

Trabajo Fin de Grado

Proyecto de trazado de un vial perimetral para la
urbanización SU-8 en Peñíscola
(Comunidad Valenciana)

Ring Road Layout Project for the Estate SU-8 in Peñíscola
(Valencia Region)

Autor

DIETER MANUEL ENGLERT GONZÁLEZ

Director

ÓSCAR ANTONIO RUIZ LOZANO

Escuela Universitaria Politécnica La Almunia
2019

TRABAJO FIN DE GRADO DE INGENIERÍA CIVIL



**Escuela Universitaria
Politécnica - La Almunia**
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

Proyecto de trazado de un vial perimetral para la
urbanización SU-8 en Peñíscola
(Comunidad Valenciana)

[423.19.66]

TOMO 1 de 2

DOCUMENTO N°1 MEMORIA Y ANEJOS

DOCUMENTO N°2 PLANOS

SEPTIEMBRE 2019

INDICE DE TOMOS

TOMO I

DOCUMENTO N° 1: MEMORIA Y ANEJOS

- MEMORIA
- ANEJOS

DOCUMENTO N° 2: PLANOS

TOMO II

DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO

DOCUMENTO N° 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD





**Escuela Universitaria
Politécnica** - La Almunia
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

DOCUMENTO N° 1

MEMORIA Y ANEJOS

PROYECTO DE TRAZADO DE UN VIAL PERIMETRAL PARA LA URBANIZACIÓN SU-8 EN PEÑISCOLA (COMUNIDAD VALENCIANA)

Autor:

DIETER ENGLERT GONZÁLEZ

MEMORIA

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. DATOS PREVIOS	1	5. PLAN DE OBRA	6
1.1. Antecedentes Administrativos	1	6. PRESUPUESTO	6
2. OBJETO DEL PROYECTO	1	6.1. Justificación de precio	6
3. SITUACIÓN ACTUAL	1	6.2. Presupuesto	6
4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE TRAZADO	1	7. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA	7
4.1. Descripción general	1	8. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO DE TRAZADO	7
4.2. Cartografía y Topografía	2	9. BIBLIOGRAFÍA	8
4.3. Geología y procedencia de materiales	2	9.1. Normativa	8
4.3.1. <i>Encuadre Geológico Regional</i>	2	9.2. Recursos	8
4.3.2. <i>Estratigrafía</i>	2	10. RESUMEN Y CONCLUSIONES	9
4.3.3. <i>Tectónica</i>	2		
4.3.4. <i>Geomorfología</i>	2		
4.3.5. <i>Descripción geológica del trazado</i>	2		
4.3.6. <i>Procedencia de materiales</i>	3		
4.3.7. <i>Canteras</i>	3		
4.3.8. <i>Plantas de hormigón</i>	3		
4.3.9. <i>Plantas de Mezcla Bituminosa</i>	3		
4.4. Efectos sísmicos	3		
4.5. Climatología e hidrología	3		
4.5.1. <i>Climatología</i>	3		
4.5.2. <i>Hidrología</i>	4		
4.6. Estudio de tráfico	4		
4.7. Estudio de trazado	4		
4.8. Firms	4		
4.9. Drenaje	5		
4.10. Movimiento de tierras	5		
4.11. Expropiaciones	5		
4.12. Estudio de alternativas	5		
4.13. Señalización	6		



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Plantas Hormigoneras.....	3
Tabla 2: Plantas Mezcla Bituminosa	3
Tabla 3: Movimientos de tierras	5
Tabla 4: Superficie y volumen Desbroce	5
Tabla 5: Presupuesto Ejecución Material desglosado por capítulos	7

1. DATOS PREVIOS

1.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

El presente Proyecto tiene como antecedente el Nuevo Plan General de Ordenación Urbanística de Peñíscola, aprobado provisionalmente con fecha 2 de Julio de 2010 en el cual se contempla la distribución de los sectores urbanizables y las secciones tipo que deben tener los viales de las urbanizaciones; así como las normas generales de las urbanizaciones y planos informativos sobre el medio físico, urbano e infraestructura.

2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del proyecto es la correcta descripción, definición y valoración de las estructuras necesarias para el “*PROYECTO DE TRAZADO DE UN VIAL PERIMETRAL PARA LA URBANIZACIÓN SU-8 EN PEÑISCOLA (COMUNIDAD VALENCIANA)*”, cuyo fin principal es diseñar un nuevo vial perimetral para permitir el acceso a una futura urbanización en el sector SU-8.

3. SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente la zona por donde transcurrirá el vial se encuentra en una zona hortofrutícola donde se pueden observar pequeños cultivos de olivas y terrenos con vegetación abandonados. Existen, además, una serie de caminos de tierra que atraviesan la parcela.

Según el nuevo PGOU, el suelo del sector 8 se categoriza como suelo urbanizable, lo cual significa que son aptos para su urbanización y se pretende que queden incorporados al proceso de transformación urbanística. El vial cumplirá uno de los objetivos para la ordenación pormenorizada que es garantizar la continuidad del vial proyectado con la carretera principal CV-141.

El trazado del vial no afecta a ningún servicio existente.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE TRAZADO

4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El trazado desarrollado en el presente Proyecto, en líneas generales, se inicia con un enlace, denominado *Glorieta CV-141*, tipo Glorieta entre la CV-141 en el P.K. 2+555 aproximadamente y el vial proyectado, que facilitará el acceso al vial perimetral de la urbanización sin afectar el flujo de tráfico normal que circula por la CV-141. Una vez pasado, se proyecta un tramo de 150 m de longitud, denominado *Vial SU-8 Principal*, que conectará con el Enlace N2 tipo glorieta, denominado *Glorieta SU-8*, el cual, a su vez enlazará con el siguiente tramo del vial y permitirá una futura expansión del vial hacia los sectores urbanizables colindantes.

El tramo de vial N2 tendrá una longitud de 953 m, un tramo con una curva de radio 50 m y un tramo con una curva tipo S de radios 50 m y 60 m, denominado Vial SU-8 Secundario.

Una vez pasado el vial SU-8 Secundario, en el P.K 0+953 se tantea la solución de un paso superior, vinculando el vial secundario con una carretera existente para facilitar el paso de tractores a propiedades colindantes, y de esta forma evitar su camino por los enlaces proyectados.

Los principales condicionantes del trazado son:

- La Carretera CV-141
- La forma de la urbanización proyectada para el sector SU-8
- La urbanización cercana por el sur

Desde el punto de vista hidrológico, no atravesamos ninguna cuenca y los acuíferos se encuentran a profundidades que no se verán afectadas por el trazado.

Desde el punto de vista geológico no existen condicionantes especiales, debido a que la zona de actuación es despejada de accidentes con una leve inclinación en la dirección O-E.

Desde el punto de vista ambiental, no se atraviesa ninguna zona de protección especial.

4.2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Para la realización del proyecto, se ha utilizado:

- Modelo Digital del Terreno Escala 1:5000, facilitado por el Centro Nacional de Información Geográfica, para los trabajos de diseño en Civil 3D
- Cartografía Escala 1:50000 y 1:25000, Hojas N° 571 y N° 571-IV respectivamente para la realización de los planos de situación y emplazamiento.
- Cartografía Geológica facilitada por el Instituto Geológico y Minero de España.
 - MAGNA N° 571 E 1:50.000
 - Mapa tectónico de España E 1:2.000.000

4.3. GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

4.3.1. Encuadre Geológico Regional

El tramo objeto de estudio se encuadra, desde el punto de vista geológico, entre el flanco Norte del Gran Anticlinal de la Sierra de Vadancha y en el flanco Sur del Sinclinal de Traiguerra.

4.3.2. Estratigrafía

Las unidades geológicas descritas en el trazado son las siguientes, de muro a techo:

Jurásico inferior Lias medio-Superior

- Dolomías y Calizas dolomitizadas

Jurásico medio Malm-Oxfordiense

- Calizas Microcristalinas y Calizas arcillosas

Jurásico Malm Kimmeridgiense-Portlandiense

- Calizas Microcristalinas

Jurásico-Creático

- Materiales de tránsito

Kimmeridgiense superior-Berriasiense

- Calizas y Dolomías

Portlandiense-Berriasiense

- Calizas y Magras

Creático inferior

- Calizas microcristalinas oolíticas y dolomías

4.3.3. Tectónica

La zona de estudio se sitúa en la zona oriental fallada al SE del área central subtabular del Maestre y Labocácer. Encajándose las estructuras en el centro del núcleo y el flanco Norte del anticlinal de la Sierra de Vadancha y parte del flanco Sur del sinclinal de Traiguerra.

Las estructuras que presentan dirección Ibérica (perpendicular al litoral) presentan fallas distensivas en la dirección NO-SE y las catalanas (paralelas al litoral) presentan dirección NE-SO.

4.3.4. Geomorfología

Desde el punto de vista geomorfológico diferenciamos la siguiente parte:

- Piedemonte. Conos de deyección y Aluviones.
 - Composición heterogénea de cantos calizos, materia orgánica e importantes cantidades de arcillas rojas.

4.3.5. Descripción geológica del trazado

El trazado comienza con el denominado Enlace CV-141 por una zona de topografía bastante plana, sin accidentes geomorfológicos relevantes, hasta el Enlace SU-8 con una pendiente del -2.64%. Desde dicho enlace la traza continua por el vial N2 en una zona también plana con una pendiente del -3.29%.

4.3.6. Procedencia de materiales

Se ha determinado que los materiales que no hayan sido compensados para las distintas obras procedan de las numerosas canteras presentes en los alrededores.

Para el aprovechamiento de los materiales del trazado solamente se analizarán aquellos que sean excavados para la realización de desmontes o a causa de los drenajes propuestos.

4.3.7. Canteras

Se han inventariado 4 canteras:

- Cantera Ebro S.L.
- Cantera del Barranco de la Cobesa
- Cantera extracción INMAR
- Cantera de la Torreta S.A.

4.3.8. Plantas de hormigón

Tabla 1: Plantas Hormigoneras

PLANTA	ENTIDAD	DISTANCIA A PEÑISCOLA
PH-1	HORMIGONES SERVOL S.A.	20.5 Km
PH-2	EUROPEA DEL FORMIGÓ S. L	35.5 Km
PH-3	LAFARGEHOLCIM ES S.A.	18.3 Km

4.3.9. Plantas de Mezcla Bituminosa

Tabla 2: Plantas Mezcla Bituminosa

PLANTA	ENTIDAD	DISTANCIA A PEÑISCOLA
PMB-1	BECSA SAU	84.3 Km
PMB-2	PAVASAL S.A.	20.5 Km

4.4. EFECTOS SÍSMICOS

Según el mapa de peligrosidad sísmica y el listado recogido en el Anejo 1 de la norma NCSE-02, la aceleración sísmica básica a_0 del término municipal de Peñíscola es inferior a 0.04 g. Consecuentemente no es necesaria la aplicación de dicha norma.

4.5. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

4.5.1. Climatología

El estudio climatológico del presente Proyecto permite conocer las variables principales climáticas presentes en la zona de actuación, así como averiguar su influencia en el diseño de las obras y su ejecución.

Las principales variables analizadas son las siguientes:

- Precipitaciones medias mensuales, anuales y estacionales.
- Temperaturas medias mensuales, anuales, estacionales y extremas.
- Número de días de lluvia.

En el Anejo 02 "Climatología e hidrología" se amplía la información.

4.5.2. Hidrología

Se ha realizado un estudio hidrológico para definir las intensidades de precipitación que afectan la zona del trazado, con la finalidad de determinar los caudales para el diseño de las obras de drenaje.

El cálculo de precipitaciones máximas se realiza según el método de distribución de Gumbell y el “Mapa de precipitaciones máximas de España”.

4.6. ESTUDIO DE TRÁFICO

Para la realización del estudio de tráfico se ha partido de datos históricos facilitados por la *Conselleria d'Habitatge, Obres Públiques i Vertebració del Territori de la Generalitat Valenciana*.

Para el año 2018, se dispone de 2.250 veh/día-carril con una media de crecimiento del 3% y una media de tráfico pesado del 4%. Disponiendo de una IMDp de 101 veh/día, la categoría de tráfico de la Glorieta CV-141 está clasificada como **T31**.

La categoría de tráfico proyectada para el resto del vial será un **T41**.

No obstante, cabe resaltar que el estudio de tráfico se encuentra profundizado en el Anejo 03.

4.7. ESTUDIO GEOTÉCNICO

En el Anejo N°5 Estudio se analizan las características geotécnicas de los materiales, para así poder definir los tipos de suelos presentes y definir la explanada del corredor.

Se tomaron los datos mediante diversas muestras de 5 calicatas mecánica, 1 sondeo a rotación y 2 sondeos de penetración dinámica.

En base a los resultados de los ensayos de laboratorio, se clasifica el suelo de la traza como Suelo Tolerable.

4.8. ESTUDIO DE TRAZADO

El trazado del vial objeto a estudio, se clasifica según la Norma 3.1-Ic, en la categoría C-40 con terreno llano.

La planta de trazado se compone de una serie de alineaciones rectas y circulares unidas por curvas de transición tipo clotoide. Dentro del trazado propuesto existen alineaciones rectas

que permiten y facilitan el adelantamiento. Para el tramo de alineación recta se dispondrá de un bombeo con un valor de inclinación normal de 2 %.

El vial objeto a estudio comprende una glorieta circular con dos vías de circulación con el eje definido en el borde de la calzada exterior.

El radio mínimo correspondiente a los ramales de salida de la Glorieta SU-8 son de 25.5 m y los radios mínimos correspondientes a la Glorieta CV-141 son de 26 m para el de salida al Vial SU-8 Principal y 30.5m para el resto de ramales. Cabe resaltar que en todos los casos se cumplen las recomendaciones expuestas por la M.O.P.U-1989.

En los apéndices 1 y 2 del Anejo 06 sobre el estudio de trazado, se encuentran detalladamente los listados de las alineaciones horizontales y verticales, respectivamente.

4.9. FIRMES

Para llevar a cabo el dimensionamiento del firme se utilizará la “Norma de Secciones de Firme de la Comunitat Valenciana”, redactada por la *Conselleria d'Infraestructures i Transport* de la Generalitat Valenciana en 2009. Esta norma proporciona los espesores de las distintas capas de la sección del firme en función del tráfico y de las características de la explanada.

El vial de estudio presenta un tráfico de pesados de categoría T31 y T41, calculado y expuesto en el Anejo N°4 Estudio de Tráfico. Según el Anejo N°5 “Geotecnia del corredor”, el suelo por donde discurre el trazado se clasifica como tolerable, por lo cual se procede a la elección de una explanada categoría E2, estabilizando los primeros 30 cm con suelo estabilizado 2.

En cuanto al efecto de las condiciones climáticas, la zona objeto a estudio se encuentra en la zona térmica ZT3 y en la zona pluviométrica ZP2

Debido a su mejor rendimiento económico, se selecciona la sección de firme 4121 para una explanada de categoría E2, para el vial perimetral y la Glorieta SU-8, constituida por 11 cm de mezcla bituminosa y 30 cm de zahorra artificial para el firme del vial restante.

Asimismo, se selecciona la sección de firme 3121 para una explanada de categoría E2, constituida por 17 cm de mezcla bituminosa y 30 cm de zahorra artificial para el firme de la glorieta CV- 141. Manteniendo una similitud con el firme existente de la carretera CV-141 y la selección del primer firme.

En el Anejo 08 “Firmes” se amplía la información.

4.10. DRENAJE

El objetivo de las obras de drenaje es garantizar la seguridad vial, canalizando y evacuando las aguas de lluvia que caigan sobre la carretera.

Se dimensionarán y definirán las obras de drenaje de la plataforma y sus correspondientes márgenes.

Debido a que la traza no intercepta ninguna cuenca vertiente, no será necesario el diseño de obras de drenaje transversal.

Para la determinación de los caudales de diseño se ha aplicado el método racional descrito en la Instrucción 5.2-IC

Se optará por el empleo de cunetas *tipo V* con las siguientes dimensiones:

- Talud interior 3:1
- Talud exterior 2:1
- Ancho 1.4 metros (0.84-0.56)
- Altura 0.28 metros

Se revestirán con 15 cm de hormigón HM-20 según lo indicado en la Norma de Drenaje 5.2-IC para evitar erosiones en el caso que la pendiente supere el 3% o la velocidad del agua superase 4 m/s.

Los sumideros definidos para el proyecto, se diseñan para el desagüe a colectores de 400 mm de diámetro. Estos presentan una planta rectangular y se adaptarán a la sección de la cuneta que desagua en ellos.

En el Anejo 09 “Drenaje” se amplía la información y se pueden verificar los cálculos.

4.11. MOVIMIENTO DE TIERRAS

La elaboración de los movimientos de tierra se ha realizado mediante líneas de muestreo cada 20 m a lo largo de las alineaciones y ejes principales con sus respectivos modelos.

Los listados se generaron en Civil 3D a partir de dichas líneas de muestreo.

A continuación, se exponen tablas con los valores totales

Tabla 3: Movimientos de tierras

TOTAL	
VOLUMEN DE DESMONTE (m³)	17602,3
VOLUMEN DE TERRAPLEN (m³)	12378.77
VOLUMEN COMPENSADO (m³)	9903.016

Tabla 4: Superficie y volumen Desbroce

TOTAL DESBROCE	
SUPERFICIE (m²)	34911.65
VOLUMEN (m³)	6982.33

En el Apéndice 1 del Anejo 10 “Movimiento de tierra”, se encuentran detalladamente los listados de los movimientos de tierra del trazado.

