm^2 en los hormigones en masa y 25 N/mm^2 en los hormigones armados, a 28 días.

Tras 28 días del hormigonado, de cara a recibir una información orientativa acerca de los valores a los que se podrá llegar, se utilizarán los valores de conversión descritos a continuación:

- Resistencia a la compresión sobre el probetas del mismo tipo

Edad del hormigón	3 días	7 días	28 días	90 días	360 días
Endurecimiento normal	0,4	0,65	1	1,2	1,35
Endurecimiento rápido	0,55	0,75	1	1,15	1,2

Tabla P.3. Tabla de resistencia a la compresión sobre el probetas del mismo tipo

- Resistencia a tracción sobre probetas del mismo tipo

Edad del hormigón	3 días	7 días	28 días	90 días	360 días
Endurecimiento normal	0,4	0,7	1	1,05	1,1

Tabla P.4. Tabla de resistencia a tracción sobre probetas del mismo tipo

5.5.2. Relación agua/cemento

La relación agua/cemento con la que debe cumplir el hormigón, va a depender de la clase de exposición a la que se vea sometido estando estas condiciones especificadas en el Código Estructural.

5.5.3. Docilidad del hormigón

La docilidad del hormigón será exigida según los métodos que vayan a utilizarse a lo largo de la puesta en obra y posterior compactación, rodeando las armaduras sin solución de continuidad y además rellenar completamente los encofrados sin producir coqueras. La docilidad del hormigón será evaluada según su consistencia y estudiada mediante el método de ensayo descrito en la UNE-EN 12350-2:2020.

Por lo general, se rehusará del uso de hormigones cuya consistencia sea fluida y líquida procurando siempre que se pueda, los hormigones de consistencia plástica a llevar a cabo una compactación por vibración.

En este caso, la consistencia del hormigón será plástica y se evaluará con el cono de Abrams. Únicamente en el caso de utilizar superfluidificantes, la consistencia podrá ser más fluida siempre y cuando el contratista solicite el permiso por escrito al ingeniero director de obra.

Los rangos de valores límite correspondientes a la consistencia del hormigón según el cono de Abrams son:

Tipo de consistencia	Asiento en centímetros
seca	0-2
plástica	3-5
blanda	6-9
fluida	10-15

Tabla P. 5. Rangos de valores límite de la consistencia del hormigón

Así mismo las tolerancias para la consistencia del hormigón serán:

Consistencia definida por su tipo		
Tipo de consistencia	tolerancia en centímetros	intervalo
Seca	0	0-2
Plástica	+/- 1	2-6
Blanda	+/- 1	5-10
Fluida	+/- 2	8-17
Consistencia definida por su asiento		
Asiento en centímetros	Tolerancia en centímetros	Intervalo resultante
Entre 0-2	+/- 1	A +/- 1
Entre 3-7	+/- 2	A +/- 2
Entre 8-12	+/- 3	A +/- 3

Tabla P.6. Tolerancias para la consistencia del hormigón

5.5.4. Fabricación y transporte a obra del hormigón

El reparto del cemento, los áridos y de las adiciones será en peso. La dosificación de cada material debe adaptarse a lo especificado para lograr una uniformidad entre amasadas.

Las materias primas serán mezcladas hasta que se consiga un agregado íntimo y homogéneo dejando al árido bien recubierto de pasta de cemento. La homogeneidad será comprobada según el Código Estructural.

- Preparación de los áridos

Estos serán entregados de manera fragmentada y la cantidad de fracciones debe garantizar que, dependiendo del método de fabricación utilizado, se cumplan los requerimientos granulométricos del árido combinado.

Las fracciones de árido serán reunidas por separado de las demás por particiones, estancas y resistencias impidiendo las contaminaciones. En el caso de que los acopios sean dispuestos sobre el terreno natural, los 15 centímetros inferiores de estos no serán utilizados. Los acopios estarán repartidos por capas de espesor menor a un 1,5 metros y nunca en montones cónicos. Las cargas de materiales serán colocadas juntas y controlando que no se segregan.

- Equipo necesario

En la instalación de hormigonado, se debe realizar la mezcla regular e íntima de componentes generando un hormigón cuyo aspecto y consistencia sean uniformes dentro del rango de tolerancias establecidas.

- Hormigoneras

Dentro de la hormigonera se dispone una placa indicando la capacidad y velocidad en revoluciones por minuto que recomienda el fabricante y que nunca podrán ser superadas. A su vez, la hormigonera debe contar con un dispositivo de medida de agua de amasadora con una exactitud del 1%.

Por otro lado, las paletas de la hormigonera se encontrarán en contacto con las paredes de la cuba sin dejar holguras. En el caso de que las paletas no estén en contacto con las paredes, se deben comprobar asiduamente sus condiciones y de ser necesario sustituirlas cuando se observan desgastes.

- Centrales de hormigonado

Los dispositivos que hayan sido utilizados para dosificar los materiales serán automáticos y con un margen de error menor al 1% para el cemento y al 2% en el caso de los áridos. Se procederá a la comprobación de esto cada 30 días.

- Camiones hormigoneras y agitadores

Este tipo de camiones pueden ser de tipo cerrado con un tambor giratorio o de tipo abierto con paletas. De cualquier manera, ambos podrán ser usados como mezcladoras o como agitadores siendo capaces de crear mezclas uniformes descargando los materiales sin segregarlos. Cuando el director lo autorice, se pueden usar cubas basculantes sin agitadores.

- Mezcla y amasadora

A excepción de para el hormigonado en épocas frías, la temperatura del agua usada para el amasado no puede ser mayor a los 40°C.

Al establecer la cantidad de agua que requiere el cemento se debe tener en cuenta el agua que ya traen consigo los áridos.

Salvo indicación al contrario por parte del director, primero se cargará la hormigonera con menos de la mitad del agua requerida para la mezcla, después se sumarán el árido fino y el cemento, a continuación, se añadirá el árido grueso y la segunda mitad del agua en más de cinco segundos y menos de un tercio del periodo de amasado desde que se incluyen el cemento y los áridos. Al añadir el agua caliente, la cantidad de líquido que se vierta en la cuba de la hormigonera no puede ser superior a $\frac{1}{4}$ parte de la dosis total.

En términos generales, los productos añadidos, salvo los colorantes ya añadidos a la mezcla, se sumarán al agregado disuelto junto con el agua de amasado.

En el caso de que la adición tenga cloruro cálcico, este podrá ser añadido en seco junto con los áridos, nunca entrando en contacto con el cemento. Aunque la mejor manera de añadirlo es en forma de disolución.

Antes de cargar la hormigonera debe vaciarse completamente. No se puede volver a amasar hormigones que ya hayan fraguado parcialmente ni cuando se le hayan añadido cemento, áridos o agua.

Cuando la hormigonera haya estado parada durante más de media hora debe ser limpiada perfectamente para volver a disponer materiales dentro de ella y por lo tanto de empezar a fabricar hormigón con un nuevo tipo de cemento.

Cada mezcla será fabricada según un sistema determinado según los siguientes procedimientos.

- Mezcla en central, de obligado cumplimiento para hormigones de 25 N/mm² o mayores. Se pesarán los áridos finos, los gruesos y el cemento automáticamente por separado. Y los productos de adición se irán sumando a la mixtura mediante un dosificador mecánico que los distribuye uniformemente en el hormigón. El periodo de amasado es requisito indispensable para que la mezcla sea íntima y homogénea y la duración mínima será determinada realizando las pruebas necesarias y siempre que sean aprobadas por el director.
- Mezcla en camiones, en este caso, la velocidad de mezclado del tambor giratorio debe ser mayor a las 4 revoluciones por minuto y la velocidad de funcionamiento en las paletas de los mezcladores abiertos no será menor a 4 revoluciones por minuto ni mayor a las 16 revoluciones por minuto. La velocidad de agitación en ambos casos será mayor a las 6 revoluciones por minuto. La capacidad del mezclador es fijada por el fabricante y el volumen de mezcla nunca será mayor al 60% de esta cantidad al usarse como mezclador, ni del

80% cuando se use como medio de transporte con agitación. Las mezclas en los mezcladores sobre camión deben empezar en los treinta minutos siguientes a la adición de cemento y áridos. La descarga del hormigón en obra se efectúa en la hora y media siguiente a la carga del mezclador. En el caso de que la temperatura ambiente sea alta o haya circunstancias que produzcan un fraguado rápido del hormigón, el tiempo de espera será menor. En caso contrario, el Director puede autorizar la ampliación de dicho período cuando se usen retardadores de fraguado según los productos empleados. Finalmente, la entrega del hormigón debe ser regulada de manera que la puesta en obra sea continua cumpliendo con los intervalos de entrega del hormigón nunca más de treinta minutos.

- Mezcla de hormigoneras, La realización de la mezcla en obra será llevada a cabo de la manera señalada para el agregado en central a excepción de la dosificación que no puede ser automática. En tal caso, es el director quien tendrá que transformar las cantidades correspondientes de la fórmula de trabajo a las volumétricas comprobando que se dispone de elementos de dosificación necesarios para llegar a la mezcla deseada. Los elementos usados para la dosificación deben tener una altura de más del doble del lado y los enraques corresponden al peso de cada tipo de árido que se debe verter en la mezcla.
- Hormigón no fabricado en central, de cara utilizar este hormigón se registra la dosis usada que debe ser aprobada por el ingeniero director de obras. Además, el contratista se asegurará de que el operario encargado de la dosificación y amasado cuente con formación y experiencia suficiente. El ingeniero director tendrá a su disposición un libro que será vigilado por el fabricante de hormigón e incluirá en él la dosis nominal a usar en obra junto a las correcciones realizadas en el proceso y su justificación. En este libro se deben incluir los proveedores de materiales usados para formar el hormigón, los equipos y los documentos de calibrado de la balanza de dosificación del segmento. En este libro también figurará el registro del número de amasadas de cada lote y las fechas y ensayos llevados a cabo.

5.5.5. Puesta en obra del hormigón

Bajo ningún concepto se puede colocar en obra masas que aparentemente hayan empezado a fraguar.

No se puede llevar a cabo el hormigonado hasta que el ingeniero director lo autorice tras comprobar que las armaduras están ya colocadas en el lugar definitivo.

La duración de la compactación del material tardará tanto como lo haga la masa en refluir a la superficie y dejar de salir aire.

De usar vibradores de superficie, la capa, tras ser compactada no puede tener más de veinte centímetros.

5.6. Maderas para encofrados

Entendiendo por madera el material que no cuenta con corteza de árbol sano que ha sido cortado en vida y su savia se ha eliminado.

La madera usada para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados, carpintería de armaduras y de taller debe cumplir con los requisitos establecidos a continuación:

- Venir de troncos apeados en la sazón.
- Haber pasado por una desecación natural o artificial durante un tiempo determinado para lograr una humedad característica según el uso que se le vaya a dar.
- No presentar marcas de putrefacción, atronaduras, carcoma o ataques de hongos.
- No presentar grietas, lupias, verrugas, manchas o imperfecciones que dañen la solidez o la resistencia. Debe mostrar la menor cantidad de nudos posibles y en caso de tenerlos que su espesor sea $1/7$ de la menor dimensión de la pieza.
- Que sus fibras sean rectas y no reviradas o unidas y paralelas a la dimensión mayor.
- Tener anillos anuales regulares, sin excentricidad de corazón ni entrecorteza.
- Presentar sonidos claros a la percusión.

Bajo ningún concepto se podrá usar madera sin descortezar incluido en entibaciones y apeos.

El tamaño y forma de la madera deben asegurar la resistencia de los elementos que sean encofrados.

La madera de construcción escuadrada será al hilo, cortada con una sierra y con aristas vivas y llenas.

A su vez, la usada en encofrados debe tener una rigidez suficiente para aguantar deformaciones que puedan dañar las acciones de cualquier naturaleza que sean generadas durante las obras y vibrados de hormigón. Estas serán a poder ser resinosas y de fibras rectas.

La madera aserrada debe ajustarse como mínimo a lo dictaminado en la Norma UNE 56546:2022.

Dependiendo de la calidad que se le exija a la superficie del hormigón, las tablas usadas para el forro o tablero de los encofrados serán machihembrados o escuadradas con sus aristas vivas, llenas, cepilladas y en bruto.

Únicamente se permitirá el uso de tablas de madera con una naturaleza, calidad o tratamiento y revestimiento que aseguren que no se generarán alabeos o hinchamientos dando lugar a fugas de materiales finos de hormigón fresco o a imperfectos en los parámetros.

Las tablas usadas para forros o tableros de encofrados no presentarán sustancias nocivas para el hormigón tanto fresco como endurecido o que los manchen o colorean.

Entre las características físicas con las que debe cumplir se encuentran:

- El contenido en humedad viene determinado por la UNE-EN 13183-1:2002 que establece que no debe ser superior al 15%.
- El peso específico viene indicado en la Norma 56531:1977 y se encuentra entre 0,4 y 0,6 t/m³.
- La higroscopicidad se calculará según la Norma UNE 56532:1977 resultado normal.
- El coeficiente de contracción volumétrica se encuentra entre los valores 0,35% y 0,55% según lo recoge la Norma 56532:1977.

Por otro lado, las características mecánicas que deben presentar las maderas serán:

- La dureza del material debe ser inferior a 4 tal y como lo indica la Norma UNE 56534:1977.
- La resistencia a la compresión según la Norma UNE 56535:1977 será:
 - La característica axial es f_{mx} 300 kg/cm²
 - La perpendicularidad de las fibras será de 100 kg/cm²
- La resistencia a la flexión estática indicada en la Norma UNE 56537:1979 es de:
 - Cortando con radial hacia arriba 300 kg/cm²
 - Corte realizado con radial hacia un lado 300 kg/cm²
- Haciendo uso del mismo ensayo y mediante la medición de la flecha a la rotura, se podrá determinar el módulo de elasticidad que debe ser mayor a (90.000) kg/cm².
- La resistencia a la tracción que indica la Norma UNE 56538:1978 es de:
 - La resistencia en paralelo a las fibras 300 kg/cm².
 - La resistencia en perpendicular a las fibras es de 25 kg/cm².
- La resistencia a la hienda del material en paralelo a las fibras según la Norma UNE 56539:1978 resulta ser mayor a 15 kg/cm².

- En el caso de la resistencia a la cortante en perpendicular a las fibras debe ser mayor a kg/cm^2 .

Será el ingeniero director quien decida el método de clasificación de los materiales para los lotes de control además de los ensayos que se deban realizar a la recepción de los mismos.

5.7. Mampostería careada

5.7.1. Definición

La mampostería careada es aquella cuyos mampuestos que se encuentren dentro de los parámetros indicados estarán labrados y tendrán forma plana en la cara externa de la tosca. Las juntas de paramentos no presentan ripios y las piedras se unirán con mortero de cemento o de hormigón en masa.

5.7.2. Materiales

En lo referente a los morteros y hormigones, se cumplirá con lo indicado en este pliego de condiciones, de no estar incluido en éste, se recurrirá al Código Estructural.

Las piedras de mampostería deben estar de acuerdo con las siguientes indicaciones:

- Ser homogéneas, con granos uniformes y resistir las cargas a soportar. Las piedras que no presenten aristas vivas al ser golpeadas se descartan.
- No pueden presentar grietas, coqueas, nódulos o restos orgánicos emitiendo además, un sonido claro al golpearlas.
- Cuando estén expuestas al agua, a la intemperie y al fuego deben ser inalterables.
- Presentar una adherencia suficiente a los morteros.

Los tamaños que presentarán las piedras estarán recogidos en los planos.

El espesor de las piedras será mayor a los 10 centímetros, el ancho como mínimo será de 1,5 veces el espesor y la longitud 1,5 veces el ancho. Al usar piedras de coronación, por lo general, la longitud mínima será la del ancho del asiento de su tizón sumándole 25 centímetros.

Como mínimo un 50% del volumen de la mampostería estará compuesto por piedras con un volumen mínimo de 20 dm^3 .

Las piedras destinadas a la mampostería serán trabajadas con el objetivo único de eliminar las partes delgadas y débiles y las irregularidades de las caras que dificulten las adherencias entre piedras y mortero o mampuestos entre sí.

Los lados vistos de los materiales de mampostería deben ser preparados para labrar tosca usando un martillo y pudiendo utilizar mampuestos cuyo tamaño es indiferente siempre y cuando se encuentren dentro de los límites establecidos.

Las tolerancias de desvío de las caras destinadas al asiento con respecto al plano y en juntas referentes a la línea recta deben ser menores a 1,5 centímetros.

Las tolerancias geométricas de la mampostería vista, en atención a la superficie teórica debe ser:

- Los puntos aislados serán +/- 40 mm.
- La planeidad de parámetros de +/- 30 mm.
- Desplomes en tramos de 3 metros de alto +/- 30 mm.
- Los desplomes en cualquier altura +/- 40 mm.

La capacidad absorbente de agua que presentan las piedras debe ser menor al 30% de su peso.

5.7.3. Ejecución de las obras

Antes de disponer en obra la mampostería deberá ser mojada.

La mampostería será colocada sobre lecho de mortero u hormigón quedando unidos en todos los sentidos. Para la que quede vista se elegirán materiales con tamaños y formas regulares usando si se necesita un martillo y trinchante para darle esta forma sin exigencias salvo en el caso del ripio en los paramentos vistosos. Si quedan huecos en las caras interior, estos serán rellenados con hormigón o mortero dependiendo del caso. La mampostería será acuñada con fuerza de cara a obtener un compuesto macizo y con la suficiente trabazón.

Los paramentos serán realizados con el mayor esmero posible para que la superficie quede continua y regular.

Las juntas de los paramentos vistos no presentarán ripios y su espesor será menor a 2 centímetros.

Las juntas del paramento serán rascadas eliminando materiales extraños hasta alcanzar una profundidad de más de 3 centímetros, serán humedecidas y rellenadas ipso facto usando un mortero nuevo de manera que penetre hasta el fondo descubierto anteriormente. La pasta será comprimida usando las herramientas necesarias hasta que el frente del paramento se pueda distinguir el contorno del mampuesto.

A excepción de que lo determine el director, el contratista debe dejar en la fábrica mechinales y otros orificios colocados de manera regular que promuevan la evacuación de aguas del trasdós colocando uno cada 4 m² de paramento.

5.8. Materiales filtrantes

Los materiales filtrantes que se usarán en obra serán granulares formados por arenas, gravas y cantos rodados excluyendo materiales con polvos, arcillas y materias orgánicas que serán lavados.

La granulometría que presentarán los materiales debe ser regular y continua con un rango de tamaños menor a los 75 mm sin contener más de un 5% de pasante por el tamiz 200 ASTM.

- $D_{15} / D_{85} > 5$
- $D_{50} / d_{50} < 25$

El equivalente en arena será mayor a 30.

La granulometría que presentarán los materiales filtrantes debe cumplir una serie de requerimientos.

- $D_{15} > 5$
- $D_{85} < 1,2$

Donde:

- D es el tamaño de los materiales filtrantes que debe ser mayor al n% en peso de los materiales filtrantes.
- d, el tamaño superior al de n% en peso del terreno a drenar.

El coeficiente de uniformidad será:

- $Cu = D_{60} / D_{10}$

Las cualidades de los materiales filtrantes serán comprobadas antes de proceder a su uso realizando ensayos según la frecuencia y tipología expresadas a continuación de acuerdo a su procedencia.

Para cada 250 m³ o fracción a emplear, como mínimo.

- Un análisis granulométrico
- Un ensayo equivalente de arena

5.9. Otros materiales

Los demás materiales que pudieran formar parte de las obras de fábrica que no han sido incluidos en este pliego de condiciones deben tener una calidad de primera cumpliendo con las condiciones exigidas para dichos materiales del Pliego

de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo además de primero ser aprobados por el director de obra.

5.10. Ejecución de las obras

5.10.1. Generalidades

Toda obra de fábrica que vaya a ser puesta en marcha debe estar de acuerdo con las prescripciones generales resumidas en el capítulo 2 de este pliego de condiciones cumpliendo también con lo dispuesto en el mencionado capítulo en lo referente a análisis y ensayos para el control de calidad que exija el director de obra.