4.12. EXPROPIACIONES

Se ha realizado una valoración de las expropiaciones necesarios para la realización de las obras del proyecto. Los terrenos comprenden suelo urbano y suelo agrícola, pertenecientes al término municipal de Peñíscola y de carácter particular.

Se requerirá expropiar un total de 20.958,86 m² que asciende a un coste de 1.596.453,39 €

4.13. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

El Estudio de alternativas pretende resolver el problema de comunicación entre el vial SU-8 Secundario y la C/ Polígono 18.

Los principales condicionantes que se deben tener presentes a la hora de estudiar y valorar las alternativas son:

- El cruce se ubica en una zona con carácter urbano, por lo que el objetivo de minimizar las ocupaciones es fundamental.
- El gálibo mínimo será de 5.50 m
- Por la solución circularán tractores

A continuación, se presentan las alternativas:

- Alternativa 0: Corresponde a la no actuación.
- Alternativa 1: Corresponde a la ejecución de un paso superior
- Alternativa 2: Corresponde a la ejecución de un paso inferior.

A la hora de analizar y valorar la alternativa más óptima, se tendrán en cuenta los criterios de:

- Ocupación de terreno: Debido a que el suelo de la zona objeto a estudio es de carácter urbano y el espacio es limitado, se favorecerá la alternativa con menos ocupación de terreno.
- Movimiento de tierras: Se favorece la posible compensación de los movimientos con el volumen de material sobrante de la ejecución del vial perimetral y se desfavorece la generación de más volumen de material.
- Impacto visual: se favorecerá la alternativa que minimice su impacto en la visibilidad del paisaje.
- Drenaje: Se favorecerá las alternativas con sistemas de drenaje simples y por gravedad.
- Comodidad para tractores: Se favorece la alternativa que proporcione una circulación cómoda y segura para tractores.

Según la valoración final, la alternativa escogida es la **Alternativa 1.**

En el Anejo 08 “Estudio de alternativa” se describen las alternativas y el método de valoración.

4.14. SEÑALIZACIÓN

Se ha definido la señalización horizontal y vertical para el vial y las glorietas objeto del presente Proyecto, siguiendo la normativa actual y vigente, para aumentar la seguridad y la comodidad de circulación por ellas.

La señalización horizontal se ha proyectado según la Instrucción de Carretera 8.2-IC “Marcas viales” donde se indican el tipo de señal y sus dimensiones según la velocidad de proyecto.

La señalización vertical se ha proyectado según la Instrucción de Carretera 8.1-IC “Señalización Vertical” donde se indican la forma, el tipo y la posición de todas las señales verticales necesarias. Se han expresado las señales en el plano 13 “Señalización”.

En el Anejo 09 “Señalización” se especifican los tipos de señales utilizadas y se amplía la información del apartado.

5. PLAN DE OBRA

Tras obtener todas las mediciones de las diferentes unidades de obra presentes en el proyecto, se han obtenido una serie de rendimientos por unidad que permiten realizar una estimación de la duración de la obra.

El tiempo estimado para la realización de las obras es de 13 meses y se puede comprobar en el diagrama de Gantt expuesto en el Anejo 10 “Plan de obra”.

6. PRESUPUESTO

6.1. JUSTIFICACIÓN DE PRECIO

En el Anejo 11 se incluye la justificación de precios de las unidades de obra de proyecto, donde se calculan los precios simples de mano de obra, maquinaria, material y el porcentaje de costes indirectos.

Los listados de precios simples se pueden encontrar en el Apéndice 1 y la justificación de las unidades de obra se pueden encontrar en el Apéndice 2.

6.2. PRESUPUESTO

De acuerdo con las mediciones obtenidas y por la aplicación de los precios justificados en el Anejo 14 “Justificación de precio”, se ha obtenido:

El importe del Presupuesto de Ejecución Material de las obras del presente Proyecto, asciende a la cantidad de **SEISCIENTOS VEINTE MIL SETECIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON TRENTA Y DOS CENTIMOS. (620.733, 32 €).**

El desglose por capítulos es el siguiente:

Tabla 5: Presupuesto Ejecución Material desglosado por capítulos

CAPÍTULO	TOTAL (€)
CAP 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	143.757,76
CAP 2 DRENAJE LONGITUDINAL	27.744,78
CAP 3 FIRMES	380.715,61
CAP 4 SEÑALIZACIÓN	9.665,43
CAP 6 SEGURIDAD Y SALUD	58.915,74
TOTAL	620.733, 32

El presupuesto Base de Licitación se obtiene del de Ejecución Material adicionando los siguientes conceptos:

- 13% en concepto de Gastos Generales
- 6% en concepto de Beneficio Industrial

Por lo tanto, El importe del Presupuesto de Licitación sin IVA del presente Proyecto, asciende a la cantidad de **SETECIENTOS TREINTA Y OCHO MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON DIECINUEVE CENTIMOS (738.751,19 €).**

Incrementando el mismo en un 21% en concepto de I.V.A obtenemos el importe del Presupuesto de Licitación con IVA del presente Proyecto, asciende a la cantidad de **T OCHOCIENTOS NOVENTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CENTIMOS (893.888,94 €).**

Finalmente, sumando el estimado de expropiación al presupuesto de licitación con IVA , obtendremos el presupuesto de Inversión que asciende a la cantidad de **DOS MILLONES CUATROCIENTOS NOVENTA MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y TRES CENTIMOS (2.490.342,33 €).**

7. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

El presente Proyecto de Trazado cumple con los Artículos 125 y 127 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, al ser una obra completa susceptible de ser entregada al uso general en el momento de su terminación.

8. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA Y ANEJOS

1. MEMORIA

2. ANEJOS

ANEJO Nº 1.- GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

ANEJO Nº2. – EFECTOS SISMICOS

ANEJO Nº3.- CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

ANEJO Nº4.- ESTUDIO DE TRÁFICO

ANEJO Nº5 – GEOTECNIA DEL CORREDOR

ANEJO Nº6.- TRAZADO GEOMÉTRICO

ANEJO Nº7.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO Nº8.- FIRMES

ANEJO Nº9.- DRENAJE

ANEJO Nº10.- EXPROPIACIONES

ANEJO Nº11. – ESTUDIO DE ALTERNATIVA

ANEJO Nº12.- SEÑALIZACIÓN

ANEJO Nº13.- PLAN DE OBRAS

ANEJO Nº14.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº15.- PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

DOCUMENTO N° 2. PLANOS

DOCUMENTO N° 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO N° 4 PRESUPUESTO

DOCUMENTO N° 5 ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

9. BIBLIOGRAFÍA

9.1. NORMATIVA

- España. **Norma 3.1-IC Trazado**, viernes 4 de marzo de 2016, aprobada por la Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero.
- España. **Recomendaciones sobre glorietas**, mayo de 1989.
- España. **Instrucción 5.2-IC Drenaje Superficial**, jueves 10 de marzo de 2016, aprobada por la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero.
- España. **Norma de Secciones de Firme de la Comunitat Valenciana**, 2009, Conselleria d'Infraestructures i Transport de la Generalitat Valenciana.
- España. **Norma 8.1-IC Señalización Vertical**, sábado 5 de abril de 2014, aprobada por la Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo.
- España. **Norma 8.2-IC Señalización Horizontal**, 16 de julio de 1987.
- España. **Nota de servicio 5/2014** sobre Prescripciones y Recomendaciones técnicas para la realización de estudios de tráfico de los estudios informativos, anteproyectos y proyectos de carreteras, 11 de julio de 2014.
- España. **Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)**, 2009, aprobada por el REAL DECRETO 997/2002, de 27 de septiembre.
- AENOR (2015). Dispositivos de cubrimiento cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos). **UNE-EN 124-6**. Madrid: AENOR.

9.2. RECURSOS

- Plan General de Ordenación Urbana, 2 de julio de 2012. Peñíscola, Castellón.
 - Ayuntamiento de Peñíscola
 - <https://www.peniscola.org/ver/926/Nuevo-PGOU---Revisi%C3%B3n-.html> [14-21 de junio de 2019]
- Datos termo-pluviométricos utilizados en el Anejo N°2 "Estudio de climatología e hidrología"
 - Associació Valenciana de Meteorologia Josep Peinado. meteoXarxa Estadístiques.
< <https://www.avamet.org/mx-precipitacio-mensual.php> > [15 y 16 de junio de 2019]
< <https://www.avamet.org/mx-fitxa.php?id=c03m027e03> > [15 y 16 de junio de 2019]
- Ilustraciones señales de tráfico utilizadas en el Anejo N°9 "Señalización"
 - Tráfico y servicios
<<https://www.traficoyservicios.com/es/productos/senales-de-trafico-1/senales-de-codigo-5/index.htm>> [21 y 22 de junio de 2019]
- Base de precios utilizada para PRESTO
 - CENTRO 2012
- Convenio laboral para el sector de la construcción para la provincia de Castellón utilizado en el Anejo N°11 "Justificación de precios"
 - Confederación Nacional de la Construcción
<<https://www.cnc.es/cc/cccastellon.pdf>> [19 de junio de 2019]
- Calendario laboral para la provincia de Castellón utilizado en los Anejos N°2 "Climatología e Hidrología" y N°11 "Justificación de precios"
 - Calendarios Laborales.
<<https://www.calendarioslaborales.com/calendario-laboral-castellon-2019.htm>> [19 de junio de 2019]

- Cartografía
 - Instituto Geográfico Nacional (MTD, MTN)
 - <<http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>> [14 de junio de 2019]
 - Instituto Geológico y Minero de España (Mapa serie MAGNA 50)
 - <<http://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Magna50.aspx>> [14 de junio de 2019]
 - Instituto Geológico y Minero de España (Mapa tectónico)
 - <<http://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/mapa.aspx?parent=../tematica/tematicossingulares.aspx&Id=24&language=es>> [14 de junio de 2019]

10. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Con la presentación de los documentos que constituyen el presente “PROYECTO DE TRAZADO DE UN VIAL PERIMETRAL PARA LA URBANIZACIÓN SU-8 EN PEÑISCOLA (COMUNIDAD VALENCIANA)”, se consideran suficientemente definidas las obras al nivel requerido para el nivel de Proyecto de Construcción

La Almunia de Doña Godina, 17 de septiembre de 2019

El alumno redactor del proyecto:

Fdo: Dieter Manuel Englert González

1.2 ANEJOS A LA MEMORIA

ÍNDICE DE ANEJOS

ANEJO Nº 1.- GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

ANEJO Nº2. – EFECTOS SISMICOS

ANEJO Nº3.- CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

ANEJO Nº4.- ESTUDIO DE TRÁFICO

ANEJO Nº5 – GEOTECNIA DEL CORREDOR

ANEJO Nº6.- TRAZADO GEOMÉTRICO

ANEJO Nº7.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO Nº8.- FIRMES

ANEJO Nº9.- DRENAJE

ANEJO Nº10.- EXPROPIACIONES

ANEJO Nº11. – ESTUDIO DE ALTERNATIVA

ANEJO Nº12.- SEÑALIZACIÓN

ANEJO Nº13.- PLAN DE OBRAS

ANEJO Nº14.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº15.- PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

ANEJO N° 01 GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

PROYECTO DE TRAZADO DE UN VIAL PERIMETRAL
PARA LA URBANIZACIÓN SU-8 EN PEÑISCOLA
(COMUNIDAD VALENCIANA)

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. ENCUADRE GEOLÓGICO REGIONAL	3
2. ESTRATIGRAFÍA	3
2.1. Jurásico inferior Lias medio-Superior	3
2.1.1. Dolomías y Calizas dolomitizadas	3
2.2. Jurásico medio Malm-Oxfordiense	3
2.2.1. Calizas Microcristalinas y Calizas arcillosas	3
2.3. Jurásico Malm Kimmeridgiense-Portlandiense	3
2.3.1. Calizas Microcristalinas	3
2.4. Jurásico-Creático	3
2.4.1. Materiales de transito.	3
2.5. Kimmeridgiense superior-Berriasiense	3
2.5.1. Calizas y Dolomías	3
2.6. Portlandiense-Barremiense	3
2.6.1. Calizas y Magras	3
2.7. Creático inferior	3
3. TECTÓNICA	4
4. GEOMORFOLOGÍA	4
5. PROCEDENCIA DE MATERIALES	4
6. CANTERAS	4
7. PLANTAS DE HORMIGÓN	4
8. PLANTAS DE MEZCLA BITUMINOSA	4
APÉNDICES	5
APÉNDICE N°1 PLANTA GEOLÓGICA. E 1:50.000 (SERIE MAGNA)	6
APÉNDICE N°2: MAPA TECTÓNICO	8



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Plantas Hormigoneras.....	4
Tabla 2: Plantas Mezcla Bituminosa	4

1. ENCUADRE GEOLÓGICO REGIONAL

El tramo objeto de estudio se encuadra, desde el punto de vista geológico, entre el flanco Norte del Gran Anticlinal de la Sierra de Vadancha y en el flanco Sur del Sinclinal de Traiguerra.

La estratigrafía del término municipal comprende materiales que van del *Plienbachense-Caloviense* al *Alpetiense-Albiense Inferior*.

El terciario y cuaternario también son representados, pero al tener una definición estratigráfica peor, se dificulta el planteamiento del tránsito Jurásico-Cretácico, sin una separación entre las edades.

Tectónicamente se observan accidentes que corresponden a dos direcciones: ibérica y catalana, complicando estructuralmente la región debido a su compartimentación en bloques.

2. ESTRATIGRAFÍA

Los materiales reconocidos en el término municipal se caracterizan principalmente por su composición carbonatada, diferenciándose según el contenido fosilífero y dolomitización.

2.1. JURÁSICO INFERIOR LIAS MEDIO-SUPERIOR

2.1.1. Dolomías y Calizas dolomitizadas

Son los materiales más antiguos de la zona y constituyen una importante formación de calizas dolomíticas. Se representan con una potencia de ~50 m de dolomías y calizas dolomíticas de grano muy fino.

2.2. JURÁSICO MEDIO MALM-OXFORDIENSE

2.2.1. Calizas Microcristalinas y Calizas arcillosas

Formación compuesta por micritas grises interclásticas estratificadas de 20 a 80 cm, con niveles de magras intermedios, resaltando su comportamiento competente en contraste a las dolomías. Presenta una potencia de 270 m de calizas y dolomías.

2.3. JURÁSICO MALM KIMMERIDGIENSE-PORTLANDIENSE

2.3.1. Calizas Microcristalinas

Este estrato se define por calizas margosas de color gris-beige en capas gruesas con fractura concoidal. Formación con alto contenido arcilloso y meteorizable, se encuentra en gran parte cubierta de cultivos.

Su espesor está comprendido entre los 50 y 100 m.

2.4. JURÁSICO-CRETÁCICO

2.4.1. Materiales de tránsito.

2.5. KIMMERIDGIENSE SUPERIOR-BERRIASIENSE

2.5.1. Calizas y Dolomías

La dolomitización de este tramo es irregular y en general, más frecuente en la base. El espesor de esta formación es de 150-200 m.

2.6. PORTLANDIENSE-BARREMIENSE

2.6.1. Calizas y Magras

Tramo de 250 m entre Portlandiense y las margas con Orbitolinas del Bedouliense.

2.7. CRETÁCICO INFERIOR

- Calizas microcristalinas oolíticas y dolomías.

Formado por un conjunto de calizas estratificadas en espesores de 30 a 80 cm. La potencia actual estimada es de 300 m.



3. TECTÓNICA

La zona de estudio se sitúa en la zona oriental fallada al SE del área central subtabular del Maestre y Labocácer. Encajándose las estructuras en el centro del núcleo y el flanco Norte del anticlinal de la Sierra de Vladancha y parte del flanco Sur del sinclinal de Traiguerra.

La sierra de Irta queda definida por un anticlinal con dirección NO-SE con un eje de inmersión en dirección SE en el Mediterráneo.

Las estructuras que presentan dirección Ibérica (perpendicular al litoral) presentan fallas dis-tensivas dirección NO-SE y las catalanas (paralelas al litoral) presentan dirección NE-SO. Tienen una gran longitud y con saltos importantes, hasta de 500 m, compartimentando en bloques la zona. Las zonas jurásicas quedan elevadas con respecto a las creáticas del NE y SO.

4. GEOMORFOLOGÍA

La zona de estudio estaría clasificada como un piedemonte, cuya composición es principalmente cantos calizos y de granulometría variada, materia orgánica y una importante cantidad de arcillas rojas procedentes de la desmantelación del eluvión desde zonas en las laderas más elevadas.

Los cantos calizos se pueden encontrar de formas angulares y bastante rodadas pero dichos materiales calizos son de escasa competencia.

5. PROCEDENCIA DE MATERIALES

Como se ha mencionado anteriormente, la zona de estudio presenta un gran valor agrario y la mayoría de materiales aprovechables son de naturaleza caliza de escasa competencia. Por esta razón, se ha determinado que los materiales para las distintas obras procedan de las numerosas canteras ya presentes en los alrededores.

Para el aprovechamiento de los materiales del trazado solamente se analizarán aquellos que sean excavados para la realización de desmontes o a causa de los drenajes propuestos.

- Materiales rocosos jurásicos y cretácicos: Aptos para rellenos tipo terraplén y, en menor medida, todo uno.

- Alternancia de margas y calizas: Suelos tolerables aptos para núcleo de rellenos tipo terraplén.

6. CANTERAS

Se han inventariado 4 canteras:

- Cantera Ebro S.L.
- Cantera del Barranco de la cobesa
- Cantera extracción INMAR
- Cantera de la Torreta S.A.

7. PLANTAS DE HORMIGÓN

Tabla 1: Plantas Hormigoneras

PLANTA	ENTIDAD	DISTANCIA A PEÑISCOLA
PH-1	HORMIGONES SERVOL S.A.	20.5 Km
PH-2	EUROPEA DEL FORMIGÓ S.L	35.5 Km
PH-3	LAFARGEHOLCIM ES S.A.	18.3 Km

8. PLANTAS DE MEZCLA BITUMINOSA

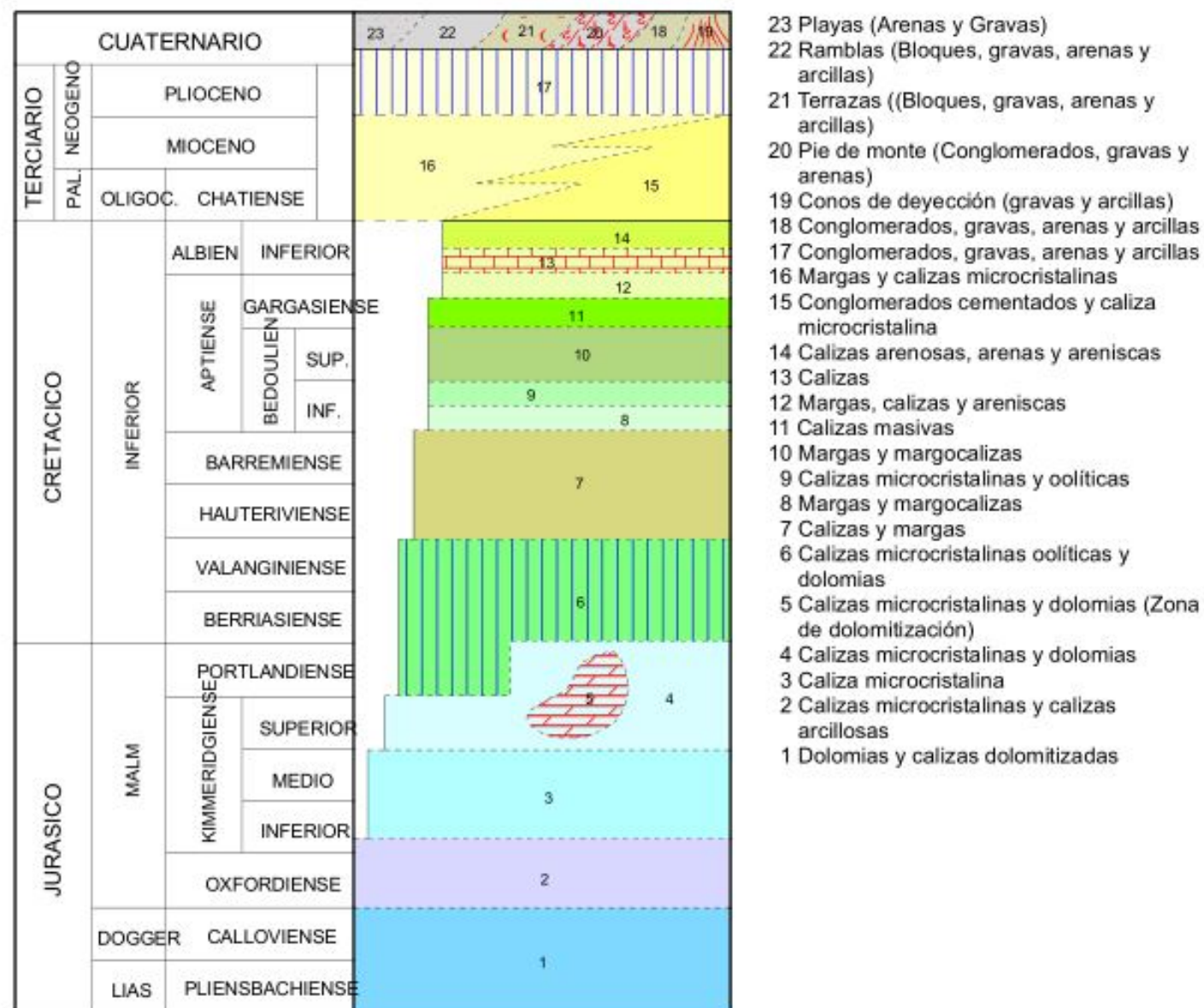
Tabla 2: Plantas Mezcla Bituminosa

PLANTA	ENTIDAD	DISTANCIA A PEÑISCOLA
PMB-1	BECSA SAU	84.3 Km
PMB-2	PAVASAL S.A.	20.5 Km

APÉNDICES

APÉNDICE N°1 PLANTA GEOLÓGICA. E 1:50.000 (SERIE MAGNA)

LEYENDA



SÍMBOLOS CONVENCIONALES

-----	Contacto concordante	-----	Contacto discordante
-----	Contacto mecánico	-----	Antrópico
-----	Falla conocida	-----	Falla supuesta
+	Estratificación subhorizontal	+	Estratificación
f	Fósiles (en general)		

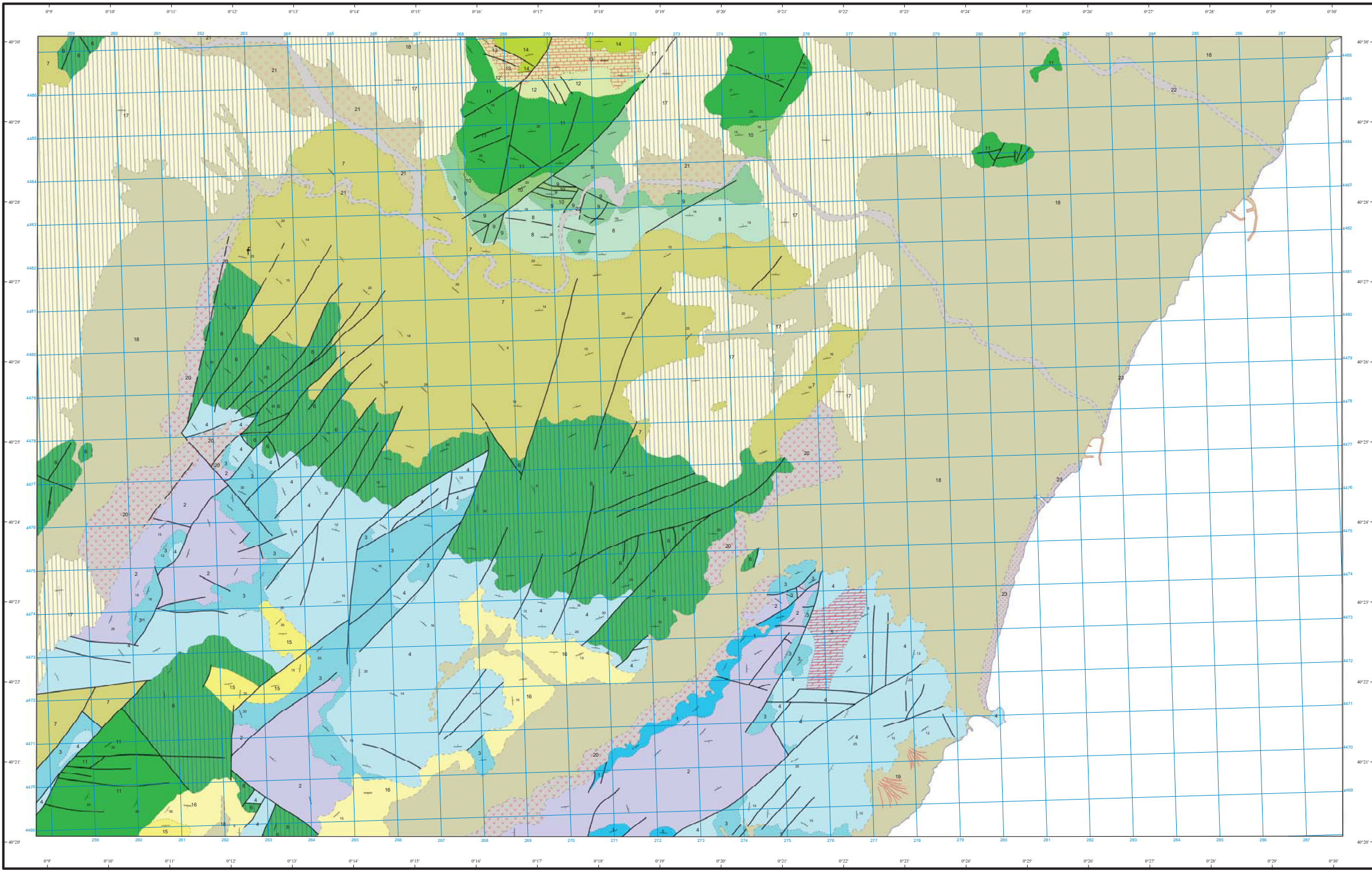
Ilustración 1: Planta Geológica Escala 1:50.000 (Instituto Geológico y Minero de España)

LEYENDA

CUATERNARIO		23 Playas (Arenas y Gravas)	
PLIOCENO		22 Ramblas (Bloques, gravas, arenas y arcillas)	
MIOCENO		21 Terrazas (Bloques, gravas, arenas y arcillas)	
OLIGOCENO		20 Pie de monte (Conglomerados, gravas y arenas)	
CHATELIENSE		19 Conos de deyección (gravas y arcillas)	
CRETÁCICO	INFERIOR	18 Conglomerados, gravas, arenas y arcillas	
		17 Conglomerados, gravas, arenas y arcillas	
		16 Margas y calizas microcristalinas	
		15 Conglomerados cementados y caliza microcristalina	
		14 Calizas arenosas, arenas y areniscas	
	SUPERIOR	13 Calizas	
		12 Margas, calizas y areniscas	
		11 Calizas masivas	
		10 Margas y margocalizas	
		9 Calizas microcristalinas y oolíticas	
JURÁSICO	MÁLM	8 Margas y margocalizas	
		7 Calizas y margas	
		6 Calizas microcristalinas oolíticas y dolomías	
		5 Calizas microcristalinas y dolomías (Zona de dolomitización)	
		4 Calizas microcristalinas y dolomías	
DOGGER	CALLOVIENSE	3 Caliza microcristalina	
		2 Calizas microcristalinas y calizas arcillosas	
		1 Dolomías y calizas dolomitizadas	

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

-----	Contacto concordante	-----	Contacto discordante
-----	Contacto mecánico	-----	Antropico
-----	Falla conocida	-----	Falla supuesta
+	Estratificación subhorizontal	-----	Estratificación
f	Fósiles (en general)		



Escala 1:50.000

Proyección y Cuadrícula UTM. Elipsoide Internacional. Huso 31

NORMAS, DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN DEL I.G.M.E.
AÑO DE REALIZACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA: 1972
Autores : Luis Martín García (ENADIMSA)
Fernando Leyva Cabello (ENADIMSA)
Joseph Caneró (ENADIMSA)
Dirección y supervisión : IGME



APÉNDICE N°2: MAPA TECTÓNICO

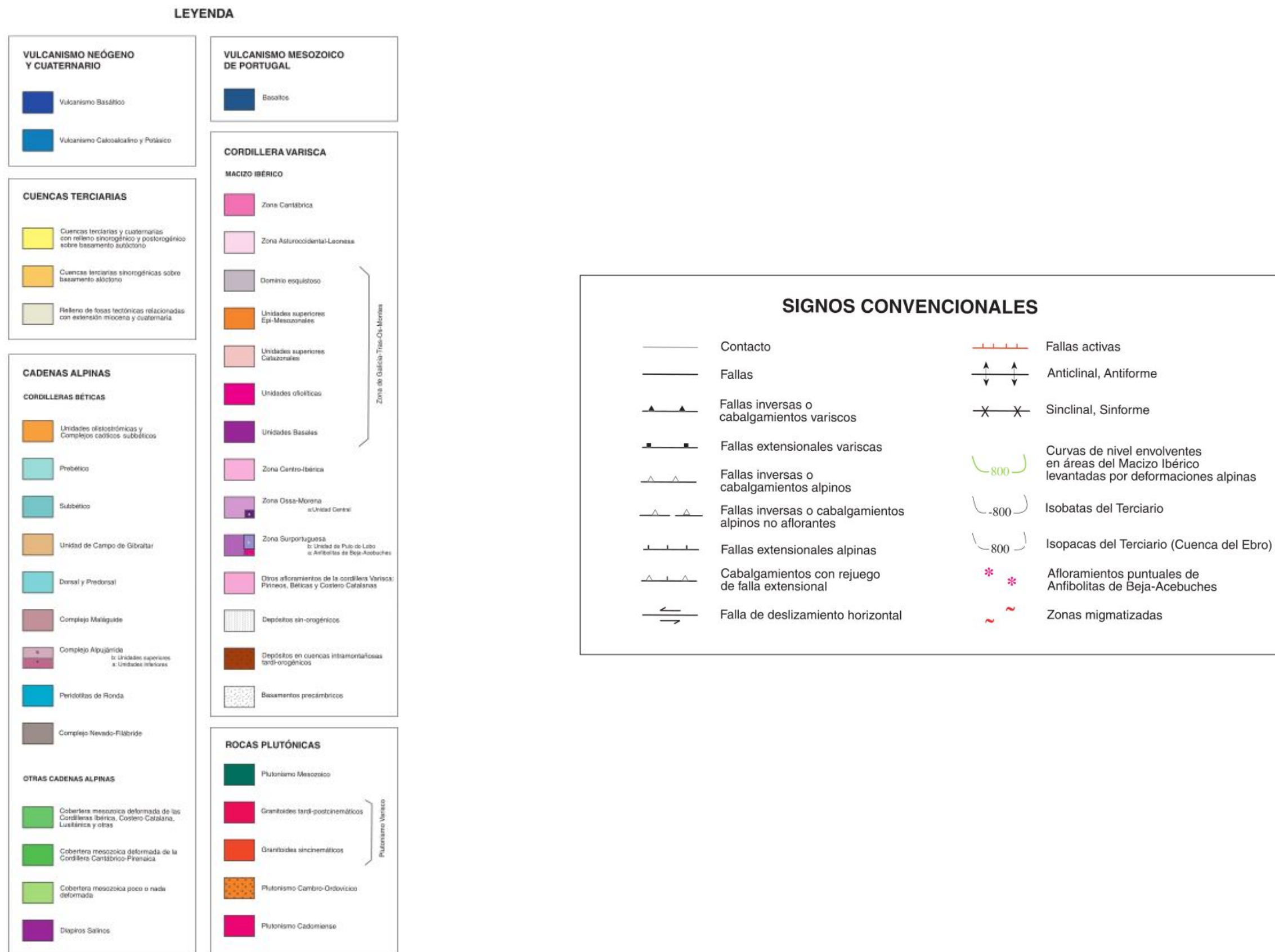
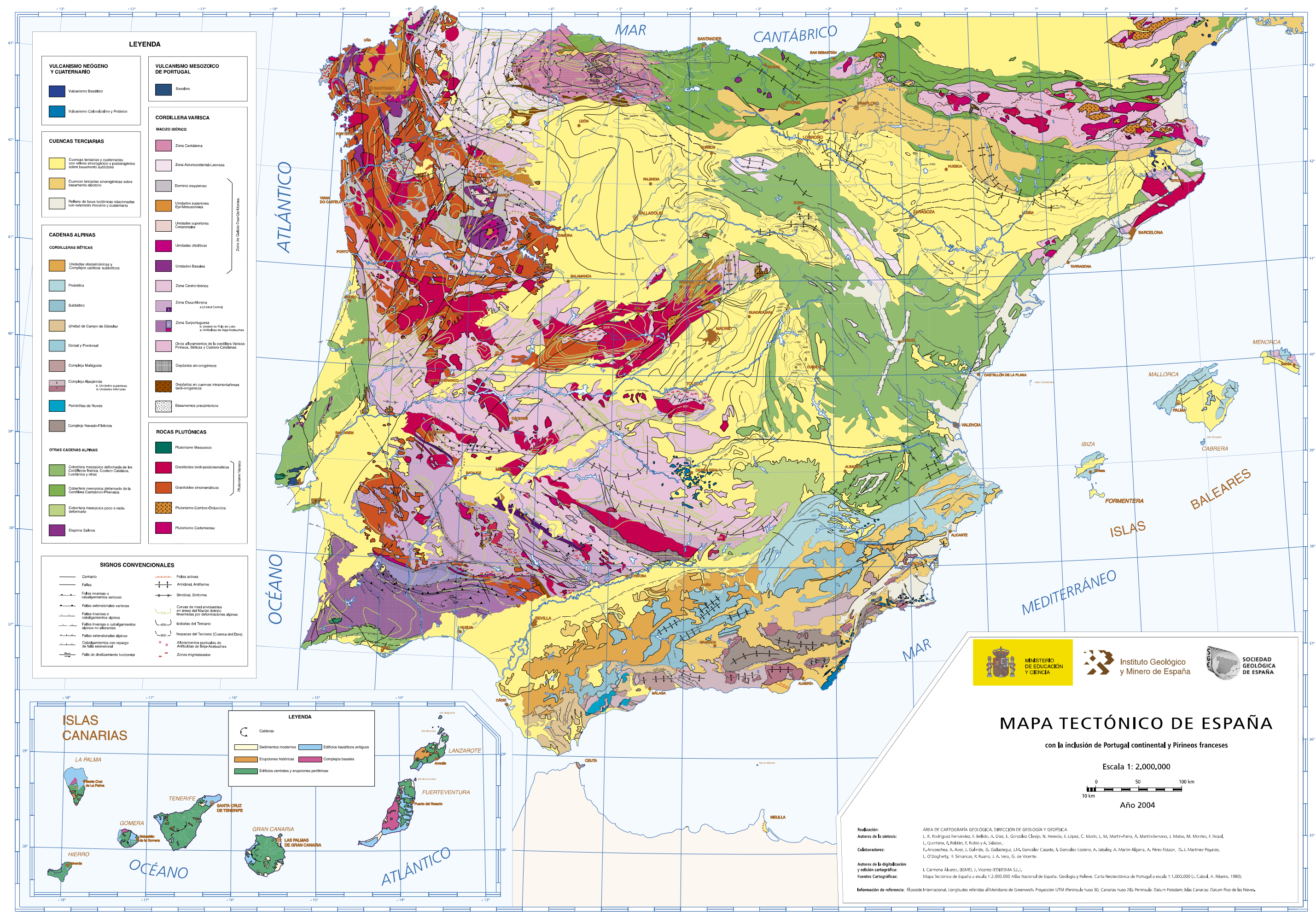