5.10.2. Excavación y desmontes

Los restos de las excavaciones que no sean destinados a rellenos o terraplenes serán dispuestos en caballeros en la ubicación que determine el director de obra sin superar los 100 metros de distancia de transporte. Esta acción se encuentra incluida en el precio de la unidad de excavación.

Las excavaciones se realizarán según las alineaciones y rasantes producto del replanteo y de las indicaciones del director de obra.

Las excavaciones de más que no sean autorizadas serán rellenadas usando terraplenes o fábricas con arreglo a lo especificado por el director de obra, esta acción no será abonada. La excavación se realizará hasta encontrar un estrato con la capacidad de soportar las cargas máximas.

Si las obras de fábrica se aproximan a las de excavación se procederá de manera cautelosa para evitar excesos de obra. Durante la confección, siempre que el director de obra lo autorice, las excavaciones se limpiarán para reconocer el terreno. No se rellenarán las excavaciones hasta que sea el director de obra quien lo indique.

Se podrán efectuar las entibaciones pertinentes para lograr la seguridad del personal.

5.10.3. Fabricación del hormigón

De cara a fabricar, el cemento debe ser medido en peso al igual que los áridos que lo componen que a su vez pueden ser medidos por volumen. La recomendación es comprobar asiduamente el contenido en humedad de los áridos con el fin de determinar el agua que será vertida en la hormigonera.

El hormigón será amasado consiguiendo una mezcla íntima y homogénea de los materiales que la componen cubriendo bien los áridos con pastas de cemento. En líneas generales, el amasado se hará en hormigonera con un periodo de batido

que siga la velocidad régimen en más de 1 minuto. No serán aptos los amasados manuales.

No serán objeto de mezcla las masas frescas que incluyan diferentes conglomerantes. Antes de fabricar una mezcla con un tipo de cemento nuevo, la hormigonera será limpiada.

5.10.3.1. Cimbras y encofrados

Las cimbras, encofrados y uniones de elementos deben presentar una resistencia y rigidez mínima para aguantar, sin sufrir asientos o deformaciones perniciosas, cargas variables y acciones independientemente de su naturaleza generados como consecuencia del hormigonado especialmente de las de compactación en masa.

Los encofrados deben ser estancos de manera que no se produzcan pérdidas de lechada por el método de compactación.

La superficie interior de un encofrado estará limpia de cara a hormigonar. Para favorecer la limpieza, en el fondo del pilar o muro se colocarán aperturas temporales en la parte inferior de los encofrados.

De ser necesario, con el propósito de evitar formaciones de fisuras en los paramentos, se tomarán medidas para que el encofrado permita la libre retracción del hormigón.

Con el fin de evitar que los encofrados de madera absorban el agua que hay en el hormigón, estas serán humedecidas. Además, las tablas se encontrarán dispuestas de modo que se permita el libre entumecimiento de cara a eliminar esfuerzos o deformaciones.

Con la intención de posibilitar la separación de piezas del encofrado se hará uso de desencofrantes teniendo en cuenta las precauciones necesarias.

5.10.3.2. Colocación de las armaduras

Las armaduras se dispondrán según las indicaciones del proyecto, limpias, sin óxidos que impidan la adherencia, pinturas, grasas u otras sustancias que perjudiquen el estado de estas. Serán colocadas sujetas entre sí y al encofrado para que no surjan movimientos durante el vertido y compactación del hormigón y que además se permite envolverla sin dejar coqueras.

Las barras se situarán dobladas a una distancia libre de los paramentos superior a los dos diámetros.

Las vigas y barras y elementos similares que se doblen deberán ir envueltas por cercos o estribos en el área del codo. Esto es recomendable independientemente del elemento del que se trate.

Queda terminantemente prohibido el uso de aceros de características diferentes a la vez.

5.10.3.3. Dosificación del hormigón

El hormigón debe ser dosificado según los métodos estimados cumpliendo con los siguientes límites:

- La cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón es de 150 kg, en los hormigones en masa y 250 kilos en los hormigones armados.
- La cantidad máxima de cemento que puede haber por metro cúbico de hormigón será de 400 kg. De usar mayores cantidades de cemento se deben justificar.

5.10.3.4. Puestas en obra del hormigón

El transporte de hormigón será el conveniente de cara a que las masas de hormigón lleguen a la ubicación donde deben ser colocados sin sufrir variaciones en las características que presenta recién amasado.

Bajo ningún concepto se aceptará la puesta en obra de masas que hayan empezado a fraguar.

Al verter y colocar las masas, incluso cuando estas sean continuas, mediante conducciones apropiadas se tomarán medidas para evitar que se disgregue la mezcla.

No se pueden disponer en obra capas o tongadas de hormigón con un espesor mayor al permitido para la compactación completa de la masa.

La compactación del hormigón en obra se hará siguiendo los procedimientos asociados a la consistencia de las mezclas de modo que se eliminen los huecos y se consiga un perfecto cerrado de la masa sin producirse segregación. Las labores de compactación deben durar hasta que refluya la pasta a la superficie. Se debe usar un vibrador neumático.

5.10.3.5. Juntas de hormigonado

En el caso de que sea necesario disponer de juntas de hormigonado que no se encuentren representadas en los planos se colocarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión en el lugar donde sea menos perjudicial separándose de las zonas de la armadura que se encuentre sometida a elevadas tracciones.

Si una de las juntas está mal orientada debe eliminarse dicha parte de hormigón de cara a aportar la superficie pertinente.

Antes de empezar de nuevo el hormigonado, se limpiará la junta de suciedades que puedan haber quedado sueltas y se eliminará la capa superficial de mortero por lo que los áridos quedarán al descubierto. Para realizar esta labor se

recomienda usar un chorro de arena o cepillo de alambre dependiendo del nivel de endurecimiento del hormigón incluso llegando a usar un chorro de agua y aire. Nunca se deben utilizar productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Tras limpiar, se humedece la superficie de la junta sin encharcar y posteriormente se colocará el nuevo hormigón.

5.10.3.6. Hormigonado en tiempo caluroso

En el caso de que el hormigonado se lleve a cabo con un clima caluroso se tomarán medidas para que no se evapore sensiblemente el agua de amasado ni durante el transporte ni en la colocación.

Los constituyentes de hormigón, encofrados o moldes usados para el hormigón deben ser protegidos de la insolación.

Tras colocar el hormigón, se debe proteger del sol y del viento para que no se deseque.

Cuando la temperatura ambiente sea mayor a los 40°C o el viento sea elevado, el hormigonado será parado, a excepción de que lo indique el director de obra.

5.10.3.7. Curado del hormigón

A lo largo del fraguado y del primer período de endurecimiento del hormigón, se mantendrá la humedad de este tomando medidas si es necesario que serán prolongadas a lo largo de una semana a menos que el director de obra diga lo contrario.

El curado del hormigón puede realizarse mientras la superficie de los elementos de hormigón se mantenga húmeda aplicando riegos que no deslaven o que no contengan sustancias nocivas para el hormigón y pueda retener la humedad. El agua que se utilice para esto debe responder a las características exigidas en este pliego de condiciones.

El curado mediante la aportación de humedad puede ser sustituido por la protección de superficies con recubrimientos plásticos y demás tratamientos siempre que los métodos aseguren que se logrará durante el primer periodo de endurecimiento la retención de humedad inicial de la masa.

En el caso de usar técnicas especiales, se seguirán las normas de buena práctica de dichas técnicas.

5.10.3.8. Desencofrado y descimbramiento

Los diferentes elementos del encofrado así como los apeos y cimbras deben ser retirados sin generar sacudidas o choques en la estructura haciendo uso de

cuñas, cajas de arenas, gatos u otros dispositivos para que el descenso de los apoyos sea uniforme.

Ninguna operación descrita anteriormente se llevará a cabo hasta que el hormigón obtenga la resistencia necesaria que soporte eficientemente y sin sufrir deformaciones. Los esfuerzos a los que se le someterá durante y después del desencofrado o descimbramiento. La seguridad no puede ser en ningún momento menor a la prevista en obra. El periodo desde el hormigonado hasta el desencofrado debe ser de un mínimo de tres semanas a excepción de si lo autoriza el director de obra con anterioridad.

En el caso de necesitar eliminar cualquier elemento del encofrado que impida el libre juego de las juntas de retracción o dilatación se prestará una especial atención.

5.10.4. Mampostería careada

Antes de colocar en obra los mampuestos, estos deben ser mojados. Además, estarán asentados sobre el lecho de mortero u hormigón quedando enlazados en todos los sentidos.

Para los mampuestos vistos deben elegirse aquellos con tamaños y formas regulares rompiéndose si es necesario con martillo y trinchante sin requerirles formas ni dimensiones determinadas. En cualquier caso, se descarta por completo el ripio de los paramentos vistos. Los huecos que queden en el interior de las fábricas se rellenarán con hormigón o mortero según necesidades. Los mampuestos cogidos se acuñarán con fuerza para que quede macizo y con suficiente trabazón.

Los paramentos serán realizados de manera que la superficie quede continua y regular. El espesor de las juntas no será mayor a los dos centímetros.

Las juntas serán rascadas hasta vaciarlas de materias siempre que la profundidad sea mayor a los tres centímetros, se humedecen y rellenan con un nuevo mortero asegurándose que penetra hasta el fondo descubierto. La pasta será comprimida hasta que en el frente del paramento se distingan los contornos de cada mampuesto.

A excepción de que el director de obra ordene lo contrario, el contratista debe colocar mechinales y orificios que promuevan la evacuación del agua del trasdós colocando uno cada cuatro metros cuadrados de paramento.

5.10.5. Defectos

Cualquier defecto de formación o grieta que presente no será aceptada por el director de obra pudiendo ordenar la demolición y su posterior reconstrucción.

5.11. Medición y abono de las obras

5.11.1. Normas generales

Tendrá derecho el contratista a ser abonado por las obras realmente ejecutadas según los precios de contrato.

Las mediciones de las obras y materiales serán llevadas a cabo según las unidades establecidas en el cuadro de precios.

Los trabajos ejecutados serán abonados según las dimensiones fijadas en el proyecto incluso cuando las medidas de control sean superiores. Por esto, no se abonarán los excesos de obra llevados a cabo según su criterio o por errores. Únicamente cuando el director de obra las haya aumentado por escrito serán valoradas.

5.11.2. Excavaciones

Las excavaciones realizadas serán abonadas según el volumen excavado expresado en metros cúbicos. La medida será tomada por la diferencia entre los perfiles del terreno antes de iniciar los trabajos y al final.

5.11.3. Terraplenes y rellenos

Los terraplenes y rellenos serán abonados según su volumen con un precio indicado por metro cúbico fijado en el presupuesto. El volumen será medido tras la ejecución y consolidación.

5.11.4. Hormigones

Se pagarán los metros cúbicos de los hormigones realmente ejecutados según lo que indican los planos del proyecto o que hayan sido medidos según lo que indique el director de obra en el replanteo o a lo largo de los trabajos siempre que se encuentre por escrito.

De cara a cubicar los cimientos, se tomarán las medidas hechas antes del relleno.

El abono de los áridos de la fabricación de hormigón en masa está incluido en dicha fabricación y puesta en obra por lo que no se abonarán por separado.

No serán objeto de pago aquellas operaciones en las que haya que realizar limpieza o reparar superficies de hormigón irregulares de los encofrados superiores a las tolerancias o con un aspecto defectuoso.

5.11.5. Armaduras

Las armaduras serán abonadas por su peso en kilogramos según el precio establecido en el presupuesto. Previa a la hormigación de cada elemento, se procederá a la medición detallada de las barras colocadas por duplicado y se firmará junto al director de obra y la contrata. Únicamente se abonarán aquellas armaduras realmente utilizadas incluyendo los despuntes y sobrantes en el precio unitario.

5.11.6. Encofrados

El encofrado será únicamente abonado por metros cuadrados de superficie de hormigón utilizado y medido basándonos en los planos de construcción. Los forjados son considerados encofrados por la cara inferior y bordes verticales al igual que las vigas lo serán por sus laterales y fondos.

5.11.7. Mampostería careada

El abono de la mampostería careada será en metros cuadrados o metros cúbicos de mampostería utilizado y medidas sobre plano en la que se incluye la parte proporcional del mortero u hormigón

6. Capítulo 6. Señalización

6.1. Definiciones

La señalización está compuesta por el conjunto de elementos que informan, ordenan o regulan las circulaciones por carretera o camino.

Como señal se entiende cada uno de los elementos compuestos por un símbolo, la superficie en la que se inscribe y los dispositivos necesarios para su apoyo.

Dependiendo de la función que cumplan, las señales y carteles pueden separarse según el catálogo de señalización vertical del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

- Señales que advierten peligros, con una forma triangular y generalmente designada por la letra P junto a un número.
- Señal de reglamentación, con forma circular designada por la letra R junto a un número que a su vez se divide en:
 - De prioridad si el número es inferior a 100
 - De prohibición de entrada entre el 100 y el 199
 - De restricción de paso entre el 200 y 299

- De otras prohibiciones o restricciones entre el 300 y 399
 - De obligación entre el 400 y el 499
 - Y de fin de prohibición o restricción, mayores a 500
- Señales de indicación con forma rectangular designadas por la letra S
 - Paneles complementarios de forma regular y más pequeños que la señal a la que hacen compañía.

6.2. Principios básicos

Entre los objetivos principales por los que se utiliza la señalización están la mejora de la seguridad al circular, el incremento de la eficacia de la circulación y el aumento de la comodidad de circulación.

Para lograr estos objetivos, las señales advierten de peligros, ordenarán o regularán la circulación según las circunstancias de la zona recordando algunas prescripciones del código a la circulación y además aportando información necesaria para los usuarios.

La señalización debe considerarse parte de un proyecto.

6.3. Características de los elementos de señalización vertical

6.3.1. Dimensiones

Las dimensiones de todas las señales que deba ser posible verla desde un vehículo en movimiento serán:

Forma	Triangular	Circular	Octogonal	Cuadrada	Rectangular
	Lado	Diámetro	Diámetro	Lado	Lado mayor
Carretera convencional con arcén	1350	900	900	900	1200
Carretera convencional sin arcén	900	600	600	600	900

Tabla P.7. Dimensiones de las señales. Norma 8.1-IC señalización vertical.

Las dimensiones de los carteles y paneles complementarios a las señales serán determinadas según el tamaño del carácter y orla utilizado además de las separaciones entre líneas, orlas y bordes.

6.3.2. Colores

Los colores vendrán determinados según el catálogo de señales. En el caso de los carteles de orientación de las carreteras convencionales el fondo debe ser blanco y los demás detalles serán en negro.

6.4. Retrorreflectancia

Cualquier elemento que forme parte de una señal, cartel o panel complementario dispuesto para los conductores de vehículos, salvo en aquellos que sean de color negro deben ser retrorreflexivos en su color.

6.5. Otras especificaciones

Cualquier otra indicación necesaria debe basarse en la Instrucción 8.1-IC Señalización Vertical de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

6.6. Materiales

En el caso de que la altura de la señal sea menor a los 4 metros entre el nivel del terreno y el borde superior o que esta se encuentre adherida a una estructura se hará uso de chapa de acero galvanizada en continuo de 1,2 milímetros de espesor mínimo. En cualquier otro caso, se puede utilizar aluminio extruido de 3 milímetros de espesor mínimo.

6.7. Criterios de implantación

Es de gran importancia tener en cuenta la visibilidad de la señal fisiológica y geoméricamente.

Por lo general, señales y carteles se sitúan en el margen derecho de la carretera.

Toda señalización ubicada en otro lugar debe ser suplementaria, sin embargo, puede ser necesario colocarla sobre la calzada en el caso de no existir espacio suficiente en los márgenes de la carretera.

Si el terreno es muy irregular, la separación del borde de la calzada y la señal no debe ser menor a 0,5 m.

La altura de cualquier señal o cartel en el margen entre el borde inferior de la señal y el de la calzada debe ser de un 1,5 m.

La cimentación se diseñará como zapata rígida que será sometida a esfuerzos característicos. Los soportes de señales de circulación deben estar hechos de acero en tubos de 3 milímetros de espesor.

6.8. Señalización de la obra

La señalización de las obras se hará mediante un cartel rígido de 2,5 metros de largo y 1,5 metros de alto según se encuentra indicado en el Decreto 497/1984, de 18 de mayo y Decreto 157/1990, de agosto del Gobierno de Canarias. El fondo será blanco, la tipografía corporativa será negra, el escudo cumplirá con la normativa, franja blanca, azul y amarilla rematadas por un filo blanco en la parte superior en sentido descendente.

6.8.1. Señalización de la obra

Toda señal o cartel con una altura sobre el nivel del terreno inferior a los 4 metros o que se encuentre adosada a una estructura será hecha únicamente con chapa de acero de 1,2 milímetros de espesor como mínimo. En cualquier otro caso se podrá hacer uso de aluminio extruido de 3 milímetros de espesor como mínimo.

6.9. Medición y abono

En la medición y el abono de la señalización se encontrarán incluidos el poste de sustentación, la tornillería, la excavación y el hormigonado en el cuadro de precios según lo realmente utilizado en obra siempre que cumplan con las condiciones recogidas en este pliego de condiciones siendo además aprobadas por el director de obra.

Documento nº4.
Presupuesto

Índice

1. Cuadro de mano de obra.....	293
2. Cuadro de materiales.....	294
3. Cuadro de maquinaria.....	296
4. Cuadro de precios auxiliares.....	297
5. Cuadro de precios descompuestos.....	300
6. Cuadro de precios.....	312
7. Presupuesto y mediciones.....	324
8. Resumen por capítulos.....	344

Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad (Horas)	Total (Euros)
1	Oficial primera	14,750	524,533 h	7.747,68
2	Oficial segunda	14,400	29,500 h	424,80
3	Peón	13,890	699,653 h	9.726,30
4	Oficial fontanero	14,750	0,090 h	1,32
5	Oficial pintor	14,750	1,000 h	14,75
6	Ayudante pintor	14,010	1,000 h	14,01
7	Encargado señalización.	14,750	9,000 h	132,75
			Importe total:	18.061,61

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
1	Colorante para hormigón endosificación por kilogramos	4,510	14,360 kg	64,76
2	Perfil hueco rectangular, conformado en frío, CFRHS 80.40.3 mm (granallado y pintado), acero S 275 J0 H, UNE-EN 10219.	7,880	5,000 m	39,40
3	Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, UNE-EN 197-1, tipo II/B, con puzolana natural (P), clase de resistencia 32,5 N/mm ² y alta resistencia inicial, a granel, con marcado CE.	133,250	30,176 t	4.021,04
4	Cemento portland, CEM II/A-P 42,5 R, UNE-EN 197-1, tipo II/A, con puzolana natural (P), clase de resistencia 42,5 N/mm ² y alta resistencia inicial, a granel, con marcado CE.	153,500	0,638 t	97,89
5	Arena seca	17,800	29,238 t	520,44
6	Arena seca	26,700	2,513 m ³	67,02
7	Arido machaqueo 0-4 mm	16,450	372,871 t	6.135,98
8	Arido machaqueo 4-8 mm	14,900	185,370 t	2.765,73
9	Arido machaqueo 8-16 mm	14,450	105,672 t	1.529,08
10	Arido machaqueo 4-16 mm	14,450	42,564 t	615,19
11	Arido machaqueo 16-32 mm	15,000	59,123 t	886,84
12	Piedra en rama tamaño máximo 30 cm	13,500	59,780 m ³	807,52
13	Zahorra artificial (todo en uno)	19,500	932,400 m ³	18.181,80
14	Productos de préstamos para rellenos.	2,050	249,220 m ³	510,90
15	Desenconfiante concentrado a base de aceites sintéticos y emulsionantes especiales para diluir con agua, consumo 80-120 m ² /l, D 120, Würth	8,270	6,600 l	56,10
16	Fluidificante para hormigón, consumo de 0,3-1,0 l/100 kg cemento, marcado CE.	1,720	1,915 l	3,29
17	Aditivo retardador de fraguado con efecto plastificante, dosificación inferior al 2% del peso del cemento, Retahard, Würth	5,020	6,377 kg	32,02
18	Agua	2,110	48,806 m ³	105,17
19	Madera pino gallego	324,500	0,170 m ³	54,44
20	Madera pino gallego en tablas 25 mm	290,000	13,883 m ³	4.026,21
21	Betún asfáltico B 50/70, a granel, s/UNE-EN 12591.	553,250	48,750 t	26.974,25
22	Emulsión bituminosa catiónica C60B3 ADH (antigua ECR-1), a granel, para riegos de adherencia s/UNE-EN 13808.	0,770	1.358,640 kg	1.041,62
23	Emulsión bituminosa catiónica C50BF4 IMP (antigua ECI), a granel, para riegos de imprimación, s/UNE-EN 13808.	0,780	2.717,280 kg	2.128,54
24	Clavos 2"	1,160	36,402 kg	43,01
25	Chapa de acero, negra lisa 2 mm (16 kg/m ²)	14,560	2,400 m ²	34,94
26	Tub. hormigón vibrocomp. D 500 mm unión copa, UNE EN 1916	26,520	18,000 m	477,36
27	Puntal metálico 3 m (50 puestas).	0,280	330,000 ud	92,40
28	Esmalte antioxidante de acabado liso brillante que se aplica directamente sobre hierro y óxido, con pigmentos anticorrosivos de zinc activos, para interior y exterior, reacción al fuego B-s1,d0; rendimiento: 10-12 m ² /l, protección de estructuras de acero frente a la corrosión hasta grado C3 baja, ESMALTE ANTIOXIDANTE LISO BRILLANTE, de Tollens	22,400	0,200 l	4,48
29	Mascarilla FFP2 autofiltrante, protección contra partículas sólidas y líquidas de mediana toxicidad, con marcado CE, Würth	8,090	30,000 ud	242,70
30	Gafas de protección antivaho, Würth	29,310	18,000 ud	527,58
31	Casco seguridad SH 6, con marcado CE, Würth	17,970	30,000 ud	539,10
32	Guantes nylon/latex marrón, con marcado CE, Würth	8,290	27,000 ud	223,83
33	Cinturón antilumbago, hebillas, norma R. D.1407	13,310	9,000 ud	119,79