Ilustración 2: Mapa tectónico (Instituto Geológico y Minero de España)



ANEJO N° 02 EFECTOS SISMICOS

PROYECTO DE TRAZADO DE UN VIAL PERIMETRAL
PARA LA URBANIZACIÓN SU-8 EN PEÑISCOLA
(COMUNIDAD VALENCIANA)

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	2
2. EFECTOS SÍSMICOS EN LA ZONA DE OBRA	2

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa sísmico de la Norma NCSE-02	2
--	---

1. INTRODUCCIÓN

Según la Norma NCSE-2002, la peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica. Dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad, g , la aceleración sísmica básica, a_b (Valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno) y el coeficiente de contribución K , que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

En el Anejo 1 de dicha Norma, se encuentra un listado de los municipios cuya aceleración sísmica equivale o supera el valor de $0.04g$, junto con el coeficiente de contribución K respectivo.

2. EFECTOS SÍSMICOS EN LA ZONA DE OBRA

Según el mapa de peligrosidad sísmica y el listado recogido en el Anejo 1 de la norma NCSE-02, la aceleración sísmica básica a_b del término municipal de Peñíscola es inferior a $0.04g$.

Consecuentemente no es necesaria la aplicación de dicha norma.

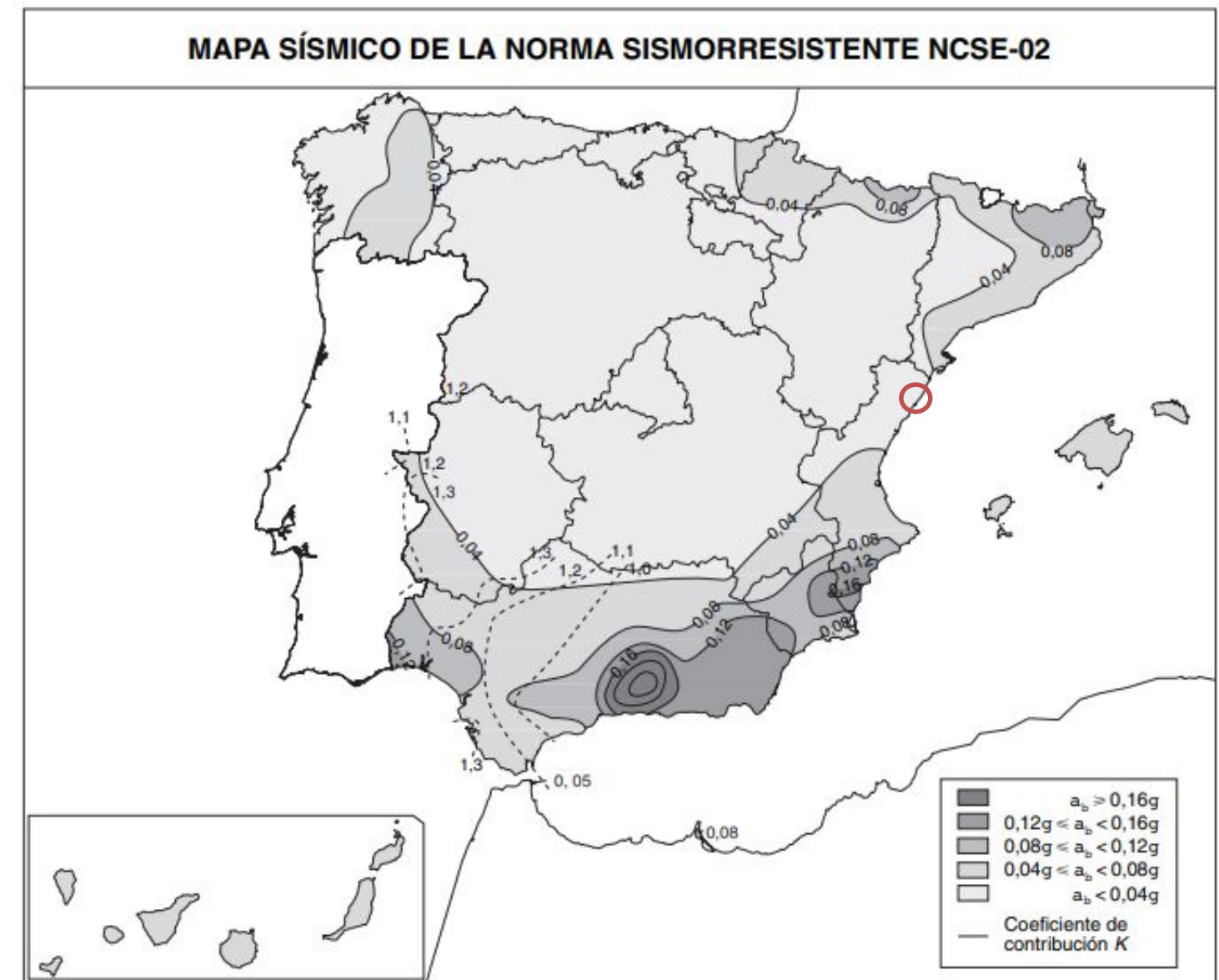


Figura 1: Mapa sísmico de la Norma NCSE-02

ANEJO N° 03 CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

PROYECTO DE TRAZADO DE UN VIAL PERIMETRAL
PARA LA URBANIZACIÓN SU-8 EN PEÑISCOLA
(COMUNIDAD VALENCIANA)

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. CLIMATOLOGÍA	3
1.1. Datos climatológicos generales	3
1.2. Características pluviométricas	3
1.3. Número de días de lluvia	3
1.4. Características termométricas	4
1.4.1. Temperatura media mensual y anual	4
1.4.2. Temperatura mínima mensual y anual	4
1.4.3. Temperatura máxima mensual y anual	5
1.5. Clasificación climática	5
1.5.1. Índices climáticos	5
1.5.2. Climograma	7
1.6. Determinación de los coeficientes medios anuales para la obtención de días laborales	7
2. ESTUDIO HIDROLÓGICO	10
2.1. Introducción	10
2.2. Cálculo de precipitaciones e intensidades de lluvia	10
2.2.1. Método Distribución Gumbell	10
2.2.2. Método “Máximas lluvias diarias en la España Peninsular”	11
APÉNDICES	12
APÉNDICE N°1 HOJA 3-4 TERUEL (MAPA MÁXIMAS LLUVIAS DIARIAS)	13
APÉNDICE N°2 TABLA 7.1 CUANTILES YT (MANUAL MÁXIMAS LLUVIAS DIARIAS)	14



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características Estació Benicarló Centre 3

Tabla 2: Pluviometría mensual Benicarló Centro 3

Tabla 3: Días de lluvia por encima de 1mm..... 3

Tabla 4: Temperatura media mensual y anual Estació Benicarló Centre 4

Tabla 5: Temperatura mínima mensual y anual Estació Benicarló Centre 4

Tabla 6: Temperaturas máximas mensual y anual Estación Benicarló Centre 5

Tabla 7: Índice de aridez de Martonne..... 6

Tabla 8: Índice de Dantin-Revenga 6

Tabla 9: Índice de Lang 7

Tabla 10: Resumen clasificación climática 7

Tabla 11: Factores que afectan a la obra 8

Tabla 12: Coeficientes de reducción mensuales 9

Tabla 13: Coeficiente de reducción por clase de obra 9

Tabla 14: Días trabajables (Festividad y clima adverso)..... 10

Tabla 15: Precipitación máxima 10

Tabla 16: Tabla periodos de retorno según Instrucción 5.2-IC 10

Tabla 17: Valores distribución Gumbel..... 11

Tabla 18: Precipitaciones máximas según periodo de retorno 11

ÍNDICE DE TABLAS

Ilustración 1: Diagrama pluviometría mensual 3

Ilustración 2: Diagrama temperatura mensual media 4

Ilustración 3: Diagrama temperatura mensual mínima 4

Ilustración 4: Diagrama temperatura mensual máxima 5

Ilustración 5: Diagrama ombrotérmico 7

1. CLIMATOLOGÍA

1.1. DATOS CLIMATOLÓGICOS GENERALES

Los datos climatológicos generales recopilados en el siguiente anejo nos permitirán determinar los índices climáticos, la valoración agroclimática y la estimación de días aptos para la futura ejecución de la obra, mediante el histórico de datos termo-pluviométricos obtenidos de las estaciones próximas a la zona de proyecto y facilitados por la *Associació valenciana de meteorologia Josep Peinado*.

La estación meteorológica elegida como fuente de datos es la *Estación Benicarló Centre*, una estación termométrica y pluviométrica localizada en el centro de Benicarló, el Baix Maestrat, Castelló. Se ha escogida esta estación en contraste a la estación de AEMET disponible, *Estación Castellón-Almassora*, debido a que esta última se encuentra muy lejos de la zona de actuación.

Tabla 1: Características Estació Benicarló Centre

Estación	Longitud	Latitud	Altitud (m)	Periodo de datos	N años completos
Benicarló centre	40° 25' 7.68" N	00° 25' 34.32" E	15	2010-2018	8

1.2. CARACTERÍSTICAS PLUVIOMÉTRICAS

Se entiende por precipitación a toda el agua, en cualquiera de sus formas, que proceda de las nubes (lluvia, nieve, granizo...).

Los valores para precipitación mensual correspondientes a la *Estació Benicarló Centre*, son las siguientes:

Tabla 2: Pluviometría mensual Benicarló Centro

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DEC	ANUAL
2010	25,8	103,2	9,2	9,4	29,8	6,4	160,6	57,4	72,2	9,6	7	7	497,6
2011	14,8	39,4	306,4	0	71,6	1,2	51,2	13,4	44,4	3,8	19,2	7	572,4
2012	71,6	1,2	51,2	13,4	44,4	3,8	19,2	7	14,8	39,4	306,4	0	572,4
2013	8,8	92,4	117,8	130	61,6	37,2	4,4	23,8	61,6	124,6	122,6	4,4	789,2
2014	13,8	14	10	52	36,4	15,2	30,8	121,4	52,6	4,2	45,4	9,4	405,2
2015	6,4	6,8	113,8	6,8	10,8	112,4	164,2	53,8	92	27,6	76,6	29,8	701
2016	0,2	13,2	72,8	54,2	40,6	8,6	1,4	8,4	136	30,4	37,8	1,2	404,8
2017	102	16,4	18,8	18,4	8,2	12,2	1,6	36,2	22,4	25,8	74,8	42,4	379,2
2018	15,2	68,2	16,8	26,4	32,2	24,2	16,2	16,4	6,4	8,8	0	0	230,8
MEDIA	14,8	16,4	51,2	18,4	36,4	12,2	19,2	23,8	52,6	25,8	45,4	7	497,6

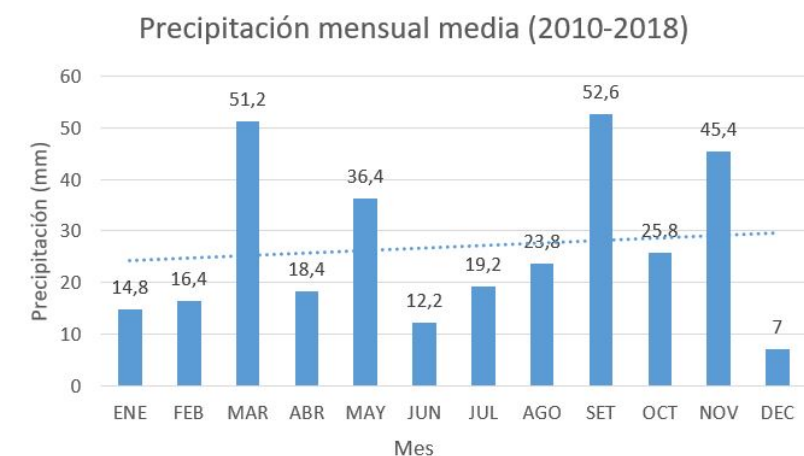


Ilustración 1: Diagrama pluviometría mensual

La pluviometría en esta zona no es uniforme a lo largo de todo el año y se puede distinguir un periodo húmedo y uno seco. En la tabla 2 se puede observar que la media de precipitación anual es de 497.6 mm, concentrada principalmente en los meses de marzo, septiembre y noviembre. Este régimen de lluvia corresponde a un típico clima Mediterráneo.

1.3. NÚMERO DE DÍAS DE LLUVIA

Esta variable se analiza debido a su importancia en el desarrollo de las obras y en la explotación de las canteras.

Tabla 3: Días de lluvia por encima de 1mm

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DEC	ANUAL
4,2	3,5	3,3	4,6	4,7	2,8	1,4	2,4	5	5	4,2	4,4	45,5

Observando la tabla 3, se comprueba que los días de lluvia anuales que superan 1mm son 45.5 días.

1.4. CARACTERÍSTICAS TERMOMÉTRICAS

1.4.1. Temperatura media mensual y anual

Los valores para la temperatura media mensual y anual correspondientes a la Estació Benicarló Centre, son las siguientes:

Tabla 4: Temperatura media mensual y anual Estació Benicarló Centre

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DEC	ANUAL
2010	9,6	10,3	11,4	14,7	17,4	21,6	25,9	25	22,4	17,7	13,7	9,9	16,6
2011	9,8	11,6	12,5	16,2	19,1	21,8	24,7	25,6	23,7	19,5	15,1	12,6	17,7
2012	11,1	8,7	12,5	15,4	18,8	23,1	24,8	26,4	22,9	19,1	14,5	12,3	17,5
2013	12,1	11,4	13,4	14,8	17,4	20,9	25,8	25,3	23,4	20,9	14,7	10,9	17,6
2014	12,3	12,1	13,5	17,1	18,6	22,5	24,6	25,3	24,3	20,9	16,2	11,7	18,3
2015	10,9	10,5	14,3	15,7	19,8	23,1	27,1	25,7	22,1	18,5	15,2	12,9	18
2016	12,6	12,9	13,2	15,3	18	22,5	25,1	25,4	23,8	19,8	14,9	12,2	18
2017	10,3	12,7	14	15,1	19,1	23,9	25,3	25,5	22,1	19,9	14,4	11,7	17,8
2018	12,9	9,2	13,3	15,7	18,3	22,4	26	26,5	24,3	18,9	14,8	12,9	17,9
MEDIA	11,1	11,4	13,3	15,4	18,6	22,5	25,3	25,5	23,4	19,5	14,8	12,2	17,8

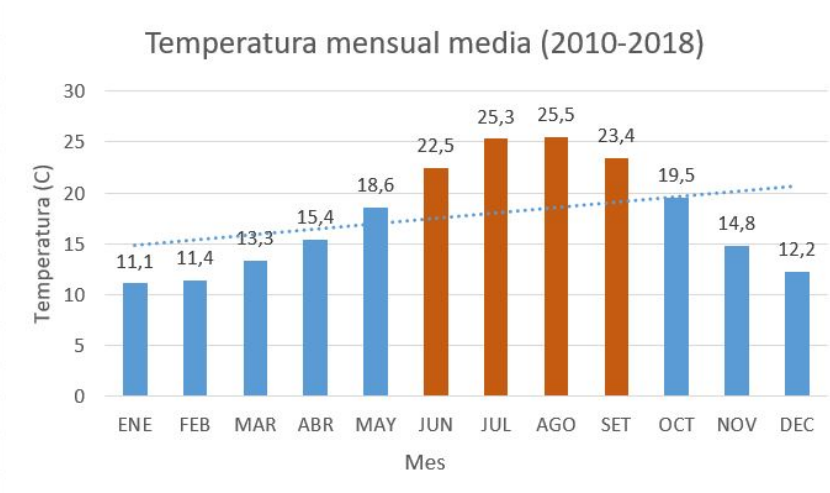


Ilustración 2: Diagrama temperatura mensual media

La temperatura media anual se mantiene cerca de los 17.8 °C siendo los meses de verano (junio, julio y agosto) y septiembre los mas cálidos con una media de 24 °C y los meses de invierno (diciembre, enero y febrero) los que tiene la media más baja de 11.6 °C.

1.4.2. Temperatura mínima mensual y anual

Los valores para las temperaturas mínimas mensuales correspondientes a la Estació Benicarló Centre, son las siguientes:

Tabla 5: Temperatura mínima mensual y anual Estació Benicarló Centre

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DEC	ANUAL
2010	2,1	2,3	2,6	8	9,9	14,1	19,8	18,2	13,1	8,3	3,3	1,7	1,7
2011	-0,4	4,5	5,7	9,9	12,2	13,2	18,7	18,7	16,3	11,1	6,9	4	-0,4
2012	2,1	0,3	5,3	8,2	9,3	17,6	17,4	18,9	15,1	7,4	5,7	4,4	0,3
2013	4,4	1,9	5,5	6,6	9,1	14,9	18,3	17,8	16,7	11,3	2,3	3,7	1,9
2014	5,9	4,2	6,1	10,1	12,4	15,1	17,9	15	14,8	14,4	8,6	2,7	2,7
2015	3,9	2,6	5,2	7,8	12,7	15,6	20,4	18,6	15,6	9,4	5,2	6,3	2,6
2016	5,6	3,9	6,1	8,4	9,9	15,7	17,8	18,2	16,3	12,3	6,8	5,6	3,9
2017	2,1	5,8	6,4	7,4	11,2	16,6	18,7	16,4	12,6	12,9	5,6	3,7	2,1
2018	-1,8	1,2	6,3	7,7	10,3	15,1	19,3	19,3	16,2	9,6	7,1	4,3	-1,8
MEDIA	2,1	2,6	5,7	8	10,3	15,1	18,7	18,2	15,6	11,1	5,7	4	1,9

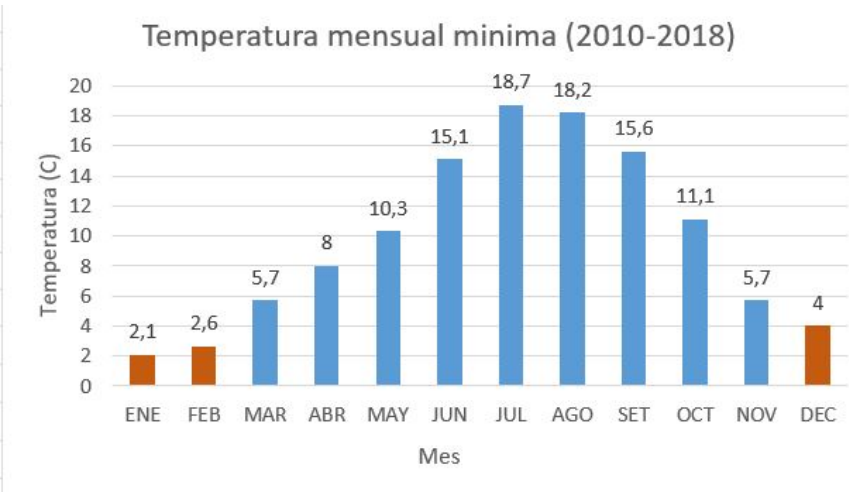


Ilustración 3: Diagrama temperatura mensual mínima

La temperatura mínima anual media se sitúa en 1.9°C, siendo los meses de invierno los más fríos e indicando un peligro de helada bajo.

1.4.3. Temperatura máxima mensual y anual

Los valores para las temperaturas máximas mensuales correspondientes a la *Estació Benicarló Centre*, son las siguientes:

Tabla 6: Temperaturas máximas mensual y anual Estación Benicarló Centre

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DEC	ANUAL
2010	18,3	22,1	21,9	21,3	34,6	28,4	29,8	32,4	31,4	26,7	22,4	20	34,6
2011	20,2	20,9	21,3	25,4	28,1	28,1	31,3	31,1	29,8	27,6	21,3	21,1	31,3
2012	22,4	16,9	24,2	22,2	26,6	31,3	31,7	31,3	30,1	27	23,1	21,2	31,7
2013	19,9	20,2	21,5	22,7	26,3	27,3	32,1	31,3	29,8	29,1	29,2	17,6	32,1
2014	21,4	20,3	22,2	26,6	26,1	30,7	30	31,1	30,2	33,5	23,6	19	33,5
2015	20,7	20,3	29,7	24,9	29,3	30,1	32,8	31,6	29,8	29,6	22,7	18,3	32,8
2016	22,9	25,6	24,1	22,4	27,4	30,6	30,3	30,4	31,6	27,1	25,9	18,2	31,6
2017	17,4	21,9	24,9	21,4	25,9	30,9	33,3	35,7	29,8	25,5	22,4	23	35,7
2018	25,8	17,7	23,9	24,8	24,8	29,3	35,1	33	31,1	28,2	21,3	24,4	35,1
MEDIA	20,7	20,3	23,9	22,7	26,6	30,1	31,7	31,3	30,1	27,6	22,7	20	32,8

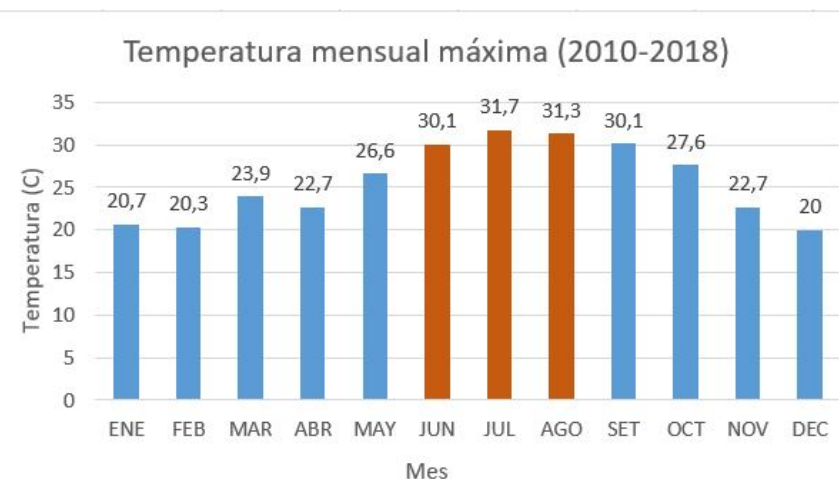


Ilustración 4: Diagrama temperatura mensual máxima

La temperatura máxima anual media se sitúa en 32.8 °C, siendo los meses de verano los más cálidos.

1.5. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

El objeto de establecer una clasificación climática es determinar los tipos de conjuntos homogéneos de condiciones climáticas que caracterizan la zona donde se sitúa el tramo objeto a estudio.

Las distintas clasificaciones pueden basarse en distintas combinaciones de elementos y factores climáticos, siendo imposible una clasificación única que satisfaga los distintos fines.

A continuación, se indican la serie de clasificaciones más habituales para la clasificación climática de esta zona:

- ÍNDICES CLIMÁTICOS
 - Aridez de Martonne
 - Termo-pluviométrico de Dantin-Revenga
 - Índice de Lang
- CLIMOGRAMA
 - Diagrama ombrométrico de Gaussen

1.5.1. Índices climáticos

A continuación, se incluyen los índices que se emplearon para la caracterización climática de la zona de estudio. Para su elaboración se han utilizado los valores medios de la *Estació Benicarló Centre*.

Índice de aridez de Martonne

El índice de aridez de Martonne se representa con la siguiente expresión:

$$I_a = \frac{P}{T+10}$$



Siendo:

- I_a: Índice de aridez
- P: Precipitación media anual en mm.
- T: Temperatura media anual en °C.

Con arreglo a este índice de aridez, De Martonne clasifica los climas del siguiente modo:

Tabla 7: Índice de aridez de Martonne

Valor del índice	Clasificación climática
0-5	Desierto
5-15	Árido (Estepario)
15-20	Semiárido (Mediterráneo)
20-30	Subhúmedo
30-60	Húmedo
>60	Per-húmedo

De acuerdo con esta expresión, para la zona de estudio, para una precipitación media anual de 497,6 mm y una temperatura media anual de 17.8 °C, resultando I_a = 17.9, nuestro clima se clasificaría como **Semiárido (Mediterráneo)**.

Índice Termopluviométrico de Dantin-Revenge

Los geógrafos españoles J. Dantin Cerceda y A. Revenge Carbonell, propusieron el que ellos llaman “Índice termopluviométrico” definido por la siguiente expresión:

$$I_{tp} = 100 \times \frac{t}{R}$$

Siendo:

- I_{tp}: Índice termopluviométrico
- R: Precipitación media anual en mm.
- t: Temperatura media anual en °C.

Con arreglo a este índice:

Tabla 8: Índice de Dantin-Revenge

Valor del índice	Clasificación climática
0-2	Zonas húmedas
2-3	Zonas semiáridas
3-6	Zonas áridas
>6	Subdesérticas

Aplicando la fórmula para la zona de estudio, obtenemos un valor de 3.58, quedando incluida en la **Zona árida**.

Índice de Pluviosidad de Lang

En 1915 Lang estableció un índice climático denominado *Regen-faktor*, que viene expresado por la siguiente fórmula:

$$L = \frac{R}{t}$$

Siendo:

- L: Índice de Pluviosidad
- R: Precipitación media anual en mm.
- t: Temperatura media anual en °C.

Con arreglo a este índice:

Tabla 9: Índice de Lang

Valor del índice	Clasificación climática
$L < 40$	Árido
$40 < L < 160$	Húmedo
$160 < L$	Superhúmedo

En la zona de estudio el índice de Lang tiene un valor de 27.95 clasificándose como **Clima árido**.

A continuación, se presenta un resumen de la clasificación climática:

Tabla 10: Resumen clasificación climática

Índice	Expresión	Valor	Clasificación
Precipitación media		497.6	
Temperatura media		17.8	
Aridez de Martonne	$La = \frac{P}{(T + 10)}$	17.9	Semiárido (Mediterráneo)
Dantín-Revenge	$It_p = 100 \cdot t/R$	3.58	Zona árida
Pluviosidad de Lang	$L = \frac{R}{t}$	27.95	Clima árido

1.5.2.Climograma

Diagrama ombrotérmico

En el diagrama ombrotérmico de la ilustración 5 se representa la variación de los valores medios de temperatura y precipitación a lo largo de un año.

También se representan las precipitaciones a escala doble con respecto a la temperatura (2mm de precipitación = 1°C de temperatura) con la finalidad de establecer, mediante la hipótesis de Gaussen, los meses secos definiendo su intensidad y periodo.

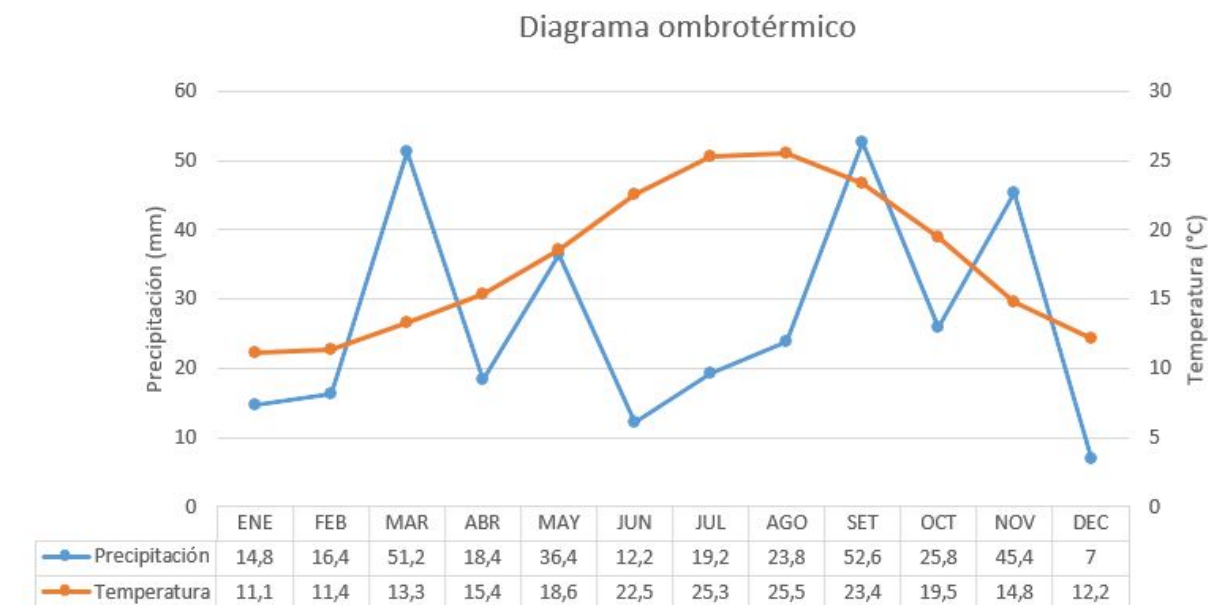


Ilustración 5: Diagrama ombrotérmico

En el caso de la zona de estudio, las líneas se cruzan entre mediados de mayo y finales de agosto, zona en el que la precipitación supera el doble del valor de la temperatura, representando un periodo de sequía.

1.6. DETERMINACIÓN DE LOS COEFICIENTES MEDIOS ANUALES PARA LA OBTENCIÓN DE DÍAS LABORALES

Para la determinación de los días útiles para la ejecución de las unidades de obra, se ha utilizado el método descrito en la publicación "Datos climáticos para carreteras" de la Dirección General de Carreteras del MPOU.

El método establece unos coeficientes de reducción a aplicar al número de días laborales de cada mes.

Tabla 11: Factores que afectan a la obra

FACTORES QUE AFECTAN LA OBRA					
CLASE DE OBRA	0°C	10 mm	1 mm	10°C	5°C
Hormigones	X	X			
Explanaciones	X	X	X		
Áridos		X			
Riegos y tt. Superficiales			X	X	
Mezclas bituminosas			X		X

El coeficiente de reducción de los días laborables que afecta a cada una de las unidades de obra citadas, se determina de la siguiente forma:

- Hormigones

$C_m = N_m \cdot L_m$
- Explanaciones

$C_m = \frac{L_m + L'_m}{2} \cdot N_m$
- Áridos

$C_m = L$
- Riegos y tratamientos superficiales

$C_m = T_m \cdot L'_m$
- Mezclas bituminosas

$C_m = T'_m \cdot L'_m$

Siendo:

- **Nm:** Coeficiente de reducción por heladas, definido por la ratio entre el número de días del mes en que la temperatura mínima es superior a los 0°C y el número de días en un mes dado.
- **Lm:** Coeficiente de reducción por lluvia límite de trabajo, definido por la ratio entre el número de días del mes en que la precipitación es inferior a 10 mm y el número de días del mes.

- **L'm:** Coeficiente de reducción por lluvia límite de trabajo prima, definido por la ratio entre el número de días del mes en que la precipitación es inferior a 1 mm y el número de días del mes
- **Tm:** Coeficiente de reducción por temperatura límite de riegos y tratamientos superficiales, definido por la ratio entre el número de días del mes en que la temperatura es igual o superior a 10°C y el número de días del mes
- **T'm:** Coeficiente de reducción por temperatura límite de Mezclas Bituminosas, definido por la ratio entre el número de días del mes en que la temperatura es igual o superior a 5 °C y el número de días del mes

A continuación, en la tabla 12, se muestran los coeficientes de reducción para cada mes tabulados y las reducciones por tipo de obra:

Tabla 12: Coeficientes de reducción mensuales

MES	Nm	Lm	L'm	Tm	T'm
ENE	1	1	0.94	0.8	1
FEB	1	0.89	0.82	0.39	1
MAR	1	1	0.84	0.96	1
ABR	1	1	0.77	1	1
MAY	1	0.87	0.97	1	1
JUN	1	0.97	0.97	1	1
JUL	1	0.97	0.94	1	1
AGO	1	1	0.84	1	1
SEP	1	0.87	0.77	1	1
OCT	1	0.97	0.8	1	1
NOV	1	0.93	0.73	1	1
DEC	1	1	0.97	0.9	1

Tabla 13: Coeficiente de reducción por clase de obra

MES	CLASE DE OBRA				
	Hormigón	Explanación	Áridos	Riegos Superficiales.	Mezclas Bituminosas
ENE	1	0,97	1	0,752	0,94
FEB	0,89	0,855	0,89	0,3198	0,82
MAR	1	0,92	1	0,8064	0,84
ABR	1	0,885	1	0,77	0,77
MAY	0,87	0,92	0,87	0,97	0,97
JUN	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
JUL	0,97	0,955	0,97	0,94	0,94
AGO	1	0,92	1	0,84	0,84
SEP	0,87	0,82	0,87	0,77	0,77
OCT	0,97	0,885	0,97	0,8	0,8
NOV	0,93	0,83	0,93	0,73	0,73
DEC	1	0,985	1	0,873	0,97

Para determinar los días de trabajo es necesario hacer la deducción correspondiente a los días laborales de acuerdo con el calendario laboral vigente para el año 2019, que se considera significativo como fase de construcción para Castellón. La tabla 14 muestra los días trabajables.