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
34	Cinturón portaherramientas.	25,210	18,000 ud	453,78
35	Cinturón encofrador con bolsa de cuero	18,900	9,000 ud	170,10
36	Mono algodón azulina doble cremallera, puño elástico. CE.	15,500	9,000 ud	139,50
37	Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC amarillo/verde CE.	6,120	9,000 ud	55,08
38	Red de seguridad anticaída 5 x 10 m, sistema V (certificado vertical), con marcado CE, Würth	5,930	87,000 m²	516,20
39	Valla metálica amarilla de 2,50x1 m	44,700	0,500 ud	22,35
40	Anclaje metálico de barandilla tipo sargento.	22,500	1,500 ud	33,80
41	Soporte metálico para señal (trípode portátil)	31,230	1,000 ud	31,23
42	Señal de obligatoriedad, prohibición y peligro p/señaliz.provisional,PVC, D=30	2,400	1,000 ud	2,40
43	Cinta bicolor rojo-blanco, de balizamiento, en rollos de 250 m.	0,090	550,500 m	49,55
44	Lámpara intermitente p/señalización de obras i/pilas y soporte metálico	26,650	2,000 ud	53,30
45	Cono de señalización reflectante 50 cm	10,380	5,000 ud	51,90
46	Caseta tipo oficina de 6,0 x 2,4 x 2,4 m.	3.525,550	0,020 ud	70,51
47	Caseta tipo vestuario, almacén o comedor de 6,0 x 2,4 x 2,4 m.	3.350,720	0,020 ud	67,01
48	Transporte, descarga y posterior recogida de caseta de obra.	204,000	0,020 ud	4,08
49	Inodoro para adaptar a caseta provisional de obra.	438,840	0,020 ud	8,78
50	Plato de ducha para adaptar a caseta provisional de obra.	499,600	0,020 ud	9,99
51	Lavabo o fregadero para adaptar a caseta provisional de obra.	172,490	0,020 ud	3,45
52	Taquilla metálica inicial 1800x300x500 mm, para 4 obreros.	181,000	0,020 ud	3,62
53	Botiquín metálico tipo maletín preparado para colgar en pared, con contenido.	49,880	1,000 ud	49,88
54	Botiquín tipo bolso con correa, con contenido completo.	42,010	1,000 ud	42,01
55	Señal tráfico D 60 cm, 1,8 mm de espesor no reflexiva, incluso herrajes fijación.	61,770	4,000 ud	247,08
56	Señal tráfico triang. 70 cm, e=1,8 mm no reflexiva, incluso herrajes fijación.	54,910	4,000 ud	219,64
57	Señal tráfico cuadrada 60 cm, e=1,8 mm no reflexiva, incluso herrajes fijación.	70,790	1,000 ud	70,79
58	Señal "Vado Permanente"	19,230	1,000 ud	19,23
59	Tapa de tramex para el caño sencillo de hormigón	60,000	0,900 ud	54,00
60	Colorante para hormigón dosificado por kilogramos	4,510	7,160 kg	32,29
61	Tubería de hormigón vibrocomprimido diámetro interior D 600 mm con unión en campana	25,210	18,000 ml	453,78
			Importe total:	75.905,75

Cuadro de maquinaria

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad	Total (Euros)
1	Retroexcavadora sobre ruedas, 72 kW, peso en orden de trabajo 8140 kg	32,210	10,344 h	332,79
2	Pala cargadora sobre neumáticos, 96 kW, peso en orden de trabajo 10968 kg	38,470	14,866 h	572,37
3	Pala cargadora sobre cadenas, 186 kW, peso en orden de trabajo 20220 kg	63,260	6,793 h	430,24
4	Excavadoras sobre neumáticos, 105 kW, peso en orden de trabajo 15410 kg	50,130	8,117 h	407,33
5	Excavadoras sobre ruedas, 114 kW, peso en orden de trabajo 23280 kg	58,360	2,741 h	159,50
6	Tractor sobre cadenas, 154 kW, peso en orden de trabajo 20985 kg	60,000	4,592 h	275,52
7	Motoniveladora 108 kW, peso en orden de trabajo 18095 kg	53,460	1,253 h	66,80
8	Compactador de suelo 65 kW, peso en orden de trabajo 7210 kg	36,940	4,592 h	171,15
9	Transporte tm mezcla asfált. planta-tajo	3,160	741,480 ud	2.343,08
10	Camión basculante 15 t	33,360	168,389 h	5.616,07
11	Furgón de 3,5 t	15,420	1,170 h	18,00
12	Camión grúa de 20 t, pluma de 23 m	32,740	3,600 h	117,90
13	Hormigonera portátil 250 l	4,480	22,144 h	99,21
14	Camión de caja fija con cisterna para agua con carga máxima autorizada de 10 t	45,590	8,330 h	381,50
15	Motoniveladora 103 kW, peso en orden de trabajo 14093 kg	52,020	6,660 h	346,32
16	Camión bituminador	41,940	13,586 h	588,74
17	Compactador de neumáticos, 98 kW, peso en orden de trabajo lastre máximo 27000 kg	46,500	21,489 h	1.002,59
18	Extendedora asfálticas de ruedas, 55 kW, peso en orden de trabajo 6600 kg	64,040	14,829 h	949,09
19	Planta de mezclas asfálticas en caliente	330,300	14,829 h	4.901,18
20	Apisonadora estática.	26,790	14,829 h	400,39
21	Martillo hidráulico 1480 kg	3,560	1,709 h	5,98
22	Vibrador eléctrico	6,460	0,432 h	2,79
23	Compresor caudal 2,5 m³/min 2 martillos.	11,600	0,128 h	1,48
			Importe total:	19.190,02

Cuadro de precios auxiliares

Nº	Designación	Importe (Euros)																																																																		
1	m ³ de Mortero 1:3 de cemento y arena, M 15, confeccionado con hormigonera, s/RC-08.																																																																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Ud</th> <th>Descripción</th> <th>Precio</th> <th>Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M01A0030</td> <td>h</td> <td>Peón</td> <td>13,890</td> <td>2,400</td> <td>33,34</td> </tr> <tr> <td>E01BA0040</td> <td>t</td> <td>Cemento portland, CEM II/B-P 32...</td> <td>133,250</td> <td>0,440</td> <td>58,63</td> </tr> <tr> <td>E01CA0020</td> <td>m³</td> <td>Arena seca</td> <td>26,700</td> <td>0,980</td> <td>26,17</td> </tr> <tr> <td>E01E0010</td> <td>m³</td> <td>Agua</td> <td>2,110</td> <td>0,260</td> <td>0,55</td> </tr> <tr> <td>QAD0010</td> <td>h</td> <td>Hormigonera portátil 250 l</td> <td>4,480</td> <td>0,500</td> <td>2,24</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td align="right">Importe:</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td align="right">120,930</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		M01A0030	h	Peón	13,890	2,400	33,34	E01BA0040	t	Cemento portland, CEM II/B-P 32...	133,250	0,440	58,63	E01CA0020	m ³	Arena seca	26,700	0,980	26,17	E01E0010	m ³	Agua	2,110	0,260	0,55	QAD0010	h	Hormigonera portátil 250 l	4,480	0,500	2,24						Importe:						120,930																			
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																																																
M01A0030	h	Peón	13,890	2,400	33,34																																																															
E01BA0040	t	Cemento portland, CEM II/B-P 32...	133,250	0,440	58,63																																																															
E01CA0020	m ³	Arena seca	26,700	0,980	26,17																																																															
E01E0010	m ³	Agua	2,110	0,260	0,55																																																															
QAD0010	h	Hormigonera portátil 250 l	4,480	0,500	2,24																																																															
					Importe:																																																															
					120,930																																																															
2	m ³ de Hormigón en masa de fck= 10 N/mm ² , árido machaqueo 32 mm máx., confeccionado con hormigonera.																																																																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Ud</th> <th>Descripción</th> <th>Precio</th> <th>Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M01A0030</td> <td>h</td> <td>Peón</td> <td>13,890</td> <td>2,000</td> <td>27,78</td> </tr> <tr> <td>E01BA0040</td> <td>t</td> <td>Cemento portland, CEM II/B-P 32...</td> <td>133,250</td> <td>0,225</td> <td>29,98</td> </tr> <tr> <td>E01CA0010</td> <td>t</td> <td>Arena seca</td> <td>17,800</td> <td>0,600</td> <td>10,68</td> </tr> <tr> <td>E01CB0090</td> <td>t</td> <td>Arido machaqueo 16-32 mm</td> <td>15,000</td> <td>1,200</td> <td>18,00</td> </tr> <tr> <td>E01E0010</td> <td>m³</td> <td>Agua</td> <td>2,110</td> <td>0,200</td> <td>0,42</td> </tr> <tr> <td>QAD0010</td> <td>h</td> <td>Hormigonera portátil 250 l</td> <td>4,480</td> <td>0,500</td> <td>2,24</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td align="right">Importe:</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td align="right">89,100</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		M01A0030	h	Peón	13,890	2,000	27,78	E01BA0040	t	Cemento portland, CEM II/B-P 32...	133,250	0,225	29,98	E01CA0010	t	Arena seca	17,800	0,600	10,68	E01CB0090	t	Arido machaqueo 16-32 mm	15,000	1,200	18,00	E01E0010	m ³	Agua	2,110	0,200	0,42	QAD0010	h	Hormigonera portátil 250 l	4,480	0,500	2,24						Importe:						89,100													
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																																																
M01A0030	h	Peón	13,890	2,000	27,78																																																															
E01BA0040	t	Cemento portland, CEM II/B-P 32...	133,250	0,225	29,98																																																															
E01CA0010	t	Arena seca	17,800	0,600	10,68																																																															
E01CB0090	t	Arido machaqueo 16-32 mm	15,000	1,200	18,00																																																															
E01E0010	m ³	Agua	2,110	0,200	0,42																																																															
QAD0010	h	Hormigonera portátil 250 l	4,480	0,500	2,24																																																															
					Importe:																																																															
					89,100																																																															
3	m ³ de Hormigón en masa de fck= 17,5 N/mm ² , árido machaqueo 16 mm máx., confeccionado con hormigonera.																																																																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Ud</th> <th>Descripción</th> <th>Precio</th> <th>Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M01A0030</td> <td>h</td> <td>Peón</td> <td>13,890</td> <td>2,000</td> <td>27,78</td> </tr> <tr> <td>E01BA0040</td> <td>t</td> <td>Cemento portland, CEM II/B-P 32...</td> <td>133,250</td> <td>0,270</td> <td>35,98</td> </tr> <tr> <td>E01CA0010</td> <td>t</td> <td>Arena seca</td> <td>17,800</td> <td>0,620</td> <td>11,04</td> </tr> <tr> <td>E01CB0070</td> <td>t</td> <td>Arido machaqueo 4-16 mm</td> <td>14,450</td> <td>1,250</td> <td>18,06</td> </tr> <tr> <td>E01E0010</td> <td>m³</td> <td>Agua</td> <td>2,110</td> <td>0,200</td> <td>0,42</td> </tr> <tr> <td>QAD0010</td> <td>h</td> <td>Hormigonera portátil 250 l</td> <td>4,480</td> <td>0,500</td> <td>2,24</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td align="right">Importe:</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td align="right">95,520</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		M01A0030	h	Peón	13,890	2,000	27,78	E01BA0040	t	Cemento portland, CEM II/B-P 32...	133,250	0,270	35,98	E01CA0010	t	Arena seca	17,800	0,620	11,04	E01CB0070	t	Arido machaqueo 4-16 mm	14,450	1,250	18,06	E01E0010	m ³	Agua	2,110	0,200	0,42	QAD0010	h	Hormigonera portátil 250 l	4,480	0,500	2,24						Importe:						95,520													
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																																																
M01A0030	h	Peón	13,890	2,000	27,78																																																															
E01BA0040	t	Cemento portland, CEM II/B-P 32...	133,250	0,270	35,98																																																															
E01CA0010	t	Arena seca	17,800	0,620	11,04																																																															
E01CB0070	t	Arido machaqueo 4-16 mm	14,450	1,250	18,06																																																															
E01E0010	m ³	Agua	2,110	0,200	0,42																																																															
QAD0010	h	Hormigonera portátil 250 l	4,480	0,500	2,24																																																															
					Importe:																																																															
					95,520																																																															
4	m ³ de Hormigón en masa de fck= 17,5 N/mm ² , árido machaqueo 16 mm máx., confeccionado con hormigonera.																																																																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Ud</th> <th>Descripción</th> <th>Precio</th> <th>Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M01A0030</td> <td>h</td> <td>Peón</td> <td>13,890</td> <td>2,000</td> <td>27,78</td> </tr> <tr> <td>E01BA0040</td> <td>t</td> <td>Cemento portland, CEM II/B-P 32...</td> <td>133,250</td> <td>0,310</td> <td>41,31</td> </tr> <tr> <td>E01CA0010</td> <td>t</td> <td>Arena seca</td> <td>17,800</td> <td>0,640</td> <td>11,39</td> </tr> <tr> <td>E01CB0070</td> <td>t</td> <td>Arido machaqueo 4-16 mm</td> <td>14,450</td> <td>1,280</td> <td>18,50</td> </tr> <tr> <td>E01E0010</td> <td>m³</td> <td>Agua</td> <td>2,110</td> <td>0,200</td> <td>0,42</td> </tr> <tr> <td>QAD0010</td> <td>h</td> <td>Hormigonera portátil 250 l</td> <td>4,480</td> <td>0,500</td> <td>2,24</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td align="right">Importe:</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td align="right">101,640</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		M01A0030	h	Peón	13,890	2,000	27,78	E01BA0040	t	Cemento portland, CEM II/B-P 32...	133,250	0,310	41,31	E01CA0010	t	Arena seca	17,800	0,640	11,39	E01CB0070	t	Arido machaqueo 4-16 mm	14,450	1,280	18,50	E01E0010	m ³	Agua	2,110	0,200	0,42	QAD0010	h	Hormigonera portátil 250 l	4,480	0,500	2,24						Importe:						101,640													
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																																																
M01A0030	h	Peón	13,890	2,000	27,78																																																															
E01BA0040	t	Cemento portland, CEM II/B-P 32...	133,250	0,310	41,31																																																															
E01CA0010	t	Arena seca	17,800	0,640	11,39																																																															
E01CB0070	t	Arido machaqueo 4-16 mm	14,450	1,280	18,50																																																															
E01E0010	m ³	Agua	2,110	0,200	0,42																																																															
QAD0010	h	Hormigonera portátil 250 l	4,480	0,500	2,24																																																															
					Importe:																																																															
					101,640																																																															
5	m ³ de Hormigón en masa HM-20/P/16/I, confeccionado con hormigonera.																																																																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Ud</th> <th>Descripción</th> <th>Precio</th> <th>Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M01A0030</td> <td>h</td> <td>Peón</td> <td>13,890</td> <td>2,000</td> <td>27,78</td> </tr> <tr> <td>E01BA0040</td> <td>t</td> <td>Cemento portland, CEM II/B-P 32...</td> <td>133,250</td> <td>0,350</td> <td>46,64</td> </tr> <tr> <td>E01CA0010</td> <td>t</td> <td>Arena seca</td> <td>17,800</td> <td>0,650</td> <td>11,57</td> </tr> <tr> <td>E01CB0070</td> <td>t</td> <td>Arido machaqueo 4-16 mm</td> <td>14,450</td> <td>1,300</td> <td>18,79</td> </tr> <tr> <td>E01E0010</td> <td>m³</td> <td>Agua</td> <td>2,110</td> <td>0,200</td> <td>0,42</td> </tr> <tr> <td>QAD0010</td> <td>h</td> <td>Hormigonera portátil 250 l</td> <td>4,480</td> <td>0,500</td> <td>2,24</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td align="right">Importe:</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td align="right">107,440</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		M01A0030	h	Peón	13,890	2,000	27,78	E01BA0040	t	Cemento portland, CEM II/B-P 32...	133,250	0,350	46,64	E01CA0010	t	Arena seca	17,800	0,650	11,57	E01CB0070	t	Arido machaqueo 4-16 mm	14,450	1,300	18,79	E01E0010	m ³	Agua	2,110	0,200	0,42	QAD0010	h	Hormigonera portátil 250 l	4,480	0,500	2,24						Importe:						107,440													
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																																																
M01A0030	h	Peón	13,890	2,000	27,78																																																															
E01BA0040	t	Cemento portland, CEM II/B-P 32...	133,250	0,350	46,64																																																															
E01CA0010	t	Arena seca	17,800	0,650	11,57																																																															
E01CB0070	t	Arido machaqueo 4-16 mm	14,450	1,300	18,79																																																															
E01E0010	m ³	Agua	2,110	0,200	0,42																																																															
QAD0010	h	Hormigonera portátil 250 l	4,480	0,500	2,24																																																															
					Importe:																																																															
					107,440																																																															
6	m ³ de Hormigón en masa HM-30/P/16/IIb, confeccionado hormigonera.																																																																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Ud</th> <th>Descripción</th> <th>Precio</th> <th>Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M01A0030</td> <td>h</td> <td>Peón</td> <td>13,890</td> <td>2,000</td> <td>27,78</td> </tr> <tr> <td>E01BA0070</td> <td>t</td> <td>Cemento portland, CEM II/A-P 42...</td> <td>153,500</td> <td>0,333</td> <td>51,12</td> </tr> <tr> <td>E01CA0010</td> <td>t</td> <td>Arena seca</td> <td>17,800</td> <td>1,337</td> <td>23,80</td> </tr> <tr> <td>E01CB0070</td> <td>t</td> <td>Arido machaqueo 4-16 mm</td> <td>14,450</td> <td>0,540</td> <td>7,80</td> </tr> <tr> <td>E01E0010</td> <td>m³</td> <td>Agua</td> <td>2,110</td> <td>0,183</td> <td>0,39</td> </tr> <tr> <td>QAD0010</td> <td>h</td> <td>Hormigonera portátil 250 l</td> <td>4,480</td> <td>0,500</td> <td>2,24</td> </tr> <tr> <td>E01DHB0030</td> <td>kg</td> <td>Aditivo retardador de fraguado,...</td> <td>5,020</td> <td>3,330</td> <td>16,72</td> </tr> <tr> <td>E01DD0010</td> <td>l</td> <td>Fluidificante p/hormigón</td> <td>1,720</td> <td>1,000</td> <td>1,72</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td align="right">Importe:</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td align="right">131,570</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		M01A0030	h	Peón	13,890	2,000	27,78	E01BA0070	t	Cemento portland, CEM II/A-P 42...	153,500	0,333	51,12	E01CA0010	t	Arena seca	17,800	1,337	23,80	E01CB0070	t	Arido machaqueo 4-16 mm	14,450	0,540	7,80	E01E0010	m ³	Agua	2,110	0,183	0,39	QAD0010	h	Hormigonera portátil 250 l	4,480	0,500	2,24	E01DHB0030	kg	Aditivo retardador de fraguado,...	5,020	3,330	16,72	E01DD0010	l	Fluidificante p/hormigón	1,720	1,000	1,72						Importe:						131,570	
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																																																
M01A0030	h	Peón	13,890	2,000	27,78																																																															
E01BA0070	t	Cemento portland, CEM II/A-P 42...	153,500	0,333	51,12																																																															
E01CA0010	t	Arena seca	17,800	1,337	23,80																																																															
E01CB0070	t	Arido machaqueo 4-16 mm	14,450	0,540	7,80																																																															
E01E0010	m ³	Agua	2,110	0,183	0,39																																																															
QAD0010	h	Hormigonera portátil 250 l	4,480	0,500	2,24																																																															
E01DHB0030	kg	Aditivo retardador de fraguado,...	5,020	3,330	16,72																																																															
E01DD0010	l	Fluidificante p/hormigón	1,720	1,000	1,72																																																															
					Importe:																																																															
					131,570																																																															