Tabla 14: Días trabajables (Festividad y clima adverso)

MESES												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DEC
DIAS MES	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
DIAS FESTIVOS	5	4	6	7	5	6	4	5	5	6	5	8
COEF. FESTIVIDAD	0.84	0.86	0.81	0.77	0.84	0.80	0.87	0.84	0.83	0.81	0.83	0.74
DIAS LABORALES *Cm x Cf	26	24	25	23	26	24	27	26	25	25	25	23
HORMIGONES	0.84	0.76	0.81	0.77	0.73	0.78	0.84	0.84	0.73	0.78	0.78	0.74
EXPLANACIÓN	0.81	0.73	0.74	0.68	0.77	0.78	0.83	0.77	0.68	0.66	0.74	0.73
ÁRIDOS	0.84	0.76	0.81	0.77	0.73	0.78	0.84	0.84	0.73	0.78	0.78	0.74
RIEGOS SUPERFICIALES	0.63	0.27	0.65	0.59	0.81	0.78	0.82	0.70	0.64	0.65	0.61	0.65
MEZCLAS BITUMINOSAS	0.79	0.70	0.68	0.59	0.81	0.78	0.82	0.70	0.64	0.65	0.61	0.72

DIAS TRABAJABLES												
HORMIGONES	22	18	20	18	19	19	23	22	18	20	19	17
EXPLANACIÓN	21	18	19	16	20	19	22	20	17	17	18	17
ÁRIDOS	22	18	20	18	19	19	23	22	18	20	19	17
RIEGOS SUPERFICIALES	16	7	16	14	21	19	22	18	16	16	15	15
MEZCLAS BITUMINOSAS	20	17	17	14	21	19	22	18	16	16	15	17

2. ESTUDIO HIDROLÓGICO

2.1. INTRODUCCIÓN

En el presente apartado se desarrolla el estudio hidrológico del proyecto de trazado de un vial perimetral para la urbanización SU-8 en Peñíscola (Comunidad Valenciana).

Este estudio hidrológico tiene por objeto la definición del régimen de precipitaciones e intensidades de lluvias para su posterior uso en el cálculo del drenaje longitudinal del vial, que se desarrollará en el anejo correspondiente.

2.2. CÁLCULO DE PRECIPITACIONES E INTENSIDADES DE LLUVIA

2.2.1. Método Distribución Gumbell

Para el cálculo de las precipitaciones máximas, se utilizarán los datos obtenidos de la *Estació Benicarló Centre* que están representados en la siguiente tabla:

Tabla 15: Precipitación máxima

MES	PRECIPITACIÓN MÁXIMA (mm)
ENERO	102
FEBRERO	103.2
MARZO	306.4
ABRIL	130
MAYO	71.6
JUNIO	112.4
JULIO	164.2
AGOSTO	121.4
SEPTIEMBRE	136
OCTUBRE	124.6
NOVIEMBRE	306.4
DICIEMBRE	42.4

Según el apartado 1.3 de la Instrucción 5.2-IC, se establecen los valores mínimos para los periodos de retorno que deben tenerse en cuenta para fijar el caudal de dimensionamiento de las obras de drenaje.

Dichos valores se expresarán en la siguiente tabla (Tabla 16):

Tabla 16: Tabla periodos de retorno según Instrucción 5.2-IC

Tipo de elemento de drenaje	Periodo de retorno
Paso inferior con dificultad para desaguar por gravedad	50 años
Elementos de drenaje superficial de plataforma y márgenes	25 años
Obras de drenaje transversal	100 años

Una vez expuestos los periodos de retorno, se procede al cálculo de precipitaciones máximas según la *Función de distribución de Gumbel*, una función estadística con una distribución generalizada exponencial gamma. Modeliza los extremos de una distribución normal. Es la distribución de extremos de uso más extendido en el ámbito de la hidrología.

La distribución de Gumbel es:

$$F(X) = e^{-e^{[-\frac{(x-\mu)}{\alpha}]}}$$

$$F(X) = e^{-e^{(-\alpha(x-\beta))}} = 1 - \frac{1}{T(x)}$$

Donde:

Tabla 17: Valores distribución Gumbel

α	1,281/ σ	0,086
β	$\mu - 0,4506 \sigma$	116,00
μ	Media	122,70
σ	Desviación típica	14,82

Solucionando la expresión, se obtienen los siguientes resultados para periodos de retorno de 10, 25, 100 y 500 años.

Tabla 18: Precipitaciones máximas según periodo de retorno

Periodo de retorno (Años)	10	25	100	500
Precipitación 24 h (mm)	142.12	153.2	169.49	188.25

2.2.2.Método “Máximas lluvias diarias en la España Peninsular”

Para contrastar los datos de Precipitaciones máximas de la zona obtenidas mediante el método estadístico Gumbell, se recurrirá a su cálculo mediante el método de máximas lluvias diarias en la España Peninsular.

Para ello se recurre a la hoja 4-3 TERUEL del plano director, adjuntando en el apéndice N°1, donde se efectuara la consulta de los valores de media \bar{P} y el coeficiente de variación C_v .

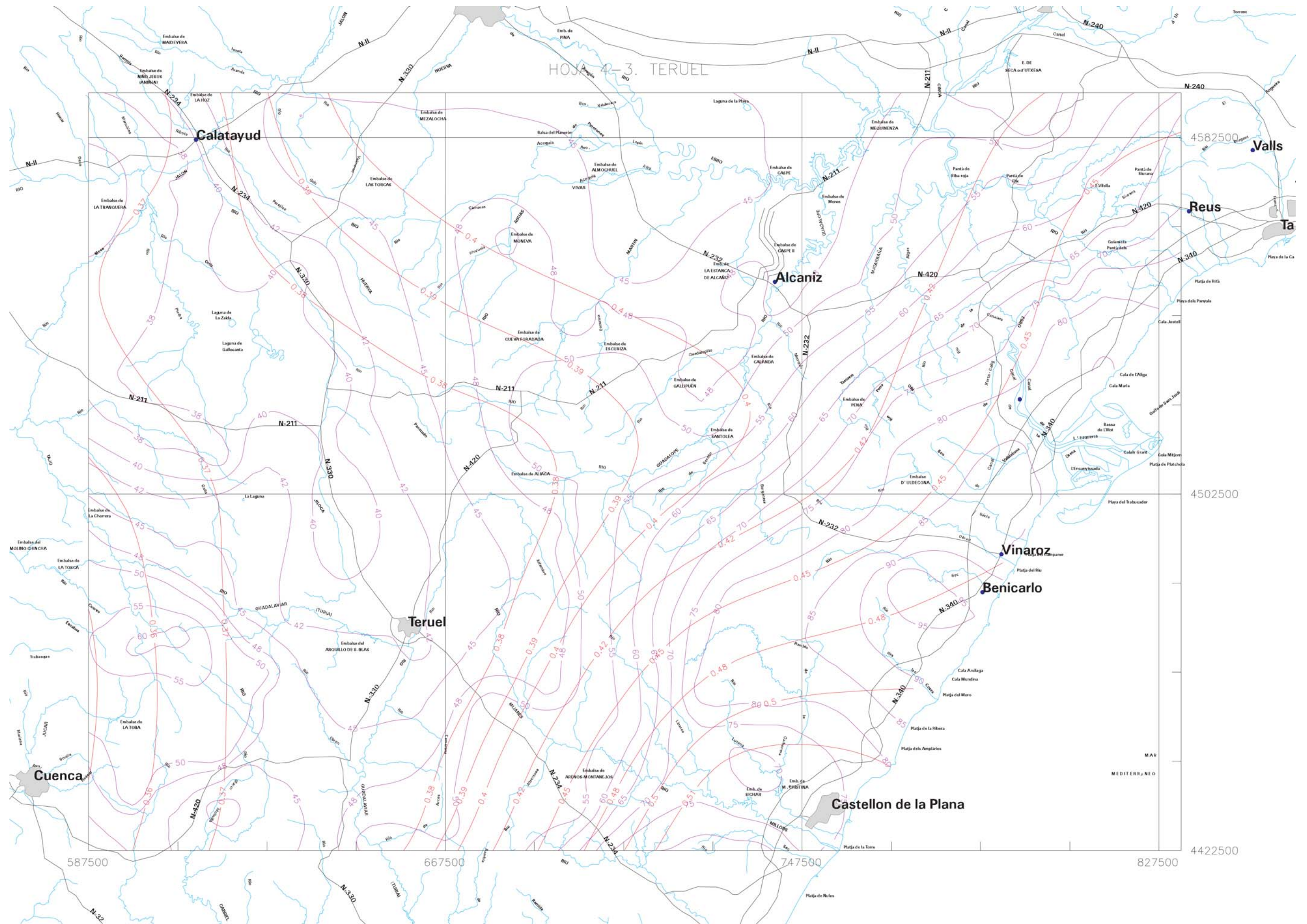
Una vez obtenidos los valores, mediante la tabla 7.1 “Cuantiles Y_t ,de la Ley SQRT-ET max, también denominados Factores de Amplificación KT, en el “Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular” (1997).” del manual, adjuntando en el apéndice N°2, obtenemos los cuantiles Y_t para el periodo de retorno deseado.

PEÑISCOLA				
T (años)	P (mm/día)	Cv	Yt	Pd (mm/día)
25	95	0,48	2,007	190,665
100	95	0,48	2,708	257,26



APÉNDICES

APÉNDICE N°1 HOJA 3-4 TERUEL (MAPA MÁXIMAS LLUVIAS DIARIAS)



ANEJO N° 04 TRÁFICO

PROYECTO DE TRAZADO DE UN VIAL PERIMETRAL
PARA LA URBANIZACIÓN SU-8 EN PEÑISCOLA
(COMUNIDAD VALENCIANA)

ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	CATEGORÍA DEL TRÁFICO DE PROYECTO	2

ÍNDICE DE ELEMENTOS

TABLA 1:	MEDIA DE CRECIMIENTO CV-141	2
TABLA 2:	IMD AÑO PUESTA EN SERVICIO	3
TABLA 3:	CATEGORÍAS DE TRÁFICO (CORRESPONDIENTE TABLA 8 NORMA DE SECCIONES DE FIRME DE LA COMUNITAT VALENCIANA)	3

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se recoge el estudio de tráfico del “Proyecto de trazado de un vial perime-
tral para la urbanización SU-8 en Peñíscola (Comunidad Valenciana)”.

Todos los cálculos realizados para la intensidad de vehículos que circularán por el futuro vial y
los que serán necesarios para el diseño de los firmes y enlaces, se hacen partiendo de los datos
históricos facilitados por la *Conselleria d’Habitatge, Obres Públiques i Vertebració del Territori de la
Generalitat Valenciana* y la estimación de tráfico que necesitará circular por la traza para acceder
a la urbanización.

Para la elaboración del estudio de tráfico se ha seguido, principalmente, las directrices incluidas
en el capítulo Nº 3 de la “Norma de Secciones de Firme de la Comunitat Valenciana”, redactada por
la *Conselleria d’Infraestructures i Transport* de la Generalitat Valenciana en 2009.

Esta norma es de aplicación a los proyectos de firmes de carreteras de nueva construcción y de
acondicionamiento de las existentes y, salvo justificación contrario, también a la reconstrucción de
firmes. Dichas carreteras son las que forman parte del sistema viario de la Comunidad Valenciana
salvo aquellas vías de titularidad estatal.

2. CATEGORÍA DEL TRÁFICO DE PROYECTO

Según la norma, en caso de no disponer de datos concretos sobre la evolución del tráfico pesado
o de su asignación a los distintos carriles de la calzada, se adoptarán las siguientes hipótesis:

- La tasa de crecimiento de tráfico pesado puede considerarse constante e igual al calor
medio de las obtenidas en los últimos cinco años en la estación permanente o de control
más próxima a la zona de estudio.
- Puede considerarse que el año de puesta en servicio es el tercero a partir de la fecha de
redacción del proyecto.
- En calzadas de dos carriles y con doble sentido de circulación, incide sobre cada carril la
mitad de los vehículos pesados que circulen por la calzada.

A continuación, se exponen los datos de la IMC y el crecimiento en porcentaje que se ha producido
en la carretera CV-141 entre los años 2000 y 2018.

Tabla 1: Media de crecimiento CV-141

ESTACIÓN DE AFORO 141010 (Carretera CV-141)			
Año Aforo	IMD (veh/dia)	%P	CRECIMIENTO
2002	5058	-	-
2001	6347	-	20%
2002	8569	-	26%
2003	5932	-	-44%
2004	5668	-	-5%
2005	7740	9%	27%
2006	8103	7%	4%
2007	8869	3%	9%
2008	6704	8%	-32%
2009	4646	4%	-44%
2010	5867	2%	21%
2011	3623	4%	-62%
2012	3298	5%	-10%
2013	3624	6%	9%
2014	2973	6%	-22%
2015	3077	7%	3%
2016	3646	5%	16%
2017	3340	5%	-9%
2018	4500	4%	26%
MEDIA DE CRECIMIENTO			3%

Según la normativa vigente, el año de puesta en servicio se considera 3 años después de la
redacción del proyecto, por lo que quedaría:

- Año de redacción del proyecto: 2019
- Año de puesta en servicio: 2022

Para el año 2018 se dispone de 2250 veh/día·carril con una media de crecimiento del 3% y una
media de tráfico pesado del 4%. En la siguiente tabla se recogen los datos de la IMD y la IMDp
para el año de puesta en servicio:

Tabla 2: IMD año puesta en servicio

AÑO	IMD Total	IMD Ligeros	IMD Pesados
2019	2318	2225	93
2020	2387	2292	95
2021	2459	2360	98
2022	2533	2431	101

Tabla 3: Categorías de tráfico (Correspondiente Tabla 8 Norma de Secciones de Firme de la Comunitat Valenciana)

Categoría tráfico	T00	T0	T1	T21	T22	T31	T32	T41	T42
pesado									
IMDp		<4.000	<2.000	<800	<500	<200	<100	<50	
		≥4.000	≥2.000	≥800	≥500	≥200	≥100	≥50	<20

Según la Norma de secciones de Firme de la Comunitat Valenciana (Tabla 8 - *Categorías de tráfico pesado* de la misma o Tabla 3 de este Anejo), si se dispone de una IMDp de 101 veh/día, la categoría de tráfico para la glorieta CV-141 será un **T31**.

Para el resto del vial perimetral y la glorieta SU-8, se asumirá un tráfico **T41**, debido a que será una zona residencial con poco tráfico de vehículos pesados.

ANEJO N° 05 GEOTÉCNIA DEL CORREDOR

PROYECTO DE TRAZADO DE UN VIAL PERIMETRAL
PARA LA URBANIZACIÓN SU-8 EN PEÑISCOLA
(COMUNIDAD VALENCIANA)

ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	TRABAJOS REALIZADOS	2
3.	ENSAYOS DE LABORATORIO	3
3.1.	Ensayos realizados	3
3.2.	Resultados muestras calicata	3
3.2.1.	Descripción de materiales	3
3.3.	Resultados muestras sondeo	4
3.3.1.	Descripción de materiales	4
3.4.	Clasificación del suelo para la explanada	4

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Ensayos de reconocimiento geotécnico realizados	2
Tabla 2:	Muestras tomadas	2
Tabla 3:	Ensayos realizados	3
Tabla 4:	Resultados de las muestras de calicata	3
Tabla 5:	Resultados de las muestras de sondeo	4
Tabla 6:	Clasificación de los materiales para la formación de la explanada	4
Tabla 7:	Resultado final de la clasificación del suelo	4



1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente anejo se presenta el estudio geotécnico del corredor para el “PROYECTO DE TRAZADO DE UN VIAL PERIMETRAL PARA LA URBANIZACIÓN SU-8 EN PEÑISCOLA (COMUNIDAD VALENCIANA)” con el objetivo de analizar las características geotécnicas de los materiales de la zona de estudio para determinar la categoría de suelo presente y las características optimas de los movimientos de tierra.

Para la realización del estudio geotécnico, debido a la falta de datos propios reales, se ha consultado la siguiente información:

- Hoja N°571 (VINAROS) del Mapa Geológico de España. Serie Magna Escala 1:50.000. IGME
- Hoja N°48 del Mapa geotécnico de España. Escala 1:200.000. Instituto Geológico y Minero de España.
- ANEJO N° 5.- Estudio geológico y geotécnico, proyecto de construcción de la nueva E.D.A.R. y colectores generales de Peñíscola (Castellón), Dragados y Asedes, mayo 2013.

2. TRABAJOS REALIZADOS

Una vez analizada la información recolectada, se realiza una prospección geotécnica, para la correcta identificación de las principales unidades geológicas a lo largo de la traza, tanto en superficie como en profundidad.

A continuación, en la tabla 1, se presentarán los ensayos y trabajos de reconocimiento geotécnico in situ realizados:

Tabla 1: Ensayos de reconocimiento geotécnico realizados

TIPO	UNIDADES	PROFUNDIDAD MAX.
CALICATA MECANICA	5	2.4 m
SONDEO A ROTACIÓN	1	10 m
SONDEO PENETRACIÓN DINAMICA	2	4 m

A partir de los trabajos realizados, se extrajeron múltiples muestras para su posterior análisis en laboratorio, en la tabla 2 se enumeran las distintas muestras tomadas.

Tabla 2: Muestras tomadas

MUESTRAS CALICATAS		
CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)
C-1	M-C11	0.5-0.7
	M-C12	1.30-1.50
	M-C13	1.60-1.70
C-2	M-C2	0.70-1.20
C-3	M-C3	0.20-0.40
C-4	M-C4	1.00-1.20
MUESTRAS SONDEO		
SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)
S-1	M-S1	1.2-1.50
	M-S2	5.60-5.80
	M-S3	9.00-9.20

3. ENSAYOS DE LABORATORIO

3.1. ENSAYOS REALIZADOS

Tabla 3: Ensayos realizados

PREVIO	
Preparación de muestras	UNE 7.327-75
ENSAYOS DE LABORATORIO	
Granulometría por tamizado	UNE 103101-95
Limite Liquido	UNE 103103-94
Limite Plástico	UNE 103104-93
Densidad aparente	UNE 103302-94
Ensayo Franklin de resistencia a la carga puntual	UNE 22950-5-90
Resistencia a compresión simple	UNE 103400-95
Determinación de sulfatos	UNE 103201-96
Determinación de carbonato	UNE 103200-93

3.2. RESULTADOS MUESTRAS CALICATA

Tabla 4: Resultados de las muestras de calicata

CALICATA	MUESTRA	COTA	#200	W(%)	L.L	L.P	I.P	γ	σ	SO ₃ (%)	USCS
C-1	M-C11	0.5-0.7	69.9		29.3	16.3	13.0				CL
	M-C12	1.30-1.50	77.9		27.9	16.1	11.6				CL
	M-C13	1.60-1.70	48.9		28.5	17.2	11.4				GC
C-2	M-C2	0.70-1.20	91.2		37.3	16	16.3			0.18	CL
C-3	M-C3	0.20-0.40							174.34		
C-4	M-C4	1.00-1.20	24.4		39.4	17.9	21.5			0.14	OC

3.2.1. Descripción de materiales

- N.G.I Arcilla arenosa marrón rojizo**

Se trata de una arcilla arenosa de media plasticidad. Aparece en las calicatas 1 y 2 por debajo de la cota -0.80 con una potencia máxima de 2.10 m en la calicata 1 y en la calicata 2 a partir de la cota -1.70 con presencia de grava y bolos de naturaleza caliza. Se le asigna un ángulo de rozamiento de 30°.

- N.G.II Arcilla arenosa con gravas dispersas**

Únicamente aparece en la calicata 1 a partir de la cota -1.30 m con una potencia de 0.50 m. Se trata de arcilla arenosa de baja plasticidad de un color beige con presencia de grava dispersa. A partir de la cota -1.60 m aumenta el contenido de grava calcárea. Presenta una capacidad portante media-alta.

- N.G.III Gravas arcillosas marrón rojizo**

Aparece en las calicatas mecánicas 4 y 5 a partir de la cota -0.15 m con una potencia de 0.25 m. Se trata de gravas de naturaleza calcárea y conglomerática. Presenta una capacidad portante media-alta. Se le asigna un ángulo de rozamiento de 32°.

- N.G.IV Conglomerado fuertemente cementado**

Aparece en las calicatas 3, 4 y 5 por debajo de las gravas mencionadas anteriormente. Se trata de un conglomerado polimítico altamente cementado, con una potencia de 0.25 m. Presenta una capacidad portante alta.

3.3. RESULTADOS MUESTRAS SONDEO

Tabla 5: Resultados de las muestras de sondeo

SONDEO	MUESTRA	COTA	#200	W(%)	L.L	L.P	I.P	γ	σ	SO ₃ (%)	USCS
S-1	M-S1	1.2-1.50	23.2	12.9	25.8	15.2	10.6	1.69		0.13	GC
	M-S2	5.60-5.80		1.80				2.73	512.14		
	M-S3	9.00-9.20		0.37				2.74	246.10		

3.3.1. Descripción de materiales

• N.G.I Margas calcáreas parcialmente cementadas

Se trata de margas arcillosas a margas calcáreas de color beige parcialmente cementadas y con presencia de gravas dispersas de naturaleza caliza y margacaliza. Aparecen a partir de la cota -0.5 m con una potencia de 1.10 m. Presentan una capacidad de carga muy elevada. Presenta una concentración de carbonatos alta con un valor del 78.46%.

• N.G.II Calizas con intercalaciones arcillosas

Aparecen por debajo del nivel geológico I a una cota de -1.60 m. Se tratan de calizas blancas-beige muy fragmentadas con intercalaciones de margas arcillosas y arcilla color marrón. Presentan una capacidad portante alta.

3.4. CLASIFICACIÓN DEL SUELO PARA LA EXPLANADA

Según la Norma 6.1 IC Secciones de firmes, los materiales para la formación de la explanada se clasifican de la siguiente manera:

Tabla 6: Clasificación de los materiales para la formación de la explanada

SIMBOLO	DEFINICIÓN	ARTICULO PG-3	PRESCRIPCIONES
IN	Suelo marginal	330	Empleo solo posible con estabilización LL > 90
0	Suelo tolerable	330	CBR ≥ 3 Contenido en materia orgánica < 1%. Contenido sulfatos solubles (SO ₃) < 1%. Hinchamiento libre < 1% LL < 65
1	Suelo adecuado	330	CBR ≥ 5 Contenido en materia orgánica < 1%. Contenido sulfatos solubles (SO ₃) < 0.2%.
2	Suelo seleccionado	330	CBR ≥ 10 IP < 10
3	Suelo seleccionado	330	CBR ≥ 20 IP < 10

Por lo tanto, el suelo quedaría clasificado según la siguiente tabla:

Tabla 7: Resultado final de la clasificación del suelo

MUESTRAS CALICATAS				
CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	Tipo de suelo	USCS
C-1	M-C11	0.5-0.7	Tolerable	CL
	M-C12	1.30-1.50	Tolerable	CL
	M-C13	1.60-1.70	Tolerable	GC
C-2	M-C2	0.70-1.20	Tolerable	CL
C-4	M-C4	1.00-1.20	Marginal (*)	OC
MUESTRAS SONDEO				
SONDEO	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)		
S-1	M-S1	1.2-1.50	Tolerable	GC

(*) Materia orgánica por encima del 1%.

ANEJO N°6 ESTUDIO DE TRAZADO

PROYECTO DE TRAZADO DE UN VIAL PERIMETRAL
PARA LA URBANIZACIÓN SU-8 EN PEÑISCOLA
(COMUNIDAD VALENCIANA)

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	3
2. TRAZADO GEOMÉTRICO	3
2.1. Trazado en planta	3
2.1.1. Generalidades	3
2.1.2. Rectas	3
2.1.3. Curvas Circulares	4
2.1.4. Curvas de Acuerdo o Transición	5
2.1.4.1. Limitación de la variación de la aceleración centrífuga en el plano horizontal.	6
2.1.4.2. . Limitación por Transición del Peralte.	6
2.1.4.3. Condiciones de Percepción Visual.	6
2.1.4.4. Variación de acimut entre extremos de la clotoide	6
2.1.5. Peralte	6
2.2. Trazado en alzado	7
2.2.1. Inclínación de la rasante	7
2.2.2. Acuerdos verticales	8
2.2.3. Parámetros mínimos de las curvas de acuerdo vertical	8
2.2.4. Visibilidad	8
2.3. Glorietas	9
2.3.1. Isleta y calzada	9
2.3.2. Radios	9
2.3.3. Curvas de transición	10
3. PARÁMETROS GENERALES	10
APÉNDICES	13
APÉNDICE N°1 LISTADO DE ALINEACIÓN HORIZONTAL	14
4. VIAL SU-8 PRINCIPAL	15
5. GLORIETA SU-8	15
5.1. Glorieta SU-8 Isleta	15
5.2. Glorieta SU-8 Circulo inscrito	16
5.3. Glorieta SU-8 brazo 1: vial principal	16
5.4. Glorieta SU-8 brazo 2: vial secundario	18

6. GLORIETA CV-141	20
6.1. Glorieta CV-141 Isleta	20
6.2. Glorieta CV-141 Circulo inscrito	20
6.3. Glorieta CV-141 brazo 1: Vial SU-8 Principal	21
6.4. Glorieta CV-141 brazo 2: Carretera CV-141 Norte	23
6.5. Glorieta CV-141 brazo 3: Carretera CV-141 Sur	25
7. VIAL SU-8 SECUNDARIO	27
APÉNDICE N°2 LISTADO DE ALINEACIÓN VERTICAL	32
8. VIAL SU-8 PRINCIPAL	33
9. VIAL SU-8 SECUNDARIO	33
10. GLORIETA SU-8	34
10.1. Ramal interior	34
10.2. Ramal exterior	34
11. GLORIETA CV-141	34
11.1. RAMAL INTERIOR NORTE (VIAL SU-8 / CV-141 NORTE)	34
11.2. RAMAL INTERIOR SUR (VIAL SU-8 / CV-141 SUR)	34
11.3. RAMAL EXTERIOR	35



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Longitudes mínimas para alineaciones rectas.....	4
Tabla 2: Radio mínimo y peralte máximo.....	4
Tabla 3: Determinación de peralte.....	5
Tabla 4: Tabla aceleración no compensada	6
Tabla 5: Inclinación máxima	7
Tabla 6: Parámetros mínimos curvas de acuerdo vertical.....	8
Tabla 7: Parámetros generales vial SU-8 Principal	10
Tabla 8: Parámetros generales vías SU-8 Secundario.....	11
Tabla 9: Parámetros generales Glorieta SU-8.....	11
Tabla 10: Parámetros generales Glorieta CV-141.....	12

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama vial SU-8 Principal	10
Figura 2: Diagrama vial SU-8 Secundario	11
Figura 3: Diagrama Glorieta SU-8.....	11
Figura 4: Diagrama Glorieta CV-141	12

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es exponer la descripción del trazado del vial proyectado, con los datos relativos para cada uno de los ejes empleados, para la correcta y completa definición de la misma; tanto en planta como en alzado.

Para el diseño del trazado se ha tenido en cuenta la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras, aprobada por la Orden FOM/273/2016, 19 de febrero de 2016 (B.O.E. de 4 de marzo de 2016).

2. TRAZADO GEOMÉTRICO

El trazado del vial objeto a estudio, se clasifica según la Norma 3.1-Ic en la categoría C-40 con terreno llano. Los parámetros mínimos a cumplir son los siguientes:

- Velocidad de proyecto: 40 Km/h
- Ancho de calzado: 3.00 a 3.50
- Arcen: 0.50 / 1.00
- Berma (Min): 0.50
- Nivel de servicio mínimo en la hora de proyecto del año horizonte: E
- Radio mínimo: 50 m
- Peralte máximo (%): 7.00
- Inclinación máxima (%): 7.00
- Acuerdos verticales convexos (Visibilidad)
 - Kv min parada: 250
 - Kv min adelantamiento: 300
- Acuerdos verticales cóncavos (Visibilidad)
 - Kv min parada: 760
 - Kv min adelantamiento: 2400

2.1. TRAZADO EN PLANTA

2.1.1.Generalidades

El trazado en planta de un tramo se compondrá de la adecuada combinación de los siguientes elementos: recta, curva o alineación circular y curva de transición o de acuerdo.

La combinación de una alineación circular y sus curvas de acuerdo suele denominarse abreviadamente alineación curva, o curva.

En proyectos de carreteras de calzadas separadas, se considerará la posibilidad de trazar las calzadas a distinto nivel o con ejes diferentes, cuando el terreno así lo aconseje.

La definición de trazado en planta se referirá a un eje, que define un punto en cada sección transversal.

2.1.2.Rectas

La recta es un elemento de trazado que está indicado en carreteras de dos carriles para obtener suficientes oportunidades de adelantamiento y en cualquier tipo de carretera para adaptarse a condicionamientos externos obligados (infraestructuras preexistentes, condiciones urbanísticas, terrenos llanos, etc.).

Para evitar problemas relacionados con el cansancio, deslumbramientos, excesos de velocidad, etc., es deseable limitar las longitudes máximas de las alineaciones rectas y para que se produzca una acomodación y adaptación a la conducción es deseable establecer unas longitudes mínimas de las alineaciones rectas.

En caso de disponerse el elemento recto, las longitudes mínima admisible y máxima deseable, en función de la velocidad de proyecto, serán las dadas por las expresiones siguientes:

$$L_{mín.s} = 1,39 \cdot V_p$$

$$L_{mín.o} = 2,78 \cdot V_p$$

$$L_{máx} = 16,70 \cdot V_p$$

Tabla 1: Longitudes mínimas para alineaciones rectas

(V _p) (km/h)	L _{min,s} (m)	L _{min,o} (m)	L _{max} (m)
140	195	389	2 338
130	181	361	2 171
120	167	333	2 004
110	153	306	1 837
100	139	278	1 670
90	125	250	1 503
80	111	222	1 336
70	97	194	1 169
60	83	167	1 002
50	69	139	835
40	56	111	668

2.1.3. Curvas Circulares

Fijada una cierta velocidad de proyecto, el radio mínimo a adoptar en las curvas circulares se determinará en función de:

- El peralte y el rozamiento transversal movilizado.
- La visibilidad de parada en toda su longitud.
- La coordinación del trazado en planta y alzado.
- El desarrollo mínimo de la curva se corresponderá con una variación de acimut entre sus extremos mayor o igual que 20 gonios, pudiendo aceptarse valores entre 20 gonios y 9 gonios y sólo excepcionalmente valores inferiores a 9 gonios.

Tabla 2: Radio mínimo y peralte máximo

VELOCIDAD DE PROYECTO (V _p) (km/h)	GRUPO 1		GRUPO 2		GRUPO 3	
	A-140 y A-130		A-120, A-110, A-100, A-90, A-80 y C-100		C-90, C-80, C-70, C-60, C-50 y C-40	
	RADIO MÍNIMO (m)	PERALTE MÁXIMO (%)	RADIO MÍNIMO (m)	PERALTE MÁXIMO (%)	RADIO MÍNIMO (m)	PERALTE MÁXIMO (%)
140	1 050	8,00	--	--	--	--
130	850	8,00	--	--	--	--
120	--	--	700	8,00	--	--
110	--	--	550	8,00	--	--
100	--	--	450	8,00	--	--
90	--	--	350	8,00	350	7,00
80	--	--	250	8,00	265	7,00
70	--	--	--	--	190	7,00
60	--	--	--	--	130	7,00
50	--	--	--	--	85	7,00
40	--	--	--	--	50	7,00

Tabla 3: Determinación de peralte

GRUPO	DENOMINACIÓN	RADIO (m)	PERALTE (%)
1	Autopistas y autovías A-140 y A-130	$850 \leq R \leq 1050$	8
		$1050 \leq R \leq 5000$	$8 - 7,96 \cdot (1 - 1050/R)^{1,2}$
		$5000 \leq R < 7500$	2
		$7500 \leq R$	Bombeo
2	Autopistas y autovías A-120, A-110, A-100, A-90 y A-80, carreteras multicarril C-100 y carreteras convencionales C-100	$250 \leq R \leq 700$	8
		$700 \leq R \leq 5000$	$8 - 7,3 \cdot (1 - 700/R)^{1,3}$
		$5000 \leq R < 7500$	2
		$7500 \leq R$	Bombeo
3	Carreteras multicarril C-90, C-80, C-70, C-60, C-50 y C-40 y carreteras convencionales C-90, C-80, C-70, C-60, C-50 y C-40	$50 \leq R \leq 350$	7
		$350 \leq R \leq 2500$	$7 - 6,65 \cdot (1 - 350/R)^{1,9}$
		$2500 \leq R < 3500$	2
		$3500 \leq R$	Bombeo

2.1.4. Curvas de Acuerdo o Transición

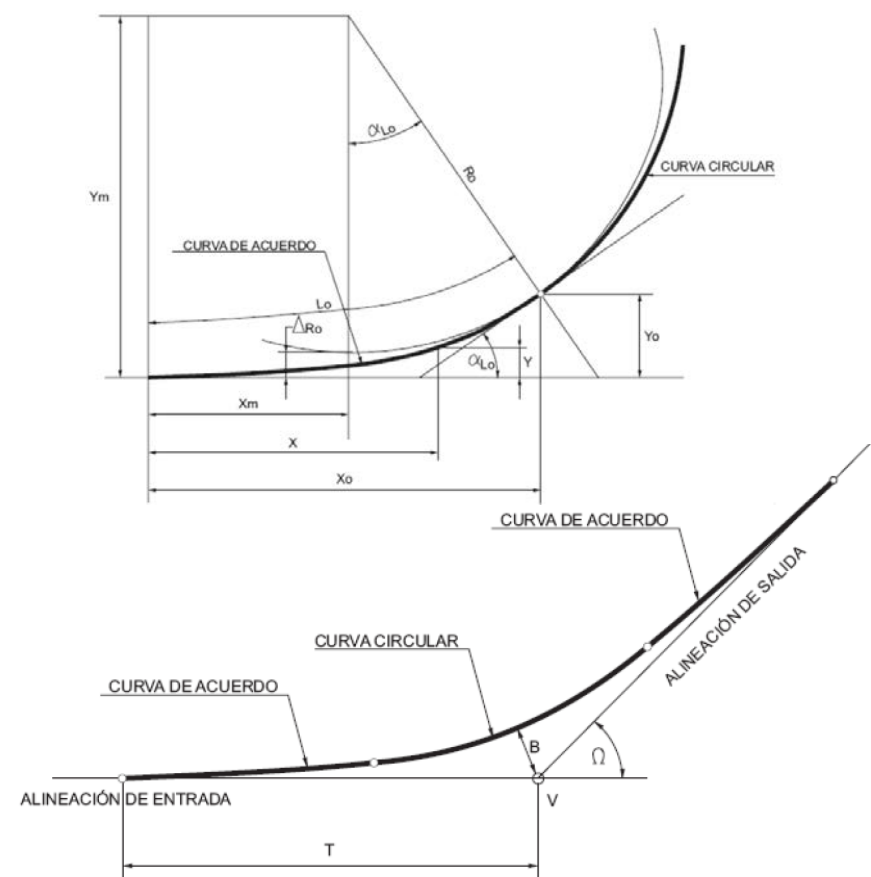
Las curvas de transición tienen por objeto evitar las discontinuidades en la curvatura de la traza, por lo que, en su diseño deberán ofrecer las mismas condiciones de seguridad, comodidad y estética que el resto de los elementos del trazado.