Cuadro de precios auxiliares

Nº	Designación					Importe (Euros)
7	m ² de Encofrado y desencof. en zunchos y pilaretes albañilería.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	M01A0010	h	Oficial primera	14,750	0,400	5,90
	M01A0030	h	Peón	13,890	0,400	5,56
	E01IB0010	m ³	Madera pino gallego en tablas 2...	290,000	0,003	0,87
	E01IA0110	m ³	Madera pino gallego	324,500	0,001	0,32
	E01MA0020	kg	Clavos 2"	1,160	0,020	0,02
				Importe:	12,670	
8	m ² de Encofrado y desencof. en paredes de arquetas, cámaras y sótanos.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	M01A0010	h	Oficial primera	14,750	0,470	6,93
	M01A0030	h	Peón	13,890	0,470	6,53
	E01IB0010	m ³	Madera pino gallego en tablas 2...	290,000	0,013	3,77
	E01IA0110	m ³	Madera pino gallego	324,500	0,001	0,32
	E01MA0020	kg	Clavos 2"	1,160	0,020	0,02
				Importe:	17,570	
9	m ³ de Excavación en zanjas y pozos en cualquier clase de terreno con extracción de tierras al borde.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	M01A0030	h	Peón	13,890	0,100	1,39
	QAA0020	h	Retroexcavadora 72 kW	32,210	0,300	9,66
				Importe:	11,050	
10	m ³ de Excavación manual en pozos en cualquier clase de terreno con acopio de escombros resultantes al borde.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	M01A0030	h	Peón	13,890	3,000	41,67
	QBB0010	h	Compresor caudal 2,5 m ³ /min 2 m...	11,600	2,000	23,20
				Importe:	64,870	
11	t de Mezcla asfáltica en caliente, AC 22 base G (antiguo G-20), extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a obra. Densidad media = 2,37 tm/m ³					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	E01CB0010	t	Arido machaqueo 0-4 mm	16,450	0,350	5,76
	E01CB0030	t	Arido machaqueo 4-8 mm	14,900	0,250	3,73
	E01CB0050	t	Arido machaqueo 8-16 mm	14,450	0,200	2,89
	E01CB0090	t	Arido machaqueo 16-32 mm	15,000	0,150	2,25
	E01KA0010	t	Betún asfáltico B 50/70	553,250	0,060	33,20
	QAF0060	h	Planta de mezclas asfálticas en...	330,300	0,020	6,61
	QAF0050	h	Extendidora asfálticas de rueda...	64,040	0,020	1,28
	QAA0070	h	Pala cargadora sobre neumáticos...	38,470	0,020	0,77
	QAF0040	h	Compactador de neumáticos, 98 kW	46,500	0,020	0,93
	QAF0070	h	Apisonadora estática.	26,790	0,020	0,54
	QAB0020	ud	Transporte tm mezcla asfált. pl...	3,160	1,000	3,16
	M01A0030	h	Peón	13,890	0,340	4,72
	M01A0010	h	Oficial primera	14,750	0,340	5,02
					Importe:	70,860

Cuadro de precios auxiliares

Nº	Designación				Importe (Euros)
12	t de Mezcla asfáltica en caliente, AC 16 surf D (antiguo D-12), extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a obra. Densidad media = 2,40 tm/m³				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	E01CB0010	t	Arido machaqueo 0-4 mm	16,450	0,600
	E01CB0030	t	Arido machaqueo 4-8 mm	14,900	0,250
	E01CB0050	t	Arido machaqueo 8-16 mm	14,450	0,100
	E01BA0040	t	Cemento portland, CEM II/B-P 32...	133,250	0,040
	E01KA0010	t	Betún asfáltico B 50/70	553,250	0,070
	QAF0060	h	Planta de mezclas asfálticas en...	330,300	0,020
	QAF0050	h	Extendedora asfálticas de rueda...	64,040	0,020
	QAA0070	h	Pala cargadora sobre neumáticos...	38,470	0,020
	QAF0040	h	Compactador de neumáticos, 98 kW	46,500	0,020
	QAF0070	h	Apisonadora estática.	26,790	0,020
	QAB0020	ud	Transporte tm mezcla asfált. pl...	3,160	1,000
	M01A0030	h	Peón	13,890	0,150
	M01A0010	h	Oficial primera	14,750	0,150
	Importe:				76,690
13	m³ de Excavación en zanjas, pozos o cimientos, en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, refino y compactación del fondo de la excavación, incluso carga y transporte de material sobrante a vertedero autorizado.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	M01A0030	h	Peón	13,890	0,100
	QAA0020	h	Retroexcavadora 72 kW	32,210	0,300
	QAB0030	h	Camión basculante 15 t	33,360	0,100
	Importe:				14,390
14	m de Canalización con tubería de hormigón centrifugado, D 600 mm, unión de campana, con marcado CE s/UNE-EN 1916, enterrada en zanja, incluso solera de arena de 10 cm de espesor, colocación de la tubería, corchetes de mortero de cemento y arena en las juntas, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Totalmente instalada y probada.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	M01A0010	h	Oficial primera	14,750	0,600
	M01A0030	h	Peón	13,890	0,600
	E28EA0120	m	Tub. horm. vibrocomp. D 500 uni...	26,520	1,000
	A02A0010	m³	Mortero 1:3 de cemento	120,930	0,020
	E01CA0020	m³	Arena seca	26,700	0,120
	QAC0010	h	Camión grúa 20 t	32,740	0,200
	Importe:				55,870