Se adoptará en todos los casos como curva de transición la clotoide, cuya ecuación intrínseca es:

$$R \cdot L = A^2$$

Donde:

- R : radio de curvatura en un punto cualquiera.
- L : longitud de la curva entre su punto de inflexión ($R = \infty$) y el punto de radio R .
- A : parámetro de la clotoide, característico de la misma.



Las curvas de transición deberán tener una longitud mínima, y no se recomienda aumentar significativamente las longitudes y/o parámetros obtenidos.

La longitud mínima viene dada por las siguientes condiciones:

2.1.4.1. Limitación de la variación de la aceleración centrífuga en el plano horizontal.

- La variación de la aceleración centrífuga no compensada por el peralte deberá limitarse a un valor J aceptable desde el punto de vista de la comodidad.

$$L_{\min} = \frac{V_e}{46,656 \cdot J} \cdot \left[\frac{V_e^2}{R_0} \cdot \left(1 - \frac{R_0}{R_1} \right) - 1,27 \cdot (P_0 - P_1) \right]$$

$$L_{\min} = \frac{V_e}{46,656 \cdot J} \cdot \left[\frac{V_e^2}{R_0} - 1,27 \cdot P_0 \right]$$

Tabla 4: Tabla aceleración no compensada

V _e (km/h)	V _e < 80	80 ≤ V _e < 100	100 ≤ V _e < 120	V _e ≥ 120
(J) (m/s ³)	0,5	0,4	0,4	0,4
(J _{máx}) (m/s ³)	0,7	0,6	0,5	0,4

2.1.4.2. Limitación por Transición del Peralte.

- La variación longitudinal de la pendiente transversal (gradiente de la pendiente transversal) en la transición del peralte deberá limitarse por razones de comodidad en la conducción.

$$L_{\min} = \frac{|p_f - p_i|}{V_{ip}} \cdot B \cdot k$$

$$V_{ip} = 0,86 - 0,004 \cdot V_p$$

2.1.4.3. Condiciones de Percepción Visual.

- Para que la presencia de una curva de transición resulte fácilmente perceptible por el conductor, se deberá cumplir simultáneamente que La variación de acimut entre los extremos de la clotoide sea mayor o igual que 1/18 radianes y el retranqueo de la curva circular sea mayor o igual que 50 cm.

$$L_{\min} = \frac{R_o}{9} \quad L_{\min} = 2 \cdot \sqrt{3 \cdot R_o}$$

2.1.4.4. Variación de acimut entre extremos de la clotoide

- la variación de acimut entre los extremos de la clotoide sea mayor o igual que la quinta parte del ángulo total de giro entre las alineaciones rectas consecutivas en que se inserta la clotoide.

$$L_{\min} = \frac{\pi \cdot \Omega}{500} \cdot R_o$$

2.1.5. Peralte

- o **Peralte:** La inclinación transversal de la plataforma o plataformas que conforman una carretera en los tramos en curva (curva circular con clotoides) que se dispone para contrarrestar la aceleración centrífuga no compensada por el rozamiento y evacuar el agua hacia el exterior.
- o **Bombeo:** La inclinación transversal de la plataforma o plataformas de una carretera en los tramos en recta para evacuar el agua hacia el exterior. El valor habitual del bombeo se corresponde con una inclinación transversal mínima del 2%.
- o **Transición de peralte:** El giro que se efectúa en la inclinación transversal de la plataforma para pasar, en una curva de acuerdo en planta, desde una inclinación transversal nula (0%) a la inclinación transversal correspondiente al peralte (p%) o desde el bombeo al peralte (p%).

- **Desvanecimiento del bombeo:** El giro que se efectúa en la inclinación transversal de una plataforma en carreteras de calzadas separadas o de una semiplataforma en carreteras convencionales para pasar, en una alineación recta, desde la inclinación correspondiente al bombeo a una inclinación transversal nula.

La variación de peralte requiere una longitud mínima definida por la siguiente expresión:

$$L_{\min} = \frac{p_f - p_i}{ip_{\max}} \cdot B$$

La inclinación tendrá un valor máximo, en función de la velocidad de proyecto definido por:

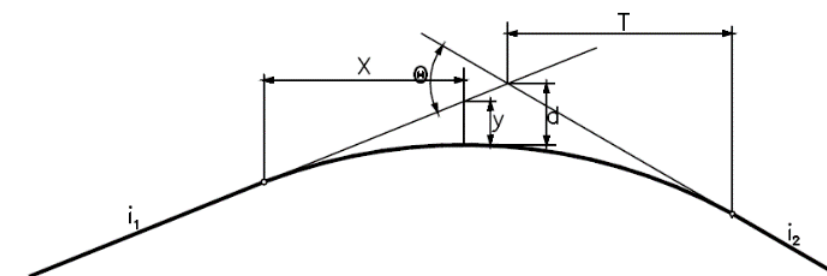
$$ip_{\max} = 1,8 - 0,01 \cdot V_p$$

2.2. TRAZADO EN ALZADO

El trazado en alzado de una carretera o calzada se compondrá de la adecuada combinación de los siguientes elementos: rasante con inclinación uniforme (recta) y curva de acuerdo vertical (parábola).

2.2.1. Inclinación de la rasante

Tabla 5: Inclinación máxima



VELOCIDAD DE PROYECTO (V_p) (km/h)	INCLINACIÓN MÁXIMA (%)	INCLINACIÓN EXCEPCIONAL (%)
100	4	5
90 y 80	5	7
70 y 60	6	8
50 y 40	7	10

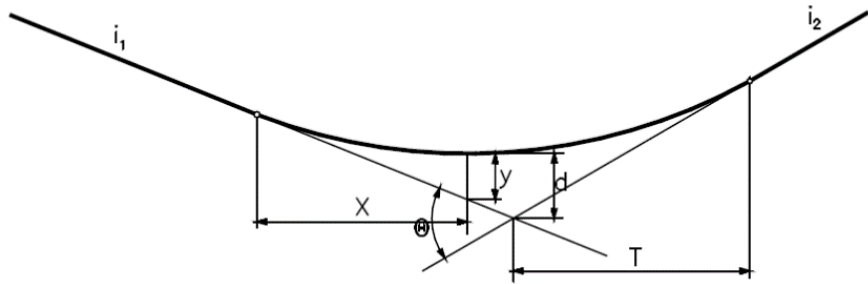
2.2.2.Acuerdos verticales

Se adoptará en todos los casos como forma de la curva de acuerdo una parábola simétrica de eje vertical de ecuación:

$$y = \frac{x^2}{2 \cdot K_v}$$

Definiendo $\theta = |i_2 - i_1|$ como el valor absoluto de la diferencia algebraica de las inclinaciones en los extremos del acuerdo en tanto por uno, se cumple que:

$$K_v = \frac{L}{\theta}$$



2.2.3.Parámetros mínimos de las curvas de acuerdo vertical

La longitud de la curva de acuerdo y el parámetro Kv correspondiente, serán mayor que los presentados en la siguiente tabla para evitar que la conducción sea incomoda y menos segura.

Tabla 6: Parámetros mínimos curvas de acuerdo vertical

GRUPO	VELOCIDAD DE PROYECTO (v _p) (km/h)	ACUERDOS CONVEXOS		ACUERDOS CÓNCAVOS	
		K _v (m) Parada	K _v (m) Adelantamiento	K _v (m) Parada	K _v (m) Adelantamiento
1	140	22 000	--	10 300	--
	130	16 000	--	8 600	--
2	120	11 000	--	7 100	--
	110	7 600	--	5 900	--
	100	5 200	7 100	4 800	7 800
	90	3 500	4 800	3 800	6 500
	80	2 300	3 100	3 000	5 400
3	90	3 500	4 800	3 800	6 500
	80	2 300	3 100	3 000	5 400
	70	1 400	2 000	2 300	4 400
	60	800	1 200	1 650	3 600
	50	450	650	1 160	3 000
	40	250	300	760	2 400

2.2.4. Visibilidad

A la hora de diseñar el trazado se ha tenido en cuenta la visibilidad disponible y necesaria tanto en planta como en alzado.

Según la Norma 3.1-IC, se considerará como visibilidad de parada la distancia a lo largo de un carril que existe entre un obstáculo situado sobre la calzada y la posición de un vehículo que circula hacia dicho obstáculo en ausencia de vehículos intermedios, en el momento en que puede divisarlo sin que luego desaparezca de su vista hasta llegar al mismo.

2.3. GLORIETAS

2.3.1. Isleta y calzada

Se trata de una glorieta circular con dos vías de circulación con el eje definido en el borde de la calzada exterior. Los diámetros de las isletas y los bordes exteriores son los siguientes:

- Glorieta SU-8: Isleta-15 m, Borde exterior-31 m
- Glorieta CV-141: Isleta-25 m, Borde exterior-41 m

Los radios de las isletas se han elegido siguiendo las recomendaciones sobre glorietas (M.O.U.P. -.1989)

2.3.2. Radios

Los radios mínimos correspondientes a los ramales de salida de la Glorieta SU-8 son de 25.5 m.

El radio mínimo correspondiente a los ramales de salida de la Glorieta CV-141 es de 26 m (Ramal Salida Vial SU-8 Principal), teniendo el resto de ramales un radio de salida de 30.5 m.

Así pues, en todos los casos se cumplen las siguientes recomendaciones (M.O.P.U. – 1989):

- “El mínimo radio de curvatura del borde de la calzada en una entrada debe estar comprendido entre 6 m. (10 m. si hay vehículos pesados) y 100 m. (por encima de este límite la inflexión de la trayectoria es insuficiente).”
- “Para que la salida resulte fácil se recomienda que el radio mínimo de su bordillo interior no sea inferior a 40 m. (mínimo absoluto 20 m., sobre todo si hay paso para peatones) ... La marca vial de borde de calzada debe prolongar el bordillo, una vez finalizado este.”

2.3.3.Curvas de transición

Dada la reducida velocidad a la que se circula, no se han empleado curvas de transición en el diseño de las glorietas.

3. PARÁMETROS GENERALES

A continuación, se presentan las tablas con los parámetros generales para los viales y las glorietas:

Figura 1:Diagrama vial SU-8 Principal

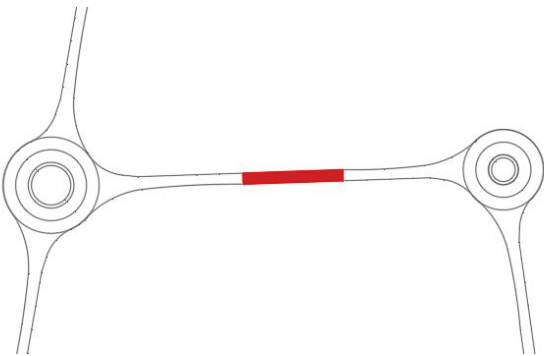


Tabla 7: Parámetros generales vial SU-8 Principal

VIAL SU-8 PRINCIPAL	
Longitud	150 m
Velocidad de proyecto	40 Km/h
TRAZADO EN PLANTA	
Numero de curvas circulares	-
Radio de curvas circulares	-
Curvas de transición	-
TRAZADO EN ALZADO	
Pendiente máxima	-1.97%
Acuerdo cóncavo mínimo	5382
Numero de acuerdos cóncavos	1
Acuerdo convexo mínimo	-
Numero de acuerdos convexos	-
SECCIÓN TRANSVERSAL	
Número de carriles por ancho de carril	2 x 3.5 m
Arcenes	2 x 1 m
Anchura media de calzada	9 m
PERALTE	
Peralte máximo	2%
Peralte mínimo	2%

Figura 2: Diagrama vial SU-8 Secundario

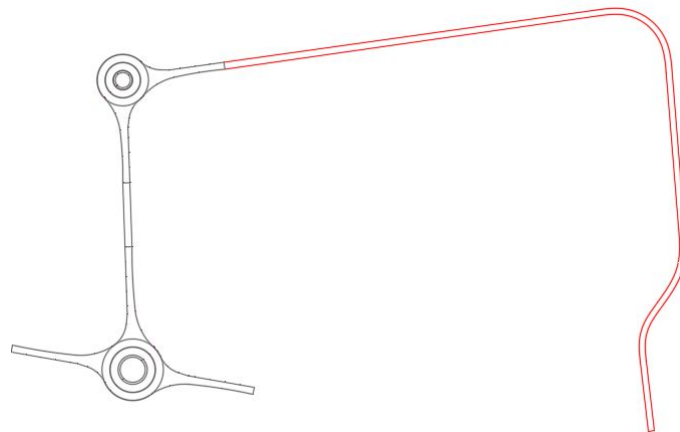


Tabla 8: Parámetros generales vías SU-8 Secundario

VIAL SU-8 SECUNDARIO	
Longitud	953 m
Velocidad de proyecto	40 Km/h
TRAZADO EN PLANTA	
Numero de curvas circulares	3
Radio de curvas circulares	50-50-60
Curvas de transición	Si
TRAZADO EN ALZADO	
Pendiente máxima	3.29%
Acuerdo cóncavo mínimo	2764.47
Numero de acuerdos cóncavos	3
Acuerdo convexo mínimo	-
Numero de acuerdos convexos	-
SECCIÓN TRANSVERSAL	
Número de carriles por ancho de carril	2 x 3.5 m
Arcenes	2 x 1 m
Anchura media de calzada	9 m
PERALTE	
Peralte máximo	4%
Peralte mínimo	0%

Figura 3: Diagrama Glorieta SU-8

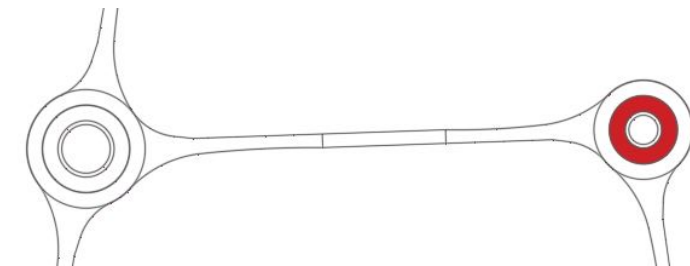


Tabla 9: Parámetros generales Glorieta SU-8

GLORIETA SU-8	
TRAZADO EN ALZADO	
Pendiente máxima	-3.13%
Acuerdo cóncavo mínimo	-
Numero de acuerdos cóncavos	-
Acuerdo convexo mínimo	1651
Numero de acuerdos convexos	2
SECCIÓN TRANSVERSAL	
Número de carriles por ancho de carril	2 x 3.5 m
Arcenes	2 x 1 m
Anchura media de calzada	9 m
PERALTE	
Peralte máximo	2%
Peralte mínimo	2%

Figura 4: Diagrama Glorieta CV-141

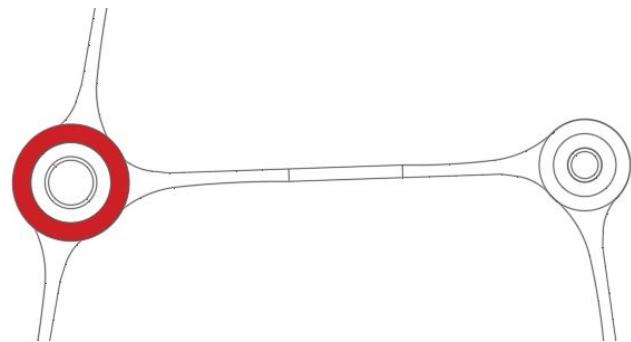


Tabla 10: Parámetros generales Glorieta CV-141

GLORIETA CV-141	
TRAZADO EN ALZADO	
Pendiente máxima	-3.61 %
Acuerdo cóncavo mínimo	2484
Numero de acuerdos cóncavos	1
Acuerdo convexo mínimo	17649
Numero de acuerdos convexos	2
SECCIÓN TRANSVERSAL	
Número de carriles por ancho de carril	