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES				
1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
1.1.1	D02A0010	m ²	Desbroce y limpieza de terrenos con medios mecánicos, con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.	
	M01A0030	0,030 h	Peón	13,890
	QAA0080	0,030 h	Pala cargadora sobre cadenas, 186 kW	63,260
		3,000 %	Costes indirectos	2,320
			Precio total por m²	2,39
			Son dos Euros con treinta y nueve céntimos	
1.1.2	D02B0010	m ³	Excavación mecánica a cielo abierto en terreno suelto con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.	
	M01A0030	0,040 h	Peón	13,890
	QAA0100	0,040 h	Excavadora sobre neumáticos, 105 kW	50,130
		3,000 %	Costes indirectos	2,570
			Precio total por m³	2,65
			Son dos Euros con sesenta y cinco céntimos	
1.1.3	D02B0020	m ³	Excavación mecánica a cielo abierto en terreno compacto, con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.	
	M01A0030	0,060 h	Peón	13,890
	QAA0100	0,060 h	Excavadora sobre neumáticos, 105 kW	50,130
		3,000 %	Costes indirectos	3,840
			Precio total por m³	3,96
			Son tres Euros con noventa y seis céntimos	
1.1.4	D02B0030	m ³	Excavación mecánica a cielo abierto en terreno duro con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.	
	M01A0030	0,080 h	Peón	13,890
	QAA0100	0,080 h	Excavadora sobre neumáticos, 105 kW	50,130
	QAG0020	0,080 h	Martillo hidráulico 1480 kg	3,560
		3,000 %	Costes indirectos	5,400
			Precio total por m³	5,56
			Son cinco Euros con cincuenta y seis céntimos	
1.1.5	D29AB0010	m ³	Terraplén realizado con medios mecánicos, con materiales procedentes de la excavación, en tongadas de 30 cm de espesor, incluso extendido, humectación y compactación, hasta el 95% del Proctor Modificado, perfilado y refino de taludes.	
	M01A0030	0,003 h	Peón	13,890
	QAA0140	0,011 h	Tractor sobre cadenas, 154 kW	60,000
	QAA0150	0,003 h	Motoniveladora 108 kW	53,460
	QAA0160	0,011 h	Compactador de suelo 65 kW	36,940
	QAF0010	0,004 h	Camión caja fija con cisterna/agua de 10 t	45,590
		3,000 %	Costes indirectos	1,450
			Precio total por m³	1,49
			Son un Euro con cuarenta y nueve céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.1.6	D29AB0020	m ³	Terraplén realizado con medios mecánicos, con materiales de préstamo, en tongadas de 30 cm de espesor, incluso extendido, humectación y compactación, hasta el 95% del Proctor Modificado, perfilado y refino de taludes.	
	M01A0030	0,003 h	Peón	13,890
	QAA0140	0,011 h	Tractor sobre cadenas, 154 kW	60,000
	QAA0150	0,003 h	Motoniveladora 108 kW	53,460
	QAA0160	0,011 h	Compactador de suelo 65 kW	36,940
	QAF0010	0,004 h	Camión caja fija con cisterna/agua de 10 t	45,590
	QAA0110	0,011 h	Excavadora sobre cadenas, 114 kW	58,360
	QAB0030	0,025 h	Camión basculante 15 t	33,360
	E01CH0010	1,000 m ³	Productos de préstamos para rellenos.	2,050
		3,000 %	Costes indirectos	4,970
			Precio total por m³	5,12
			Son cinco Euros con doce céntimos	
			1.2 DEMOLICIONES	
1.2.1	D01B0040	m ³	Demolición fábrica de mampostería ejecutada en seco en muros, realizada por medios manuales, incluso acopio de material a pié de carga y p.p. de medios auxiliares.	
	M01A0030	2,000 h	Peón	13,890
		3,000 %	Costes indirectos	27,780
			Precio total por m³	28,61
			Son veintiocho Euros con sesenta y un céntimos	
1.2.2	D01B0050	m ³	Demolición fábrica de mampostería ejecutada en seco en muros, realizada por medios mecánicos, incluso acopio de material a pié de carga y p.p. de medios auxiliares.	
	M01A0030	0,100 h	Peón	13,890
	QAA0020	0,100 h	Retroexcavadora 72 kW	32,210
		3,000 %	Costes indirectos	4,610
			Precio total por m³	4,75
			Son cuatro Euros con setenta y cinco céntimos	
1.2.3	D01E0050	m ²	Demolición mecánica de firmes asfálticos y carga de escombros sobre camión.	
	M01A0010	0,090 h	Oficial primera	14,750
	QAA0020	0,033 h	Retroexcavadora 72 kW	32,210
		3,000 %	Costes indirectos	2,390
			Precio total por m²	2,46
			Son dos Euros con cuarenta y seis céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2 OBRAS DE FABRICA				
2.1 OBRAS DE DRENAJE				
2.1.1	Cuneta	m ²	Encofrado y desencofrado en Cunetas.	
	M01A0010	0,165 h	Oficial primera	14,750
	M01A0030	0,170 h	Peón	13,890
	E31AB0050	1,000 ud	Puntal metal 3 m (50 puestas)	0,280
	E01IB0010	0,040 m ³	Madera pino gallego en tablas 25 mm	290,000
	E01MA0020	0,100 kg	Clavos 2"	1,160
	E01DB0120	0,020 l	Desencofrante concentrado, D 120, Würth	8,270
		3,000 %	Costes indirectos	16,960
Precio total por m²				17,47
Son diecisiete Euros con cuarenta y siete céntimos				
2.1.2	Arqueta	ud	Arqueta para caño sencillo de 0,6 m de diámetro interior, en terreno de tránsito. Incuida tapa de seguridad. Hormigón color terroso Ccn HM-30/B/20/E confeccionado con hormigonera	
	M01A0010	1,320 h	Oficial primera	14,750
	M01A0030	1,320 h	Peón	13,890
	QBA0010	0,412 h	Vibrador eléctrico	6,460
	D02C0010	2,663 m ³	Excav. en zanjas, pozos cualquier terre...	14,390
	A03A0100	1,915 m ³	Hormigón en masa HM-30/P/16/IIb	131,570
	A05AG0020	7,992 m ²	Encofrado y desencof. en paredes de ar...	17,570
	Colorantehorm	14,360 kg	Colorante para hormigón	4,510
	Tramex	0,900 ud	Tapa de tramex	60,000
		3,000 %	Costes indirectos	589,920
Precio total por ud				607,62
Son seiscientos siete Euros con sesenta y dos céntimos				
2.1.3	Cano	ml	Caño sencillo de hormigón, machihembrado, con un diámetro interior de 0.6 m y longitud de 1,1m. Colocado en zanja realizada por medios mecánicos en un terreno franco, hormigonado y extendido de tierras. Incluido el coste de carga, descarga y pérdidas de un 5% sobre el precio del caño	
	M01A0010	0,037 h	Oficial primera	14,750
	M01A0030	0,037 h	Peón	13,890
	D02C0010	0,941 m ³	Excav. en zanjas, pozos cualquier terre...	14,390
	A03A0050	0,534 m ³	Hormigón en masa de fck= 17.5 N/mm ²	101,640
	D29DAA0100	1,000 m	Tubería hor. centrif. D 600 mm, unión c...	55,870
	tubería	1,000 ml	Tubería de hormigón	25,210
		3,000 %	Costes indirectos	149,960
Precio total por ml				154,46
Son ciento cincuenta y cuatro Euros con cuarenta y seis céntimos				
2.1.4	Embocadura	ud	Embocadura para caño sencillo de 0,6 m diámetro interior, con dos aletas e imposta en terreno de tránsito de color terroso según plano de detalles	
	M01A0010	0,926 h	Oficial primera	14,750
	M01A0030	0,950 h	Peón	13,890
	D02C0010	1,500 m ³	Excav. en zanjas, pozos cualquier terre...	14,390
	A03A0050	0,955 m ³	Hormigón en masa de fck= 17.5 N/mm ²	101,640
	A05AG0020	5,322 m ²	Encofrado y desencof. en paredes de ar...	17,570
	QBA0010	0,020 h	Vibrador eléctrico	6,460
	colorante	7,160 kg	Colorante para hormigón	4,510
		3,000 %	Costes indirectos	271,450
Precio total por ud				279,59
Son doscientos setenta y nueve Euros con cincuenta y nueve céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3 PAVIMENTACIÓN				
3.1	D29FB0020	m ³	Sub-base granular de zahorra artificial, incluso compactado, extendido con motoniveladora, regado, y apisonado con rulo compactador.	
	QAF0010	0,010 h	Camión caja fija con cisterna/agua de 10 t	45,590
	QAF0020	0,010 h	Motoniveladora 103 kW	52,020
	QAF0040	0,010 h	Compactador de neumáticos, 98 kW	46,500
	E01CG0060	1,400 m ³	Zahorra artificial (todo en uno)	19,500
	E01E0010	0,060 m ³	Agua	2,110
	M01A0030	0,030 h	Peón	13,890
		3,000 %	Costes indirectos	29,300
			Precio total por m³	30,18
			Son treinta Euros con dieciocho céntimos	
3.2	D29FC0020	m ²	Riego de imprimación realizado con emulsión bituminosa C50BF4 IMP (antigua ECI), (1,2 kg/m²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.	
	E01CB0010	0,003 t	Arido machaqueo 0-4 mm	16,450
	E01KA0075	1,200 kg	Emulsión bituminosa catiónica C50BF4 ...	0,780
	QAF0030	0,003 h	Camión bituminador	41,940
	M01A0010	0,010 h	Oficial primera	14,750
	M01A0030	0,010 h	Peón	13,890
		3,000 %	Costes indirectos	1,410
			Precio total por m²	1,45
			Son un Euro con cuarenta y cinco céntimos	
3.3	D29FC0030	m ²	Riego de adherencia realizado con emulsión bituminosa C60B3 ADH (antigua ECR-1), 0,6 kg/m², extendido.	
	E01KA0030	0,600 kg	Emulsión bituminosa catiónica C60B3 A...	0,770
	QAF0030	0,003 h	Camión bituminador	41,940
	M01A0010	0,010 h	Oficial primera	14,750
	M01A0030	0,010 h	Peón	13,890
		3,000 %	Costes indirectos	0,880
			Precio total por m²	0,91
			Son noventa y un céntimos	
3.4	D29FD0060	m ²	Capa base de calzada, de 6 cm de espesor, realizada con mezcla asfáltica en caliente tipo hormigón bituminoso, gruesa, AC 22 base G (antiguo G-20), con marcado CE según UNE-EN 13108-1, puesta en obra, extendida y compactada. Densidad 2,37 t/m³	
	A09C0020	0,142 t	Mezcla asfáltica en caliente, AC 22 bas...	70,860
		3,000 %	Costes indirectos	10,060
			Precio total por m²	10,36
			Son diez Euros con treinta y seis céntimos	
3.5	D29FD0090	m ²	Capa de rodadura de calzada, de 4 cm de espesor, realizada con mezcla asfáltica en caliente tipo hormigón bituminoso, densa, AC 16 surf D (antiguo D-12), con marcado CE según UNE-EN 13108-1, puesta en obra, extendida y compactada. Densidad 2,4 t/m³	
	A09C0030	0,096 t	Mezcla asfáltica en caliente, AC 16 surf ...	76,690
		3,000 %	Costes indirectos	7,360
			Precio total por m²	7,58
			Son siete Euros con cincuenta y ocho céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.6	D29FD0030	t	Mezcla asfáltica en caliente tipo hormigón bituminoso, densa, AC 16 surf D (antiguo D-12), con marcado CE según UNE-EN 13108-1, en capa de rodadura, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,40 t/m³	
	E01CB0010	0,600 t	Arido machaqueo 0-4 mm	16,450
	E01CB0030	0,250 t	Arido machaqueo 4-8 mm	14,900
	E01CB0050	0,100 t	Arido machaqueo 8-16 mm	14,450
	E01BA0040	0,040 t	Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, ...	133,250
	E01KA0010	0,070 t	Betún asfáltico B 50/70	553,250
	QAF0060	0,020 h	Planta de mezclas asfálticas en caliente	330,300
	QAF0050	0,020 h	Extendidora asfálticas de ruedas, 55 kW	64,040
	QAA0070	0,020 h	Pala cargadora sobre neumáticos, 96 kW	38,470
	QAF0040	0,020 h	Compactador de neumáticos, 98 kW	46,500
	QAF0070	0,020 h	Apisonadora estática.	26,790
	QAB0020	1,000 ud	Transporte tm mezcla asfált. planta-tajo	3,160
	M01A0030	0,150 h	Peón	13,890
	M01A0010	0,150 h	Oficial primera	14,750
		3,000 %	Costes indirectos	76,690
			Precio total por t	78,99
			Son setenta y ocho Euros con noventa y nueve céntimos	
3.7	Pavimentoempedrado	M2	PAVIMENTO EMPEDRADO DE 35 CM DE ESPESOR SEGÚN PLANO DE DETALLE	
	M01A0030	0,817 h	Peón	13,890
	M01A0010	0,817 h	Oficial primera	14,750
	E01CC0020	0,305 m³	Piedra en rama tamaño maximo 30 cm	13,500
	A03A0060	0,105 m³	Hormigón en masa HM-20/P/16/I	107,440
	A03A0010	0,050 m³	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm²	89,100
	A05AA0010	0,800 m²	Encofrado y desencof. en zunchos y pil...	12,670
		3,000 %	Costes indirectos	53,400
			Precio total por M2	55,00
			Son cincuenta y cinco Euros	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD				
4.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES				
4.1.1	D001GAFAS	Ud.	Gafas de Protección	
	E38AA0350	1,000 ud 3,000 %	Gafas de protección antivaho, Würth Costes indirectos	29,310 <u>29,310</u>
			Precio total por Ud.	30,19
Son treinta Euros con diecinueve céntimos				
4.1.2	D32AA0020	ud	Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth o equivalente, protección contra partículas sólidas y líquidas de mediana toxicidad, con marcado CE.	
	E38AA0310	1,000 ud 3,000 %	Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth Costes indirectos	8,090 <u>8,090</u>
			Precio total por ud	8,33
Son ocho Euros con treinta y tres céntimos				
4.1.3	D32AA0040	ud	Casco seguridad SH 6, Würth o equivalente, con marcado CE.	
	E38AA0370	1,000 ud 3,000 %	Casco seguridad SH 6, Würth Costes indirectos	17,970 <u>17,970</u>
			Precio total por ud	18,51
Son dieciocho Euros con cincuenta y un céntimos				
4.1.4	D32AB0030	ud	Guantes nylon/latex marrón, Würth o equivalente, con marcado CE.	
	E38AB0220	1,000 ud 3,000 %	Guantes nylon/latex marrón, Würth Costes indirectos	8,290 <u>8,290</u>
			Precio total por ud	8,54
Son ocho Euros con cincuenta y cuatro céntimos				
4.1.5	D32AD0010	ud	Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.	
	E38AD0040	1,000 ud 3,000 %	Cinturón portaherramientas. Costes indirectos	25,210 <u>25,210</u>
			Precio total por ud	25,97
Son veinticinco Euros con noventa y siete céntimos				
4.1.6	D32AD0020	ud	Cinturón encofrador con bolsa de cuero CE, s/normativa vigente.	
	E38AD0050	1,000 ud 3,000 %	Cinturón encofrador c/bolsa cuero Costes indirectos	18,900 <u>18,900</u>
			Precio total por ud	19,47
Son diecinueve Euros con cuarenta y siete céntimos				
4.1.7	D32AD0040	ud	Cinturón antilumbago, con hebillas, homologado CE, s/normativa vigente.	
	E38AD0020	1,000 ud 3,000 %	Cinturón antilumbago, hebillas Costes indirectos	13,310 <u>13,310</u>
			Precio total por ud	13,71
Son trece Euros con setenta y un céntimos				
4.1.8	D32AD0060	ud	Mono algodón azulina, doble cremallera, puño elástico CE.	
	E38AD0060	1,000 ud 3,000 %	Mono algodón azulina doble cremallera,... Costes indirectos	15,500 <u>15,500</u>
			Precio total por ud	15,97
Son quince Euros con noventa y siete céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.1.9	D32AD0070	ud	Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC, amarillo/verde, CE, s/normativa vigente.	
	E38AD0070	1,000 ud	Traje antiagua chaqueta/pantalón PVC, ...	6,120
		3,000 %	Costes indirectos	6,120
			Precio total por ud	6,30
			Son seis Euros con treinta céntimos	
4.2 PROTECCIONES COLECTIVAS				
4.2.1	D32BB0050	m	Barandilla de protección realizada con soportes metálicos tipo sargento y dos tablonos de madera de pino de 250 x 25 mm, (amortización = 30 %), incluso colocación y anclaje.	
	M01A0020	0,050 h	Oficial segunda	14,400
	M01A0030	0,050 h	Peón	13,890
	E38BB0030	0,150 ud	Anclaje metál. barandilla tipo sargento.	22,500
	E011B0010	0,004 m³	Madera pino gallego en tablas 25 mm	290,000
		3,000 %	Costes indirectos	5,950
			Precio total por m	6,13
			Son seis Euros con trece céntimos	
4.2.2	D32BA0010	m²	Red de seguridad vertical en perímetro de forjado, Würth o equivalente, de malla de polipropileno # 100 mm, con D de cuerda de malla 4,5 mm y cuerda perimetral D 12 mm, (amortización = 30%) incluso colocación y desmontado.	
	M01A0020	0,100 h	Oficial segunda	14,400
	M01A0030	0,100 h	Peón	13,890
	E38BA0120	0,300 m²	Red seguridad anticaída 5 x 10 m, Würth	5,930
		3,000 %	Costes indirectos	4,610
			Precio total por m²	4,75
			Son cuatro Euros con setenta y cinco céntimos	
4.2.3	D32BB0040	ud	Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50 de largo y 1,10 m de altura, (amortización = 10 %), incluso colocación y posterior retirada.	
	M01A0030	0,100 h	Peón	13,890
	E38BB0010	0,100 ud	Valla metálica amarilla de 2,50x1 m	44,700
		3,000 %	Costes indirectos	5,860
			Precio total por ud	6,04
			Son seis Euros con cuatro céntimos	
4.3 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD				
4.3.1	D32CB0010	m	Cinta de balizamiento, bicolor (rojo y blanco), (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	
	M01A0030	0,040 h	Peón	13,890
	E38CB0020	1,000 m	Cinta bicolor rojo-blanco, balizamiento	0,090
		3,000 %	Costes indirectos	0,650
			Precio total por m	0,67
			Son sesenta y siete céntimos	
4.3.2	D32CB0030	ud	Cono de señalización reflectante de 60 cm de altura, incluso colocación y posterior retirada.	
	M01A0030	0,040 h	Peón	13,890
	E38CB0060	1,000 ud	Cono de señalización reflectante 50 cm	10,380
		3,000 %	Costes indirectos	10,940
			Precio total por ud	11,27
			Son once Euros con veintisiete céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.3.3	D32CB0040	ud	Lámpara para señalización de obras con soporte metálico y pilas, i/colocación y desmontaje.	
	M01A0030	0,040 h	Peón	13,890
	E38CB0050	1,000 ud	Lámpara intermitente p/señaliz. obras	26,650
		3,000 %	Costes indirectos	27,210
			Precio total por ud	28,03
			Son veintiocho Euros con tres céntimos	
4.3.4	D32CA0030	ud	Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico de 1,3 m de altura, (amortización = 100 %) incluso colocación, apertura de pozo, hormigón de fijación, y desmontado.	
	M01A0030	0,050 h	Peón	13,890
	E38CA0020	1,000 ud	Señal obligatoriedad, prohibición y peligro	2,400
	E38CA0010	1,000 ud	Soporte metálico para señal.	31,230
	A03A0010	0,064 m³	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm²	89,100
	A06B0020	0,064 m³	Excavación manual en pozos.	64,870
		3,000 %	Costes indirectos	44,170
			Precio total por ud	45,50
			Son cuarenta y cinco Euros con cincuenta céntimos	
4.3.5	D32CA0031	Ud	Señal Vado permanente de aluminio sin soporte metálico (amortización al 100%), incluso amortización y desmontaje.	
	E62.3200	1,000 ud	Señal "Vado Permanente"	19,230
	M01A0030	0,050 h	Peón	13,890
		3,000 %	Costes indirectos	19,920
			Precio total por Ud	20,52
			Son veinte Euros con cincuenta y dos céntimos	
4.4 INSTALACIONES PROVISIONALES				
4.4.1	D32DA0010	ud	Caseta prefabricada para oficina de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de paneles sandwich de 35 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, 1 ud de puerta de aluminio de apertura exterior con cerradura, incluso instalación eléctrica interior con dos tomas de corriente, dos pantallas con dos tubos fluorescentes y cuadro de corte.	
	E38DA0010	1,000 ud	Caseta tipo oficina, 6,0 x 2,4 x 2,4 m.	3.525,550
		3,000 %	Costes indirectos	3.525,550
			Precio total por ud	3.631,32
			Son tres mil seiscientos treinta y un Euros con treinta y dos céntimos	
4.4.2	D32DA0020	ud	Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de chapa greca de 23 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, y 1 ud de puerta de perfilera soldada de apertura exterior con cerradura.	
	E38DA0020	1,000 ud	Caseta tipo vest., almacén o comedor, ...	3.350,720
		3,000 %	Costes indirectos	3.350,720
			Precio total por ud	3.451,24
			Son tres mil cuatrocientos cincuenta y un Euros con veinticuatro céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.4.3	D32DB0010	ud	Inodoro con cisterna, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, mampara y puerta, instalado.	
	E38DB0010	1,000 ud	Inodoro p/adaptar a caseta obra	438,840
	M01B0050	1,500 h	Oficial fontanero	14,750
		3,000 %	Costes indirectos	460,970
			Precio total por ud	474,80
			Son cuatrocientos setenta y cuatro Euros con ochenta céntimos	
4.4.4	D32F0020	h	Hora de peón, para conservación y limpieza de instalaciones de personal.	
	M01A0030	1,000 h	Peón	13,890
		3,000 %	Costes indirectos	13,890
			Precio total por h	14,31
			Son catorce Euros con treinta y un céntimos	
4.4.5	D32DB0030	ud	Lavabo o fregadero con grifería, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, instalado.	
	E38DB0030	1,000 ud	Lavabo o fregadero p/adaptar a caseta ...	172,490
	M01B0050	1,500 h	Oficial fontanero	14,750
		3,000 %	Costes indirectos	194,620
			Precio total por ud	200,46
			Son doscientos Euros con cuarenta y seis céntimos	
4.4.6	D32DA0030	ud	Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.	
	E38DA0030	1,000 ud	Transp., descarga y post. recogida case...	204,000
	M01A0030	2,000 h	Peón	13,890
		3,000 %	Costes indirectos	231,780
			Precio total por ud	238,73
			Son doscientos treinta y ocho Euros con setenta y tres céntimos	
4.4.7	D32DB0020	ud	Plato de ducha de 0,80 m, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua caliente y fría, termo eléctrico y evacuación al exterior, mampara y cortinas, instalado.	
	E38DB0020	1,000 ud	Plato ducha p/adaptar a caseta obra	499,600
	M01B0050	1,500 h	Oficial fontanero	14,750
		3,000 %	Costes indirectos	521,730
			Precio total por ud	537,38
			Son quinientos treinta y siete Euros con treinta y ocho céntimos	
4.4.8	D32DB0040	ud	Taquilla metálica inicial de dimensiones 1800x300x500 mm, para 4 obreros, instalada.	
	E38DB0040	1,000 ud	Taquilla metál. inicial 1,8x0,3x0,5 mm, p...	181,000
		3,000 %	Costes indirectos	181,000
			Precio total por ud	186,43
			Son ciento ochenta y seis Euros con cuarenta y tres céntimos	
4.5 PRIMEROS AUXILIOS				
4.5.1	D32E0010	ud	Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.	
	E38E0010	1,000 ud	Botiquín metál. tipo maletín c/contenido	49,880
		3,000 %	Costes indirectos	49,880
			Precio total por ud	51,38
			Son cincuenta y un Euros con treinta y ocho céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.5.2	D32E0020	ud	Botiquín tipo bolso con correa, con contenido sanitario completo según ordenanzas.	
	E38E0020	1,000 ud	Botiquín tipo bolso c/correa, c/contenido	42,01
		3,000 %	Costes indirectos	1,26
			Precio total por ud	43,27
			Son cuarenta y tres Euros con veintisiete céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5 SEÑALIZACIÓN				
5.1	D29IB0010	ud	Señal vertical de tráfico de chapa de acero de 1,8 mm de espesor, de 60 cm de diámetro, según norma de M.O.P.U., no reflexiva, incluso herrajes para fijación.	
	E41AB0010	1,000 ud	Señal tráfico D 60 cm e=1,8 mm no refl...	61,770
	M01B0130	1,000 h	Encargado señalización.	14,750
	M01A0010	0,100 h	Oficial primera	14,750
	M01A0030	0,100 h	Peón	13,890
	QAB0050	0,130 h	Furgón de 3,5 t	15,420
		3,000 %	Costes indirectos	81,390
Precio total por ud				83,83
Son ochenta y tres Euros con ochenta y tres céntimos				
5.2	D29IB0020	ud	Señal vertical de tráfico de chapa de acero de 1,8 mm de espesor, triangular de 70 cm de lado, según norma de M.O.P.U., no reflexiva, incluso herrajes para fijación.	
	E41AB0020	1,000 ud	Señal tráfi triang 70 cm e=1,8 mm no ref...	54,910
	M01B0130	1,000 h	Encargado señalización.	14,750
	M01A0010	0,100 h	Oficial primera	14,750
	M01A0030	0,100 h	Peón	13,890
	QAB0050	0,130 h	Furgón de 3,5 t	15,420
		3,000 %	Costes indirectos	74,530
Precio total por ud				76,77
Son setenta y seis Euros con setenta y siete céntimos				
5.3	D29IB0030	ud	Señal vertical de tráfico de chapa de acero de 1,8 mm de espesor, cuadrada de 60 cm de lado, según norma de M.O.P.U., no reflexiva, incluso herrajes para fijación.	
	E41AB0030	1,000 ud	Señal tráfi cuadr 60 cm e=1,8 mm no ref...	70,790
	M01B0130	1,000 h	Encargado señalización.	14,750
	M01A0010	0,100 h	Oficial primera	14,750
	M01A0030	0,100 h	Peón	13,890
	QAB0050	0,130 h	Furgón de 3,5 t	15,420
		3,000 %	Costes indirectos	90,410
Precio total por ud				93,12
Son noventa y tres Euros con doce céntimos				
5.4	D032CARTELPRACTI...	Ud	Cartel de 2m por 1,20 m con dos perfiles metálicos metidos en una zapata de hormigón ciclópeo de 40cm de canto, 2,5m de ancho y 1 m de largo	
	M01A0030	0,100 h	Peón	13,890
	M01A0010	0,100 h	Oficial primera	14,750
	A03A0030	1,000 m ³	Hormigón en masa de fck= 17,5 N/mm ²	95,520
	A06B0010	1,000 m ³	Excavación en zanjas y pozos.	11,050
	E01ACBC00...	5,000 m	Perfil hueco rectangular 80.40.3 (granall...	7,880
	E09CA0004	2,400 m ²	Chapa de acero lisa 2 mm	14,560
	M01B0090	1,000 h	Oficial pintor	14,750
	M01B0100	1,000 h	Ayudante pintor	14,010
	E35EC0030	0,200 l	Esmalte antioxidante de acabado liso br...	22,400
		3,000 %	Costes indirectos	217,020
Precio total por Ud				223,53
Son doscientos veintitres Euros con cincuenta y tres céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6 GESTIÓN DE RESIDUOS				
6.1	D02.TRANSPORTEES...	m³	Transporte de ESCOMBROS en camión a gestor de residuos autorizados. Distancia máxima 60km. Transporte de restos vegetales desbrozados y eliminados del trazado del camino para proceder a eliminar el firme. Según cálculos del anejo de movimiento de tierras.	
	QAB0030	0,840 h 3,000 %	Camión basculante 15 t Costes indirectos	33,360 28,020 <hr style="width: 50%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/>
			Precio total por m³	28,86
Son veintiocho Euros con ochenta y seis céntimos				
6.3	D01I0010	m³	Transporte de escombros en camión a gestor de residuos autorizado. Distancia máx. 60km. Entendiendo como escombros los restos de pavimento que se encuentran en el trazado.	
	QAB0030	0,840 h 3,000 %	Camión basculante 15 t Costes indirectos	33,360 28,020 <hr style="width: 50%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/>
			Precio total por m³	28,86
Son veintiocho Euros con ochenta y seis céntimos				
6.4	D02TRANSPORTEYC...	m³	Carga mecánica en camión y transporte de TIERRAS en camión a gestor de residuos autorizados. Distancia máxima 60km.	
	QAA0070	0,015 h	Pala cargadora sobre neumáticos, 96 kW	38,470 0,58
	QAB0030	0,120 h 3,000 %	Camión basculante 15 t Costes indirectos	33,360 4,580 <hr style="width: 50%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/>
			Precio total por m³	4,72
Son cuatro Euros con setenta y dos céntimos				

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES		
	1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS		
1.1.1	m ² Desbroce y limpieza de terrenos con medios mecánicos, con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.	2,39	DOS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.1.2	m ³ Excavación mecánica a cielo abierto en terreno suelto con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.	2,65	DOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.1.3	m ³ Excavación mecánica a cielo abierto en terreno compacto, con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.	3,96	TRES EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.1.4	m ³ Excavación mecánica a cielo abierto en terreno duro con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.	5,56	CINCO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.1.5	m ³ Terraplén realizado con medios mecánicos, con materiales procedentes de la excavación, en tongadas de 30 cm de espesor, incluso extendido, humectación y compactación, hasta el 95% del Proctor Modificado, perfilado y refino de taludes.	1,49	UN EURO CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.1.6	m ³ Terraplén realizado con medios mecánicos, con materiales de préstamo, en tongadas de 30 cm de espesor, incluso extendido, humectación y compactación, hasta el 95% del Proctor Modificado, perfilado y refino de taludes.	5,12	CINCO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
	1.2 DEMOLICIONES		
1.2.1	m ³ Demolición fábrica de mampostería ejecutada en seco en muros, realizada por medios manuales, incluso acopio de material a pié de carga y p.p. de medios auxiliares.	28,61	VEINTIOCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
1.2.2	m ³ Demolición fábrica de mampostería ejecutada en seco en muros, realizada por medios mecánicos, incluso acopio de material a pié de carga y p.p. de medios auxiliares.	4,75	CUATRO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.2.3	m ² Demolición mecánica de firmes asfálticos y carga de escombros sobre camión.	2,46	DOS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	2 OBRAS DE FABRICA		
	2.1 OBRAS DE DRENAJE		
2.1.1	m ² Encofrado y desencofrado en Cunetas.	17,47	DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.1.2	ud Arqueta para caño sencillo de 0,6 m de diámetro interior, en terreno de tránsito. Includa tapa de seguridad. Hormigón color terroso Ccn HM-30/B/20/E confeccionado con hormigonera	607,62	SEISCIENTOS SIETE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.1.3	ml Caño sencillo de hormigón, machihembrado, con un diámetro interior de 0.6 m y longitud de 1,1m. Colocado en zanja realizada por medios mecánicos en un terreno franco, hormigonado y extendido de tierras. Incluido el coste de carga, descarga y pérdidas de un 5% sobre el precio del caño	154,46	CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.1.4	ud Embocadura para caño sencillo de 0,6 m diámetro interior, con dos aletas e imposta en terreno de tránsito de color terroso según plano de detalles	279,59	DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3 PAVIMENTACIÓN			
3.1	m³ Sub-base granular de zahorra artificial, incluso compactado, extendido con motoniveladora, regado, y apisonado con rulo compactador.	30,18	TREINTA EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
3.2	m² Riego de imprimación realizado con emulsión bituminosa C50BF4 IMP (antigua ECI), (1,2 kg/m²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.	1,45	UN EURO CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.3	m² Riego de adherencia realizado con emulsión bituminosa C60B3 ADH (antigua ECR-1), 0,6 kg/m², extendido.	0,91	NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
3.4	m² Capa base de calzada, de 6 cm de espesor, realizada con mezcla asfáltica en caliente tipo hormigón bituminoso, gruesa, AC 22 base G (antiguo G-20), con marcado CE según UNE-EN 13108-1, puesta en obra, extendida y compactada. Densidad 2,37 t/m³	10,36	DIEZ EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.5	m² Capa de rodadura de calzada, de 4 cm de espesor, realizada con mezcla asfáltica en caliente tipo hormigón bituminoso, densa, AC 16 surf D (antiguo D-12), con marcado CE según UNE-EN 13108-1, puesta en obra, extendida y compactada. Densidad 2,4 t/m³	7,58	SIETE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.6	t Mezcla asfáltica en caliente tipo hormigón bituminoso, densa, AC 16 surf D (antiguo D-12), con marcado CE según UNE-EN 13108-1, en capa de rodadura, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,40 t/m³	78,99	SETENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.7	M2 PAVIMENTO EMPEDRADO DE 35 CM DE ESPESOR SEGÚN PLANO DE DETALLE	55,00	CINCUENTA Y CINCO EUROS
4 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			
4.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
4.1.1	Ud. Gafas de Protección	30,19	TREINTA EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
4.1.2	ud Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth o equivalente, protección contra partículas sólidas y líquidas de mediana toxicidad, con marcado CE.	8,33	OCHO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
4.1.3	ud Casco seguridad SH 6, Würth o equivalente, con marcado CE.	18,51	DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
4.1.4	ud Guantes nylon/latex marrón, Würth o equivalente, con marcado CE.	8,54	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4.1.5	ud Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.	25,97	VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.1.6	ud Cinturón encofrador con bolsa de cuero CE, s/normativa vigente.	19,47	DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.1.7	ud Cinturón antilumbago, con hebillas, homologado CE, s/normativa vigente.	13,71	TRECE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
4.1.8	ud Mono algodón azulina, doble cremallera, puño elástico CE.	15,97	QUINCE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.1.9	ud Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC, amarillo/verde, CE, s/normativa vigente.	6,30	SEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
4.2 PROTECCIONES COLECTIVAS			
4.2.1	m Barandilla de protección realizada con soportes metálicos tipo sargento y dos tablonces de madera de pino de 250 x 25 mm, (amortización = 30 %), incluso colocación y anclaje.	6,13	SEIS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
4.2.2	m² Red de seguridad vertical en perímetro de forjado, Würth o equivalente, de malla de polipropileno # 100 mm, con D de cuerda de malla 4,5 mm y cuerda perimetral D 12 mm, (amortización = 30%) incluso colocación y desmontado.	4,75	CUATRO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.2.3	ud Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50 de largo y 1,10 m de altura, (amortización = 10 %), incluso colocación y posterior retirada.	6,04	SEIS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
4.3 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD			
4.3.1	m Cinta de balizamiento, bicolor (rojo y blanco), (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	0,67	SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.3.2	ud Cono de señalización reflectante de 60 cm de altura, incluso colocación y posterior retirada.	11,27	ONCE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
4.3.3	ud Lámpara para señalización de obras con soporte metálico y pilas, i/colocación y desmontaje.	28,03	VEINTIOCHO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
4.3.4	ud Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico de 1,3 m de altura, (amortización = 100 %) incluso colocación, apertura de pozo, hormigón de fijación, y desmontado.	45,50	CUARENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
4.3.5	Ud Señal Vado permanente de aluminio sin soporte metálico (amortización al 100%), incluso amortización y desmontaje.	20,52	VEINTE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
4.4 INSTALACIONES PROVISIONALES			
4.4.1	ud Caseta prefabricada para oficina de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de paneles sandwich de 35 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, 1 ud de puerta de aluminio de apertura exterior con cerradura, incluso instalación eléctrica interior con dos tomas de corriente, dos pantallas con dos tubos fluorescentes y cuadro de corte.	3.631,32	TRES MIL SEISCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.4.2	ud Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de chapa greca de 23 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejillas y cristales armados, y 1 ud de puerta de perfilera soldada de apertura exterior con cerradura.	3.451,24	TRES MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
4.4.3	ud Inodoro con cisterna, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, mampara y puerta, instalado.	474,80	CUATROCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
4.4.4	h Hora de peón, para conservación y limpieza de instalaciones de personal.	14,31	CATORCE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
4.4.5	ud Lavabo o fregadero con grifería, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, instalado.	200,46	DOSCIENTOS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.4.6	ud Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.	238,73	DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
4.4.7	ud Plato de ducha de 0,80 m, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua caliente y fría, termo eléctrico y evacuación al exterior, mampara y cortinas, instalado.	537,38	QUINIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.4.8	ud Taquilla metálica inicial de dimensiones 1800x300x500 mm, para 4 obreros, instalada.	186,43	CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
4.5 PRIMEROS AUXILIOS			
4.5.1	ud Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.	51,38	CINCUENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.5.2	ud Botiquín tipo bolso con correa, con contenido sanitario completo según ordenanzas.	43,27	CUARENTA Y TRES EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
5 SEÑALIZACIÓN			
5.1	ud Señal vertical de tráfico de chapa de acero de 1,8 mm de espesor, de 60 cm de diámetro, según norma de M.O.P.U., no reflexiva, incluso herrajes para fijación.	83,83	OCHENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
5.2	ud Señal vertical de tráfico de chapa de acero de 1,8 mm de espesor, triangular de 70 cm de lado, según norma de M.O.P.U., no reflexiva, incluso herrajes para fijación.	76,77	SETENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.3	ud Señal vertical de tráfico de chapa de acero de 1,8 mm de espesor, cuadrada de 60 cm de lado, según norma de M.O.P.U., no reflexiva, incluso herrajes para fijación.	93,12	NOVENTA Y TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.4	Ud Cartel de 2m por 1,20 m con dos perfiles metálicos metidos en una zapata de hormigón ciclópeo de 40cm de canto, 2,5m de ancho y 1 m de largo	223,53	DOSIENTOS VEINTITRES EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
6 GESTIÓN DE RESIDUOS			
6.1	m³ Transporte de ESCOMBROS en camión a gestor de residuos autorizados. Distancia máxima 60km. Transporte de restos vegetales desbrozados y eliminados del trazado del camino para proceder a eliminar el firme. Según cálculos del anejo de movimiento de tierras.	28,86	VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
6.2	m³ Transporte de TIERRAS en camión a gestor de residuos autorizados. Distancia máxima 60km.	28,86	VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
6.3	m³ Transporte de escombros en camión a gestor de residuos autorizado. Distancia máx. 60km. Entendiendo como escombros los restos de pavimento que se encuentran en el trazado.	28,86	VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
6.4	m³ Carga mecánica en camión y transporte de TIERRAS en camión a gestor de residuos autorizados. Distancia máxima 60km.	4,72	CUATRO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	1 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES		
	1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS		
1.1.1	m ² Desbroce y limpieza de terrenos con medios mecánicos, con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,42 1,90 0,07	2,39
1.1.2	m ³ Excavación mecánica a cielo abierto en terreno suelto con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,56 2,01 0,08	2,65
1.1.3	m ³ Excavación mecánica a cielo abierto en terreno compacto, con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,83 3,01 0,12	3,96
1.1.4	m ³ Excavación mecánica a cielo abierto en terreno duro con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,11 4,29 0,16	5,56
1.1.5	m ³ Terraplén realizado con medios mecánicos, con materiales procedentes de la excavación, en tongadas de 30 cm de espesor, incluso extendido, humectación y compactación, hasta el 95% del Proctor Modificado, perfilado y refino de taludes. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,04 1,41 0,04	1,49
1.1.6	m ³ Terraplén realizado con medios mecánicos, con materiales de préstamo, en tongadas de 30 cm de espesor, incluso extendido, humectación y compactación, hasta el 95% del Proctor Modificado, perfilado y refino de taludes. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,04 2,88 2,05 0,15	5,12
	1.2 DEMOLICIONES		
1.2.1	m ³ Demolición fábrica de mampostería ejecutada en seco en muros, realizada por medios manuales, incluso acopio de material a pié de carga y p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	27,78 0,83	28,61
1.2.2	m ³ Demolición fábrica de mampostería ejecutada en seco en muros, realizada por medios mecánicos, incluso acopio de material a pié de carga y p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,39 3,22 0,14	4,75
1.2.3	m ² Demolición mecánica de firmes asfálticos y carga de escombros sobre camión. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,33 1,06 0,07	2,46

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	2 OBRAS DE FABRICA		
	2.1 OBRAS DE DRENAJE		
2.1.1	m² Encofrado y desencofrado en Cunetas. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	4,79 12,17 0,51	17,47
2.1.2	ud Arqueta para caño sencillo de 0,6 m de diámetro interio, en terreno de tránsito. Includa tapa de seguridad. Hormigón color terroso Ccn HM-30/B/20/E confeccionado con hormigonera <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	202,27 41,56 346,08 17,70	607,62
2.1.3	ml Caño sencillo de hormigón, machihembrado, con un diámetro interior de 0.6 m y longitud de 1,1m. Colocado en zanja realizada por medios mecánicos en un terreno franco, hormigonado y extendido de tierras. Incluido el coste de carga, descarga y pérdidasde un 5% sobre el precio del caño <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	35,05 20,02 94,87 4,50	154,46
2.1.4	ud Embocadura para caño sencillo de 0,6 m diámetro interior, con dos aletas e imposta en terreno de tránsito de color terroso según plano de detalles <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	127,11 21,77 122,56 8,14	279,59
	3 PAVIMENTACIÓN		
3.1	m³ Sub-base granular de zahorra artificial, incluso compactado, extendido con motoniveladora, regado, y apisonado con rulo compactador. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,42 1,45 27,43 0,88	30,18
3.2	m² Riego de imprimación realizado con emulsión bituminosa C50BF4 IMP (antigua ECI), (1,2 kg/m²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,29 0,13 0,99 0,04	1,45
3.3	m² Riego de adherencia realizado con emulsión bituminosa C60B3 ADH (antigua ECR-1), 0,6 kg/m², extendido. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,29 0,13 0,46 0,03	0,91
3.4	m² Capa base de calzada, de 6 cm de espesor, realizada con mezcla asfáltica en caliente tipo hormigón bituminoso, gruesa, AC 22 base G (antiguo G-20), con marcado CE según UNE-EN 13108-1, puesta en obra, extendida y compactada. Densidad 2,37 t/m³ <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,38 1,89 6,79 0,30	10,36

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.5	m² Capa de rodadura de calzada, de 4 cm de espesor, realizada con mezcla asfáltica en caliente tipo hormigón bituminoso, densa, AC 16 surf D (antiguo D-12), con marcado CE según UNE-EN 13108-1, puesta en obra, extendida y compactada. Densidad 2,4 t/m³		
	<i>Mano de obra</i>	0,41	
	<i>Maquinaria</i>	1,26	
	<i>Materiales</i>	5,68	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,22	
			7,58
3.6	t Mezcla asfáltica en caliente tipo hormigón bituminoso, densa, AC 16 surf D (antiguo D-12), con marcado CE según UNE-EN 13108-1, en capa de rodadura, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,40 t/m³		
	<i>Mano de obra</i>	4,29	
	<i>Maquinaria</i>	13,29	
	<i>Materiales</i>	59,11	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	2,30	
			78,99
3.7	M2 PAVIMENTO EMPEDRADO DE 35 CM DE ESPESOR SEGÚN PLANO DE DETALLE		
	<i>Mano de obra</i>	36,88	
	<i>Maquinaria</i>	0,35	
	<i>Materiales</i>	16,17	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,60	
			55,00
4 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			
4.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
4.1.1	Ud. Gafas de Protección		
	<i>Materiales</i>	29,31	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,88	
			30,19
4.1.2	ud Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth o equivalente, protección contra partículas sólidas y líquidas de mediana toxicidad, con marcado CE.		
	<i>Materiales</i>	8,09	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,24	
			8,33
4.1.3	ud Casco seguridad SH 6, Würth o equivalente, con marcado CE.		
	<i>Materiales</i>	17,97	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,54	
			18,51
4.1.4	ud Guantes nylon/latex marrón, Würth o equivalente, con marcado CE.		
	<i>Materiales</i>	8,29	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,25	
			8,54
4.1.5	ud Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.		
	<i>Materiales</i>	25,21	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,76	
			25,97
4.1.6	ud Cinturón encofrador con bolsa de cuero CE, s/normativa vigente.		
	<i>Materiales</i>	18,90	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,57	
			19,47
4.1.7	ud Cinturón antilumbago, con hebillas, homologado CE, s/normativa vigente.		
	<i>Materiales</i>	13,31	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,40	
			13,71
4.1.8	ud Mono algodón azulina, doble cremallera, puño elástico CE.		
	<i>Materiales</i>	15,50	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,47	
			15,97

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.1.9	ud Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC, amarillo/verde, CE, s/normativa vigente. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	6,12 0,18	6,30
4.2 PROTECCIONES COLECTIVAS			
4.2.1	m Barandilla de protección realizada con soportes metálicos tipo sargento y dos tabloneros de madera de pino de 250 x 25 mm, (amortización = 30 %), incluso colocación y anclaje. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	1,41 4,54 0,18	6,13
4.2.2	m² Red de seguridad vertical en perímetro de forjado, Würth o equivalente, de malla de polipropileno # 100 mm, con D de cuerda de malla 4,5 mm y cuerda perimetral D 12 mm, (amortización = 30%) incluso colocación y desmontado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	2,83 1,78 0,14	4,75
4.2.3	ud Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50 de largo y 1,10 m de altura, (amortización = 10 %), incluso colocación y posterior retirada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	1,39 4,47 0,18	6,04
4.3 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD			
4.3.1	m Cinta de balizamiento, bicolor (rojo y blanco), (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	0,56 0,09 0,02	0,67
4.3.2	ud Cono de señalización reflectante de 60 cm de altura, incluso colocación y posterior retirada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	0,56 10,38 0,33	11,27
4.3.3	ud Lámpara para señalización de obras con soporte metálico y pilas, i/colocación y desmontaje. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	0,56 26,65 0,82	28,03
4.3.4	ud Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico de 1,3 m de altura, (amortización = 100 %) incluso colocación, apertura de pozo, hormigón de fijación, y desmontado. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	5,14 1,62 37,41 1,33	45,50
4.3.5	Ud Señal Vado permanente de aluminio sin soporte metálico (amortización al 100%), incluso amortización y desmontaje. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	0,69 19,23 0,60	20,52
4.4 INSTALACIONES PROVISIONALES			

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.4.1	ud Caseta prefabricada para oficina de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de paneles sandwich de 35 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, 1 ud de puerta de aluminio de apertura exterior con cerradura, incluso instalación eléctrica interior con dos tomas de corriente, dos pantallas con dos tubos fluorescentes y cuadro de corte. <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	3.525,55 105,77	3.631,32
4.4.2	ud Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de chapa greca de 23 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, y 1 ud de puerta de perfilera soldada de apertura exterior con cerradura. <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	3.350,72 100,52	3.451,24
4.4.3	ud Inodoro con cisterna, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, mampara y puerta, instalado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	22,13 438,84 13,83	474,80
4.4.4	h Hora de peón, para conservación y limpieza de instalaciones de personal. <i>Mano de obra</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	13,89 0,42	14,31
4.4.5	ud Lavabo o fregadero con grifería, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, instalado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	22,13 172,49 5,84	200,46
4.4.6	ud Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	27,78 204,00 6,95	238,73
4.4.7	ud Plato de ducha de 0,80 m, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua caliente y fría, termo eléctrico y evacuación al exterior, mampara y cortinas, instalado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	22,13 499,60 15,65	537,38
4.4.8	ud Taquilla metálica inicial de dimensiones 1800x300x500 mm, para 4 obreros, instalada. <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	181,00 5,43	186,43
4.5 PRIMEROS AUXILIOS			
4.5.1	ud Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas. <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	49,88 1,50	51,38
4.5.2	ud Botiquín tipo bolso con correa, con contenido sanitario completo según ordenanzas. <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	42,01 1,26	43,27
5 SEÑALIZACIÓN			

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.1	ud Señal vertical de tráfico de chapa de acero de 1,8 mm de espesor, de 60 cm de diámetro, según norma de M.O.P.U., no reflexiva, incluso herrajes para fijación. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	17,62 2,00 61,77 2,44	83,83
5.2	ud Señal vertical de tráfico de chapa de acero de 1,8 mm de espesor, triangular de 70 cm de lado, según norma de M.O.P.U., no reflexiva, incluso herrajes para fijación. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	17,62 2,00 54,91 2,24	76,77
5.3	ud Señal vertical de tráfico de chapa de acero de 1,8 mm de espesor, cuadrada de 60 cm de lado, según norma de M.O.P.U., no reflexiva, incluso herrajes para fijación. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	17,62 2,00 70,79 2,71	93,12
5.4	Ud Cartel de 2m por 1,20 m con dos perfiles metálicos metidos en una zapata de hormigón ciclópeo de 40cm de canto, 2,5m de ancho y 1 m de largo <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	60,80 11,90 144,32 6,51	223,53
6 GESTIÓN DE RESIDUOS			
6.1	m³ Transporte de ESCOMBROS en camión a gestor de residuos autorizados. Distancia máxima 60km. Transporte de restos vegetales desbrozados y eliminados del trazado del camino para proceder a eliminar el firme. Según cálculos del anejo de movimiento de tierras. <i>Maquinaria</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	28,02 0,84	28,86
6.2	m³ Transporte de TIERRAS en camión a gestor de residuos autorizados. Distancia máxima 60km. <i>Maquinaria</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	28,02 0,84	28,86
6.3	m³ Transporte de escombros en camión a gestor de residuos autorizado. Distancia máx. 60km. Entendiendo como escombros los restos de pavimento que se encuentran en el trazado. <i>Maquinaria</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	28,02 0,84	28,86
6.4	m³ Carga mecánica en camión y transporte de TIERRAS en camión a gestor de residuos autorizados. Distancia máxima 60km. <i>Maquinaria</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	4,58 0,14	4,72

PRESUPUESTO Y MEDICION

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS								
1.1.1	M². Desbroce y limpieza de terrenos con medios mecánicos, con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.							
	PERFIL P-01	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-02	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-03	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-04	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-05	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-06	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-07	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-08	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-09	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-10	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-11	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-12	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-13	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-14	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-15	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-16	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-17	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-18	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-19	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-20	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-21	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-22	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-23	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-24	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-25	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-26	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-27	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-28	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-29	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-30	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-31	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-32	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-33	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-34	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-35	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-36	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-37	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-38	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-39	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-40	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-41	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-42	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-43	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-44	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-45	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-46	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-47	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-48	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-49	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-50	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-51	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-52	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-53	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-54	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-55	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-56	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-57	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-58	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-59	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-60	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-61	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-62	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-63	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-64	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-65	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-66	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-67	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-68	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-69	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-70	10	3,000			30,000		

(Continúa...)

Suma y sigue ... 541,19

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1.1	D02A0010	M²	Desbroce y limpieza medios mecánicos.					(Continuación...)
	PERFIL P-71	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-72	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-73	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-74	10	3,000			30,000		
						226,440	2,39	541,19
1.1.2	M³. Excavación mecánica a cielo abierto en terreno suelto con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.							
	Perfil 1							
	Perfil 2		0,500			0,500		
	Perfil 3							
	Perfil 4		1,350			1,350		
	Perfil 5		1,600			1,600		
	Perfil 6		1,000			1,000		
	Perfil 7		1,650			1,650		
	Perfil 8		5,500			5,500		
	Perfil 9		5,050			5,050		
	Perfil 10		0,750			0,750		
	Perfil 11		0,300			0,300		
	Perfil 12							
	Perfil 13							
	Perfil 14							
	Perfil 15		1,250			1,250		
	Perfil 16		4,050			4,050		
	Perfil 17		4,000			4,000		
	Perfil 18		2,250			2,250		
	Perfil 19		1,750			1,750		
	Perfil 20		0,750			0,750		
	Perfil 21		0,350			0,350		
	Perfil 22		0,500			0,500		
	Perfil 23		0,200			0,200		
	Perfil 24		0,900			0,900		
	Perfil 25		0,900			0,900		
	Perfil 26							
	Perfil 27							
	Perfil 28							
	Perfil 29							
	Perfil 30							
	Perfil 31		1,750			1,750		
	Perfil 32		2,400			2,400		
	Perfil 33		1,550			1,550		
	Perfil 34		6,550			6,550		
	Perfil 35		6,200			6,200		
	Perfil 36		2,000			2,000		
	Perfil 37		2,150			2,150		
	Perfil 38		1,350			1,350		
	Perfil 39		2,600			2,600		
	Perfil 40		4,800			4,800		
	Perfil 41		4,950			4,950		
	Perfil 42		4,500			4,500		
	Perfil 43		11,250			11,250		
	Perfil 44		17,900			17,900		
	Perfil 45		17,600			17,600		
	Perfil 46		16,150			16,150		
	Perfil 47		14,500			14,500		
	Perfil 48		7,800			7,800		
	Perfil 49		0,900			0,900		
	Perfil 50							
	Perfil 51							
	Perfil 52		0,950			0,950		
	Perfil 53		1,600			1,600		
	Perfil 54		1,350			1,350		
	Perfil 55		0,750			0,750		
	Perfil 56		0,050			0,050		
	Perfil 57							
	Perfil 58		1,600			1,600		
	Perfil 59		9,400			9,400		
	Perfil 60		8,350			8,350		
	Perfil 61		0,950			0,950		
	Perfil 62		0,400			0,400		
	Perfil 63							

(Continúa...)

Suma y sigue ... 711,00

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1.2	D02B0010	M³	Excav. mecánica a cielo abierto terreno suelto.					(Continuación...)
	Perfil 64							
	Perfil 65							
	Perfil 66		1,950			1,950		
	Perfil 67		3,300			3,300		
	Perfil 68		2,700			2,700		
	Perfil 69		1,350			1,350		
	Perfil 70		3,000			3,000		
	Perfil 71		6,350			6,350		
	Perfil 72		5,050			5,050		
	Perfil 73		2,350			2,350		
	Perfil 74		0,650			0,650		
						64,080	2,65	169,81
1.1.3	M³. Excavación mecánica a cielo abierto en terreno compacto, con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.							
	Perfil 1							
	Perfil 2		0,500			0,500		
	Perfil 3							
	Perfil 4		1,350			1,350		
	Perfil 5		1,600			1,600		
	Perfil 6		1,000			1,000		
	Perfil 7		1,650			1,650		
	Perfil 8		5,500			5,500		
	Perfil 9		5,050			5,050		
	Perfil 10		0,750			0,750		
	Perfil 11		0,300			0,300		
	Perfil 12							
	Perfil 13							
	Perfil 14							
	Perfil 15		1,250			1,250		
	Perfil 16		4,050			4,050		
	Perfil 17		4,000			4,000		
	Perfil 18		2,250			2,250		
	Perfil 19		1,750			1,750		
	Perfil 20		0,750			0,750		
	Perfil 21		0,350			0,350		
	Perfil 22		0,500			0,500		
	Perfil 23		0,200			0,200		
	Perfil 24		0,900			0,900		
	Perfil 25		0,900			0,900		
	Perfil 26							
	Perfil 27							
	Perfil 28							
	Perfil 29							
	Perfil 30							
	Perfil 31		1,750			1,750		
	Perfil 32		2,400			2,400		
	Perfil 33		1,550			1,550		
	Perfil 34		6,550			6,550		
	Perfil 35		6,200			6,200		
	Perfil 36		2,000			2,000		
	Perfil 37		2,150			2,150		
	Perfil 38		1,350			1,350		
	Perfil 39		2,600			2,600		
	Perfil 40		4,800			4,800		
	Perfil 41		4,950			4,950		
	Perfil 42		4,500			4,500		
	Perfil 43		11,250			11,250		
	Perfil 44		17,900			17,900		
	Perfil 45		17,600			17,600		
	Perfil 46		16,150			16,150		
	Perfil 47		14,500			14,500		
	Perfil 48		7,800			7,800		
	Perfil 49		0,900			0,900		
	Perfil 50							
	Perfil 51							
	Perfil 52		0,950			0,950		
	Perfil 53		1,600			1,600		
	Perfil 54		1,350			1,350		
	Perfil 55		0,750			0,750		
	Perfil 56		0,050			0,050		

(Continúa...)

Suma y sigue ... 964,76

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1.3	D02B0020	M³	Excav. mecánica a cielo abierto terreno compacto					(Continuación...)
	Perfil 57							
	Perfil 58		1,600			1,600		
	Perfil 59		9,400			9,400		
	Perfil 60		8,350			8,350		
	Perfil 61		0,950			0,950		
	Perfil 62		0,400			0,400		
	Perfil 63							
	Perfil 64							
	Perfil 65							
	Perfil 66		1,950			1,950		
	Perfil 67		3,300			3,300		
	Perfil 68		2,700			2,700		
	Perfil 69		1,350			1,350		
	Perfil 70		3,000			3,000		
	Perfil 71		6,350			6,350		
	Perfil 72		5,050			5,050		
	Perfil 73		2,350			2,350		
	Perfil 74		0,650			0,650		
						64,080	3,96	253,76
1.1.4	M³. Excavación mecánica a cielo abierto en terreno duro con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.							
	Perfil 1							
	Perfil 2		0,500			0,500		
	Perfil 3							
	Perfil 4		1,350			1,350		
	Perfil 5		1,600			1,600		
	Perfil 6		1,000			1,000		
	Perfil 7		1,650			1,650		
	Perfil 8		5,500			5,500		
	Perfil 9		5,050			5,050		
	Perfil 10		0,750			0,750		
	Perfil 11		0,300			0,300		
	Perfil 12							
	Perfil 13							
	Perfil 14							
	Perfil 15		1,250			1,250		
	Perfil 16		4,050			4,050		
	Perfil 17		4,000			4,000		
	Perfil 18		2,250			2,250		
	Perfil 19		1,750			1,750		
	Perfil 20		0,750			0,750		
	Perfil 21		0,350			0,350		
	Perfil 22		0,500			0,500		
	Perfil 23		0,200			0,200		
	Perfil 24		0,900			0,900		
	Perfil 25		0,900			0,900		
	Perfil 26							
	Perfil 27							
	Perfil 28							
	Perfil 29							
	Perfil 30							
	Perfil 31		1,750			1,750		
	Perfil 32		2,400			2,400		
	Perfil 33		1,550			1,550		
	Perfil 34		6,550			6,550		
	Perfil 35		6,200			6,200		
	Perfil 36		2,000			2,000		
	Perfil 37		2,150			2,150		
	Perfil 38		1,350			1,350		
	Perfil 39		2,600			2,600		
	Perfil 40		4,800			4,800		
	Perfil 41		4,950			4,950		
	Perfil 42		4,500			4,500		
	Perfil 43		11,250			11,250		
	Perfil 44		17,900			17,900		
	Perfil 45		17,600			17,600		
	Perfil 46		16,150			16,150		
	Perfil 47		14,500			14,500		
	Perfil 48		7,800			7,800		
	Perfil 49		0,900			0,900		

(Continúa...)

Suma y sigue ... 1.083,52

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1.4 D02B0030	M³ Excav. mecánica a cielo abierto terreno duro.							(Continuación...)
	Perfil 50							
	Perfil 51							
	Perfil 52		0,950			0,950		
	Perfil 53		1,600			1,600		
	Perfil 54		1,350			1,350		
	Perfil 55		0,750			0,750		
	Perfil 56		0,050			0,050		
	Perfil 57							
	Perfil 58		1,600			1,600		
	Perfil 59		9,400			9,400		
	Perfil 60		8,350			8,350		
	Perfil 61		0,950			0,950		
	Perfil 62		0,400			0,400		
	Perfil 63							
	Perfil 64							
	Perfil 65							
	Perfil 66		1,950			1,950		
	Perfil 67		3,300			3,300		
	Perfil 68		2,700			2,700		
	Perfil 69		1,350			1,350		
	Perfil 70		3,000			3,000		
	Perfil 71		6,350			6,350		
	Perfil 72		5,050			5,050		
	Perfil 73		2,350			2,350		
	Perfil 74		0,650			0,650		
						21,360	5,56	118,76
1.1.5	M³. Terraplén realizado con medios mecánicos, con materiales procedentes de la excavación, en tongadas de 30 cm de espesor, incluso extendido, humectación y compactación, hasta el 95% del Proctor Modificado, perfilado y refino de taludes.							
	terraplén con materiales de obra		168,23			168,230		
						168,230	1,49	250,66
1.1.6	M³. Terraplén realizado con medios mecánicos, con materiales de préstamo, en tongadas de 30 cm de espesor, incluso extendido, humectación y compactación, hasta el 95% del Proctor Modificado, perfilado y refino de taludes.							
	Terraplén con materiales de préstamo		249,22			249,220		
						249,220	5,12	1.276,01
1.2 DEMOLICIONES								
1.2.1	M³. Demolición fábrica de mampostería ejecutada en seco en muros, realizada por medios manuales, incluso acopio de material a pié de carga y p.p. de medios auxiliares.							
	muros variaos		1	5,000	0,500	0,500	1,250	
						1,250	28,61	35,76
1.2.2	M³. Demolición fábrica de mampostería ejecutada en seco en muros, realizada por medios mecánicos, incluso acopio de material a pié de carga y p.p. de medios auxiliares.							
	muros variaos		1	4,000	0,500	0,500	1,000	
						1,000	4,75	4,75

Suma y sigue ... 2.650,70

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.2.3	M². Demolición mecánica de firmes asfálticos y carga de escombros sobre camión.							
	P1		3,000					
	P2	10	3,000			30,000		
	P3	10	3,000			30,000		
	P4	10	3,000			30,000		
	P5	10	3,000			30,000		
	P6	10	3,000			30,000		
	P7	10	3,000			30,000		
	P8	10	3,000			30,000		
	P9	10	3,000			30,000		
	P10	10	3,000			30,000		
	P11	10	3,000			30,000		
	P12	10	3,000			30,000		
	P13	10	3,000			30,000		
	P14	10	3,000			30,000		
	P15	10	3,000			30,000		
	P16	10	3,000			30,000		
	P17	10	3,000			30,000		
	P18	10	3,000			30,000		
	P19	10	3,000			30,000		
	P20	10	3,000			30,000		
	P21	10	3,000			30,000		
	P22	10	3,000			30,000		
	P23	10	3,000			30,000		
	P24	10	3,000			30,000		
	P25	10	3,000			30,000		
	P26	10	3,000			30,000		
	P27	10	3,000			30,000		
	P28	10	3,000			30,000		
	P29	10	3,000			30,000		
	P30	10	3,000			30,000		
	P31	10	3,000			30,000		
	P32	10	3,000			30,000		
	P33	10	3,000			30,000		
	P34	10	3,000			30,000		
	P35	10	3,000			30,000		
	P36	10	3,000			30,000		
	P37	10	3,000			30,000		
	P38	10	3,000			30,000		
	P39	10	3,000			30,000		
	P40	10	3,000			30,000		
	P41	10	3,000			30,000		
	P42	10	3,000			30,000		
	P43	10	3,000			30,000		
	P44	10	3,000			30,000		
	P45	10	3,000			30,000		
	P46	10	3,000			30,000		
	P47	10	3,000			30,000		
	P48	10	3,000			30,000		
	P49	10	3,000			30,000		
	P50	10	3,000			30,000		
	P51	10	3,000			30,000		
	P52	10	3,000			30,000		
	P53	10	3,000			30,000		
	P54	10	3,000			30,000		
	P55	10	3,000			30,000		
	P56	10	3,000			30,000		
	P57	10	3,000			30,000		
	P58	10	3,000			30,000		
	P59	10	3,000			30,000		
	P60	10	3,000			30,000		
	P61	10	3,000			30,000		
	P62	10	3,000			30,000		
	P63	10	3,000			30,000		
	P64	10	3,000			30,000		
	P65	10	3,000			30,000		
	P66	10	3,000			30,000		
	P67	10	3,000			30,000		
	P68	10	3,000			30,000		
	P69	10	3,000			30,000		
	P70	10	3,000			30,000		
	P71	10	3,000			30,000		

(Continúa...)

Suma y sigue ... 2.920,07

PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.2.3 D01E0050	M² Demolición mecánica firmes asfálticos.							(Continuación...)
P72		10	3,000			30,000		
P73		10	3,000			30,000		
P74		10	3,000			30,000		
						109,500	2,46	269,37

Total presupuesto parcial n° 1 ... 2.920,07

PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 OBRAS DE FABRICA

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.1 OBRAS DE DRENAJE								
2.1.1	M². Encofrado y desencofrado en Cunetas.							
	Perfil 44	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 45	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 46	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 47	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 48	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 49	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 50	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 51	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 52	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 53	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 54	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 55	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 56	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 57	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 58	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 59	1	10,000	1,000		10,000		
		1	10,000	1,000		10,000		
		1	10,000	1,000		10,000		
		1	10,000	1,000		10,000		
		1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 60	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 61	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 62	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 63	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 64	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 65	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 66	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 67	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 68	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 69	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 70	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 71	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 72	1	10,000	1,000		10,000		
						330,000	17,47	5.765,10
2.1.2	Ud. Arqueta para caño sencillo de 0,6 m de diámetro interior, en terreno de tránsito. Inculda tapa de seguridad. Hormigón color terroso Ccn HM-30/B/20/E confeccionado con hormigonera							
	Perfil 40	1				1,000		
						1,000	607,62	607,62
2.1.3	MI. Caño sencillo de hormigón, machihembrado, con un diámetro interior de 0.6 m y longitud de 1,1m. Colocado en zanja realizada por medios mecánicos en un terreno franco, hormigonado y extendido de tierras. Incluido el coste de carga, descarga y pérdidas de un 5% sobre el precio del caño							
	En el perfil 40	1	18,000			18,000		
						18,000	154,46	2.780,28
2.1.4	Ud. Embocadura para caño sencillo de 0,6 m diámetro interior, con dos aletas e imposta en terreno de tránsito de color terroso según plano de detalles							
	Perfil 40	1				1,000		
						1,000	279,59	279,59

Total presupuesto parcial n° 2 ... 9.432,59

PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 PAVIMENTACIÓN

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1	M³. Sub-base granular de zahorra artificial, incluso compactado, extendido con motoniveladora, regado, y apisonado con rulo compactador.							
	Perfil 1	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 2	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 3	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 4	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 5	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 6	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 7	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 8	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 9	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 10	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 11	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 12	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 13	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 14	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 15	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 16	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 17	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 18	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 19	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 20	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 21	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 22	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 23	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 24	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 25	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 26	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 27	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 28	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 29	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 30	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 31	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 32	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 33	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 34	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 35	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 36	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 37	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 38	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 39	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 40	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 41	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 42	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 43	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 44	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 45	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 46	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 47	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 48	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 49	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 50	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 51	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 52	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 53	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 54	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 55	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 56	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 57	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 58	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 59	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 60	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 61	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 62	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 63	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 64	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 65	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 66	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 67	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 68	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 69	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 70	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 71	1	10,000	3,000	0,300	9,000		

(Continúa...)

Suma y sigue ... 20.099,88

PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 PAVIMENTACIÓN

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1 D29FB0020	M³ Sub-base granular de zahorra artificial							(Continuación...)
	Perfil 72	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 73	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
	Perfil 74	1	10,000	3,000	0,300	9,000		
						666,000	30,18	20.099,88
3.2	M². Riego de imprimación realizado con emulsión bituminosa C50BF4 IMP (antigua ECI), (1,2 kg/m²), incluso aportación de arena, (3 Tn por Tn de riego), extendido.							
	PERFIL P-01	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-02	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-03	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-04	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-05	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-06	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-07	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-08	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-09	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-10	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-11	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-12	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-13	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-14	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-15	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-16	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-17	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-18	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-19	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-20	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-21	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-22	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-23	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-24	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-25	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-26	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-27	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-28	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-29	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-30	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-31	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-32	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-33	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-34	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-35	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-36	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-37	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-38	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-39	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-40	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-41	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-42	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-43	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-44	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-45	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-46	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-47	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-48	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-49	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-50	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-51	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-52	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-53	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-54	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-55	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-56	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-57	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-58	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-59	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-60	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-61	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-62	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-63	10	3,000			30,000		

(Continúa...)

Suma y sigue ... 23.383,26

PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 PAVIMENTACIÓN

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.2 D29FC0020	M² Riego de imprimación realizado con emulsión C50BF4 IMP (ECI)							(Continuación...)
	PERFIL P-64	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-65	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-66	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-67	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-68	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-69	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-70	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-71	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-72	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-73	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-74	10	3,000			30,000		
						2.264,400	1,45	3.283,38
3.3	M². Riego de adherencia realizado con emulsión bituminosa C60B3 ADH (antigua ECR-1), 0,6 kg/m², extendido.							
	PERFIL P-01	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-02	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-03	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-04	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-05	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-06	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-07	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-08	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-09	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-10	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-11	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-12	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-13	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-14	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-15	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-16	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-17	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-18	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-19	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-20	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-21	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-22	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-23	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-24	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-25	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-26	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-27	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-28	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-29	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-30	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-31	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-32	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-33	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-34	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-35	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-36	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-37	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-38	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-39	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-40	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-41	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-42	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-43	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-44	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-45	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-46	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-47	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-48	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-49	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-50	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-51	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-52	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-53	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-54	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-55	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-56	10	3,000			30,000		

(Continúa...)

Suma y sigue ... 25.443,86

PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 PAVIMENTACIÓN

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.3 D29FC0030	M² Riego de adherencia realizado con emulsión C60B3 ADH (ECR...							(Continuación...)
	PERFIL P-57	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-58	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-59	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-60	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-61	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-62	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-63	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-64	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-65	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-66	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-67	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-68	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-69	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-70	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-71	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-72	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-73	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-74	10	3,000			30,000		
						2.264,400	0,91	2.060,60

3.4 **M². Capa base de calzada, de 6 cm de espesor, realizada con mezcla asfáltica en caliente tipo hormigón bituminoso, gruesa, AC 22 base G (antiguo G-20), con marcado CE según UNE-EN 13108-1, puesta en obra, extendida y compactada. Densidad 2,37 t/m³**

Perfil 1	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 2	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 3	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 4	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 5	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 6	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 7	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 8	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 9	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 10	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 11	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 12	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 13	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 14	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 15	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 16	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 17	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 18	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 19	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 20	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 21	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 22	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 23	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 24	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 25	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 26	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 27	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 28	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 29	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 30	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 31	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 32	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 33	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 34	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 35	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 36	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 37	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 38	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 39	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 40	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 41	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 42	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 43	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 44	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 45	1	10,000	3,000			30,000		
Perfil 46	1	10,000	3,000			30,000		

(Continúa...)

Suma y sigue ... 48.443,06

PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 PAVIMENTACIÓN

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.4 D29FD0060	M² Capa base de calzada, AC 22 base G (antiguo G-20) e=6 cm							(Continuación...)
	Perfil 47	1	10,000	3,000		30,000		
	Perfil 48	1	10,000	3,000		30,000		
	Perfil 49	1	10,000	3,000		30,000		
	Perfil 50	1	10,000	3,000		30,000		
	Perfil 51	1	10,000	3,000		30,000		
	Perfil 52	1	10,000	3,000		30,000		
	Perfil 53	1	10,000	3,000		30,000		
	Perfil 54	1	10,000	3,000		30,000		
	Perfil 55	1	10,000	3,000		30,000		
	Perfil 56	1	10,000	3,000		30,000		
	Perfil 57	1	10,000	3,000		30,000		
	Perfil 58	1	10,000	3,000		30,000		
	Perfil 59	1	10,000	3,000		30,000		
	Perfil 60	1	10,000	3,000		30,000		
	Perfil 61	1	10,000	3,000		30,000		
	Perfil 62	1	10,000	3,000		30,000		
	Perfil 63	1	10,000	3,000		30,000		
	Perfil 64	1	10,000	3,000		30,000		
	Perfil 65	1	10,000	3,000		30,000		
	Perfil 66	1	10,000	3,000		30,000		
	Perfil 67	1	10,000	3,000		30,000		
	Perfil 68	1	10,000	3,000		30,000		
	Perfil 69	1	10,000	3,000		30,000		
	Perfil 70	1	10,000	3,000		30,000		
	Perfil 71	1	10,000	3,000		30,000		
	Perfil 72	1	10,000	3,000		30,000		
	Perfil 73	1	10,000	3,000		30,000		
	Perfil 74	1	10,000	3,000		30,000		
						2.220,000	10,36	22.999,20
3.5	M². Capa de rodadura de calzada, de 4 cm de espesor, realizada con mezcla asfáltica en caliente tipo hormigón bituminoso, densa, AC 16 surf D (antiguo D-12), con marcado CE según UNE-EN 13108-1, puesta en obra, extendida y compactada. Densidad 2,4 t/m³							
	PERFIL P-01	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-02	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-03	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-04	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-05	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-06	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-07	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-08	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-09	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-10	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-11	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-12	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-13	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-14	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-15	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-16	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-17	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-18	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-19	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-20	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-21	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-22	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-23	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-24	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-25	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-26	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-27	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-28	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-29	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-30	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-31	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-32	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-33	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-34	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-35	10	3,000			30,000		

(Continúa...)

Suma y sigue ... 65.270,66

PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 PAVIMENTACIÓN

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.5 D29FD0090	M² Capa de rodadura de calzada, AC 16 surf D (antiguo D-12) e=4 ...							(Continuación...)
	PERFIL P-36	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-37	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-38	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-39	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-40	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-41	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-42	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-43	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-44	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-45	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-46	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-47	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-48	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-49	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-50	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-51	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-52	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-53	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-54	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-55	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-56	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-57	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-58	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-59	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-60	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-61	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-62	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-63	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-64	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-65	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-66	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-67	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-68	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-69	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-70	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-71	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-72	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-73	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-74	10	3,000			30,000		
						2.220,000	7,58	16.827,60
3.6	T. Mezcla asfáltica en caliente tipo hormigón bituminoso, densa, AC 16 surf D (antiguo D-12), con marcado CE según UNE-EN 13108-1, en capa de rodadura, extendida y compactada, incluso fabricación y transporte de planta a tajo. Densidad media = 2,40 t/m³							
	PERFIL P-01	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-02	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-03	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-04	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-05	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-06	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-07	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-08	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-09	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-10	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-11	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-12	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-13	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-14	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-15	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-16	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-17	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-18	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-19	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-20	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-21	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-22	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-23	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-24	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-25	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-26	10	3,000			30,000		

(Continúa...)

Suma y sigue ... 82.105,01

PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 PAVIMENTACIÓN

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.6 D29FD0030	T Mezcla asfáltica en caliente AC 16 surf D (antiguo D-12)							(Continuación...)
	PERFIL P-27	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-28	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-29	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-30	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-31	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-32	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-33	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-34	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-35	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-36	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-37	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-38	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-39	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-40	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-41	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-42	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-43	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-44	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-45	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-46	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-47	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-48	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-49	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-50	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-51	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-52	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-53	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-54	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-55	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-56	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-57	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-58	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-59	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-60	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-61	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-62	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-63	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-64	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-65	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-66	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-67	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-68	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-69	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-70	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-71	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-72	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-73	10	3,000			30,000		
	PERFIL P-74	10	3,000			30,000		
						213,120	78,99	16.834,35

Suma y sigue ... 82.105,01

PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 PAVIMENTACIÓN

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.7	M2. PAVIMENTO EMPEDRADO DE 35 CM DE ESPESOR SEGÚN PLANO DE DETALLE							
	Perfil 1	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 2	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 3	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 4	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 5	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 6	1	10,000	0,500		5,000		
	Perfil 7	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 8	1	10,000	0,500		5,000		
	Perfil 9	1	10,000	0,500		5,000		
	Perfil 10	1	10,000	0,500		5,000		
	Perfil 11	1	10,000	0,500		5,000		
	Perfil 12	1	10,000	0,500		5,000		
	Perfil 13	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 14	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 15	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 16	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 17	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 18	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 19	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 20	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 21	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 22	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 23	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 24	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 25	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 26	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 27	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 28	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 29	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 30	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 31	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 32	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 33	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 34	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 35	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 36	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 37	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 38	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 39	1	10,000	0,500		5,000		
	Perfil 40	1	10,000	0,500		5,000		
	Perfil 41	1	10,000	0,500		5,000		
	Perfil 42	1	10,000	0,500		5,000		
	Perfil 43	1	10,000	0,500		5,000		
	Perfil 44	1	10,000	0,500		5,000		
	Perfil 45	1	10,000	0,500		5,000		
	Perfil 46	1	10,000	0,500		5,000		
	Perfil 47	1	10,000	0,500		5,000		
	Perfil 48	1	10,000	0,500		5,000		
	Perfil 49	1	10,000	0,500		5,000		
	Perfil 50	1	10,000	0,500		5,000		
	Perfil 51	1	10,000	0,500		5,000		
	Perfil 52	1	10,000	0,500		5,000		
	Perfil 53	1	10,000	0,500		5,000		
	Perfil 54	1	10,000	0,500		5,000		
	Perfil 55	1	10,000	0,500		5,000		
	Perfil 56	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 57	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 58	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 59	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 60	1	10,000	0,500		5,000		
	Perfil 61	1	10,000	0,500		5,000		
	Perfil 62	1	10,000	0,500		5,000		
	Perfil 63	1	10,000	0,500		5,000		
	Perfil 64	1	10,000	0,500		5,000		
	Perfil 65	1	10,000	0,500		5,000		
	Perfil 66	1	10,000	0,500		5,000		
	Perfil 67	1	10,000	0,500		5,000		
	Perfil 68	1	10,000	0,500		5,000		
	Perfil 69	1	10,000	0,500		5,000		
	Perfil 70	1	10,000	0,500		5,000		
	Perfil 71	1	10,000	0,500		5,000		

(Continúa...)

Suma y sigue ... 92.885,01

PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 PAVIMENTACIÓN

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.7 Pavimentoempedrado M2 PAVIMENTO EMPEDRADO								(Continuación...)
	Perfil 72	1	10,000	0,500		5,000		
	Perfil 73	1	10,000	1,000		10,000		
	Perfil 74	1	10,000	1,000		10,000		
						196,000	55,00	10.780,00

Total presupuesto parcial n° 3 ... 92.885,01

PRESUPUESTO PARCIAL N° 4 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES								
4.1.1	Ud.. Gafas de Protección							
	Oficial primera	2				2,000		
	Oficial pintor	1				1,000		
	Oficial fontanero	1				1,000		
	Encargado señalización	1				1,000		
	Oficial segunda	1				1,000		
	Ayudante pintor	1				1,000		
	peón	2				2,000		
							18,000	30,19
								543,42
4.1.2	Ud. Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth o equivalente, protección contra partículas sólidas y líquidas de mediana toxicidad, con marcado CE.							
	Oficial primera	2				2,000		
	Oficial pintor	1				1,000		
	Oficial fontanero	1				1,000		
	Encargado señalización	1				1,000		
	Oficial segunda	1				1,000		
	Ayudante pintor	1				1,000		
	peón	2				2,000		
	Jefe de obra	1				1,000		
	Visitas	5				5,000		
							30,000	8,33
								249,90
4.1.3	Ud. Casco seguridad SH 6, Würth o equivalente, con marcado CE.							
	Oficial primera	2				2,000		
	Oficial pintor	1				1,000		
	Oficial fontanero	1				1,000		
	Encargado señalización	1				1,000		
	Oficial segunda	1				1,000		
	Ayudante pintor	1				1,000		
	peón	2				2,000		
	Jefe de obra	1				1,000		
	Visitas	5				5,000		
							30,000	18,51
								555,30
4.1.4	Ud. Guantes nylon/latex marrón, Würth o equivalente, con marcado CE.							
	Oficial primera	2				2,000		
	Oficial pintor	1				1,000		
	Oficial fontanero	1				1,000		
	Encargado señalización	1				1,000		
	Oficial segunda	1				1,000		
	Ayudante pintor	1				1,000		
	peón	2				2,000		
							27,000	8,54
								230,58
4.1.5	Ud. Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.							
	Oficial primera	2				2,000		
	Oficial pintor	1				1,000		
	Oficial fontanero	1				1,000		
	Encargado señalización	1				1,000		
	Oficial segunda	1				1,000		
	Ayudante pintor	1				1,000		
	peón	2				2,000		
							18,000	25,97
								467,46
4.1.6	Ud. Cinturón encofrador con bolsa de cuero CE, s/normativa vigente.							
	Oficial primera	2				2,000		
	Oficial pintor	1				1,000		
	Oficial fontanero	1				1,000		
	Encargado señalización	1				1,000		
	Oficial segunda	1				1,000		
	Ayudante pintor	1				1,000		
	peón	2				2,000		
							9,000	19,47
								175,23

Suma y sigue ... 2.221,89

PRESUPUESTO PARCIAL N° 4 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.1.7	Ud. Cinturón antilumbago, con hebillas, homologado CE, s/normativa vigente.							
	Oficial primera	2				2,000		
	Oficial pintor	1				1,000		
	Oficial fontanero	1				1,000		
	Encargado señalización	1				1,000		
	Oficial segunda	1				1,000		
	Ayudante pintor	1				1,000		
	peón	2				2,000		
						9,000	13,71	123,39
4.1.8	Ud. Mono algodón azulina, doble cremallera, puño elástico CE.							
	Oficial primera	2				2,000		
	Oficial pintor	1				1,000		
	Oficial fontanero	1				1,000		
	Encargado señalización	1				1,000		
	Oficial segunda	1				1,000		
	Ayudante pintor	1				1,000		
	peón	2				2,000		
						9,000	15,97	143,73
4.1.9	Ud. Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC, amarillo/verde, CE, s/normativa vigente.							
	Oficial primera	2				2,000		
	Oficial pintor	1				1,000		
	Oficial fontanero	1				1,000		
	Encargado señalización	1				1,000		
	Oficial segunda	1				1,000		
	Ayudante pintor	1				1,000		
	peón	2				2,000		
						9,000	6,30	56,70
4.2 PROTECCIONES COLECTIVAS								
4.2.1	M. Barandilla de protección realizada con soportes metálicos tipo sargento y dos tablonces de madera de pino de 250 x 25 mm, (amortización = 30 %), incluso colocación y anclaje.							
						10,000	6,13	61,30
4.2.2	M². Red de seguridad vertical en perímetro de forjado, Würth o equivalente, de malla de polipropileno # 100 mm, con D de cuerda de malla 4,5 mm y cuerda perimetral D 12 mm, (amortización = 30%) incluso colocación y desmontado.							
	Metros lineales	1	290,000			290,000		
						290,000	4,75	1.377,50
4.2.3	Ud. Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50 de largo y 1,10 m de altura, (amortización = 10 %), incluso colocación y posterior retirada.							
						5,000	6,04	30,20
4.3 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD								
4.3.1	M. Cinta de balizamiento, bicolor (rojo y blanco), (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.							
	Camino	1	734,000	0,750		550,500		
						550,500	0,67	368,84
4.3.2	Ud. Cono de señalización reflectante de 60 cm de altura, incluso colocación y posterior retirada.							
		5				5,000		
						5,000	11,27	56,35
4.3.3	Ud. Lámpara para señalización de obras con soporte metálico y pilas, i/colocación y desmontaje.							
						2,000	28,03	56,06
4.3.4	Ud. Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico de 1,3 m de altura, (amortización = 100 %) incluso colocación, apertura de pozo, hormigón de fijación, y desmontado.							
	Entrada al camino	1				1,000		
						1,000	45,50	45,50

Suma y sigue ... 4.541,46

PRESUPUESTO PARCIAL N° 4 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.3.5	Ud. Señal Vado permanente de aluminio sin soporte metálico (amortización al 100%), incluso amortización y desmontaje.							
	Entrada al camino	1				1,000		
						1,000	20,52	20,52
4.4 INSTALACIONES PROVISIONALES								
4.4.1	Ud. Caseta prefabricada para oficina de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de paneles sandwich de 35 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, 1 ud de puerta de aluminio de apertura exterior con cerradura, incluso instalación eléctrica interior con dos tomas de corriente, dos pantallas con dos tubos fluorescentes y cuadro de corte.							
						0,020	3.631,32	72,63
4.4.2	Ud. Caseta prefabricada para vestuario, comedor o almacén de obra, de 6,00 x 2,40 x 2,40 m con estructura metálica de perfiles conformados en frío, con cerramiento y techo a base de chapa greca de 23 mm de espesor, prelacado a ambas caras, piso de plancha metálica acabado con PVC, 2 ud de ventanas de hojas correderas de aluminio con rejas y cristales armados, y 1 ud de puerta de perfilera soldada de apertura exterior con cerradura.							
						0,020	3.451,24	69,02
4.4.3	Ud. Inodoro con cisterna, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, mampara y puerta, instalado.							
						0,020	474,80	9,50
4.4.4	H. Hora de peón, para conservación y limpieza de instalaciones de personal.							
						1,000	14,31	14,31
4.4.5	Ud. Lavabo o fregadero con grifería, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, instalado.							
						0,020	200,46	4,01
4.4.6	Ud. Transporte a obra, descarga y posterior recogida de caseta provisional de obra.							
						0,020	238,73	4,77
4.4.7	Ud. Plato de ducha de 0,80 m, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua caliente y fría, termo eléctrico y evacuación al exterior, mampara y cortinas, instalado.							
						0,020	537,38	10,75
4.4.8	Ud. Taquilla metálica inicial de dimensiones 1800x300x500 mm, para 4 obreros, instalada.							
						0,020	186,43	3,73
4.5 PRIMEROS AUXILIOS								
4.5.1	Ud. Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.							
						1,000	51,38	51,38
4.5.2	Ud. Botiquín tipo bolso con correa, con contenido sanitario completo según ordenanzas.							
						1,000	43,27	43,27

Total presupuesto parcial n° 4 ... 4.845,35

PRESUPUESTO PARCIAL N° 5 SEÑALIZACIÓN

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.1	Ud. Señal vertical de tráfico de chapa de acero de 1,8 mm de espesor, de 60 cm de diámetro, según norma de M.O.P.U., no reflexiva, incluso herrajes para fijación.							
	ENTRADA CAMINO							
	LIMITACIÓN DE PESO	1				1,000		
	LIMITACIÓN DE VELOCIDAD	1				1,000		
	SALIDA DEL CAMINO							
	LIMITACIÓN DE PESO	1				1,000		
	LIMITACIÓN DE VELOCIDAD	1				1,000		
						4,000	83,83	335,32
5.2	Ud. Señal vertical de tráfico de chapa de acero de 1,8 mm de espesor, triangular de 70 cm de lado, según norma de M.O.P.U., no reflexiva, incluso herrajes para fijación.							
	ENTRADA CAMINO							
	LIMITACIÓN DE PESO	1				1,000		
	LIMITACIÓN DE VELOCIDAD	1				1,000		
	SALIDA DEL CAMINO							
	LIMITACIÓN DE PESO	1				1,000		
	LIMITACIÓN DE VELOCIDAD	1				1,000		
						4,000	76,77	307,08
5.3	Ud. Señal vertical de tráfico de chapa de acero de 1,8 mm de espesor, cuadrada de 60 cm de lado, según norma de M.O.P.U., no reflexiva, incluso herrajes para fijación.							
						1,000	93,12	93,12
5.4	Ud. Cartel de 2m por 1,20 m con dos perfiles metálicos metidos en una zapata de hormigón ciclópeo de 40cm de canto, 2,5m de ancho y 1 m de largo							
						1,000	223,53	223,53

Total presupuesto parcial n° 5 ... 959,05

PRESUPUESTO PARCIAL N° 6 GESTIÓN DE RESIDUOS

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6.1	M³. Transporte de ESCOMBROS en camión a gestor de residuos autorizados. Distancia máxima 60km. Transporte de restos vegetales desbrozados y eliminados del trazado del camino para proceder a eliminar el firme. Según cálculos del anejo de movimiento de tierras.							
		80,68				80,680		
						80,680	28,86	2.328,42
6.2	M³. Transporte de TIERRAS en camión a gestor de residuos autorizados. Distancia máxima 60km.							
						0,000	28,86	0,00
6.3	M³. Transporte de escombros en camión a gestor de residuos autorizado. Distancia máx. 60km. Entendiendo como escombros los restos de pavimento que se encuentran en el trazado.							
	P1		3,000					
	P2	10	3,000			30,000		
	P3	10	3,000			30,000		
	P4	10	3,000			30,000		
	P5	10	3,000			30,000		
	P6	10	3,000			30,000		
	P7	10	3,000			30,000		
	P8	10	3,000			30,000		
	P9	10	3,000			30,000		
	P10	10	3,000			30,000		
	P11	10	3,000			30,000		
	P12	10	3,000			30,000		
	P13	10	3,000			30,000		
	P14	10	3,000			30,000		
	P15	10	3,000			30,000		
	P16	10	3,000			30,000		
	P17	10	3,000			30,000		
	P18	10	3,000			30,000		
	P19	10	3,000			30,000		
	P20	10	3,000			30,000		
	P21	10	3,000			30,000		
	P22	10	3,000			30,000		
	P23	10	3,000			30,000		
	P24	10	3,000			30,000		
	P25	10	3,000			30,000		
	P26	10	3,000			30,000		
	P27	10	3,000			30,000		
	P28	10	3,000			30,000		
	P29	10	3,000			30,000		
	P30	10	3,000			30,000		
	P31	10	3,000			30,000		
	P32	10	3,000			30,000		
	P33	10	3,000			30,000		
	P34	10	3,000			30,000		
	P35	10	3,000			30,000		
	P36	10	3,000			30,000		
	P37	10	3,000			30,000		
	P38	10	3,000			30,000		
	P39	10	3,000			30,000		
	P40	10	3,000			30,000		
	P41	10	3,000			30,000		
	P42	10	3,000			30,000		
	P43	10	3,000			30,000		
	P44	10	3,000			30,000		
	P45	10	3,000			30,000		
	P46	10	3,000			30,000		
	P47	10	3,000			30,000		
	P48	10	3,000			30,000		
	P49	10	3,000			30,000		
	P50	10	3,000			30,000		
	P51	10	3,000			30,000		
	P52	10	3,000			30,000		
	P53	10	3,000			30,000		
	P54	10	3,000			30,000		
	P55	10	3,000			30,000		
	P56	10	3,000			30,000		
	P57	10	3,000			30,000		
	P58	10	3,000			30,000		

(Continúa...)

Suma y sigue ... 5.488,59

PRESUPUESTO PARCIAL N° 6 GESTIÓN DE RESIDUOS

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6.3 D0110010	M³ Transporte de escombros en camión.							(Continuación...)
P59		10	3,000			30,000		
P60		10	3,000			30,000		
P61		10	3,000			30,000		
P62		10	3,000			30,000		
P63		10	3,000			30,000		
P64		10	3,000			30,000		
P65		10	3,000			30,000		
P66		10	3,000			30,000		
P67		10	3,000			30,000		
P68		10	3,000			30,000		
P69		10	3,000			30,000		
P70		10	3,000			30,000		
P71		10	3,000			30,000		
P72		10	3,000			30,000		
P73		10	3,000			30,000		
P74		10	3,000			30,000		
						109,500	28,86	3.160,17
6.4	M³. Carga mecánica en camión y transporte de TIERRAS en camión a gestor de residuos autorizados. Distancia máxima 60km.							
	muros variaos	1,1	5,000	0,500	0,500	1,375		
	muros variaos	1,1	4,000	0,500	0,500	1,100		
						2,475	4,72	11,68

Total presupuesto parcial n° 6 ... 5.500,27

RESUMEN POR CAPITULOS

CAPITULO MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES	2.920,07
CAPITULO OBRAS DE FABRICA	9.432,59
CAPITULO PAVIMENTACIÓN	92.885,01
CAPITULO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	4.845,35
CAPITULO SEÑALIZACIÓN	959,05
CAPITULO GESTIÓN DE RESIDUOS	5.500,27
REDONDEO.....	
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL.....	<u>116.542,34</u>

EL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL ASCIENDE A LAS EXPRESADAS CIENTO DIECISEIS MIL QUINIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Capítulo	Importe
Capítulo 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES	2.920,07
Capítulo 1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	2.610,19
Capítulo 1.2 DEMOLICIONES	309,88
Capítulo 2 OBRAS DE FABRICA	9.432,59
Capítulo 2.1 OBRAS DE DRENAJE	9.432,59
Capítulo 3 PAVIMENTACIÓN	92.885,01
Capítulo 4 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	4.845,35
Capítulo 4.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES	2.545,71
Capítulo 4.2 PROTECCIONES COLECTIVAS	1.469,00
Capítulo 4.3 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	547,27
Capítulo 4.4 INSTALACIONES PROVISIONALES	188,72
Capítulo 4.5 PRIMEROS AUXILIOS	94,65
Capítulo 5 SEÑALIZACIÓN	959,05
Capítulo 6 GESTIÓN DE RESIDUOS	5.500,27
Presupuesto de ejecución material	116.542,34
16% de gastos generales	18.646,77
6% de beneficio industrial	6.992,54
Suma	142.181,65
7% IGIC	9.952,72
Presupuesto de ejecución por contrata	152.134,37

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y DOS MIL CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS.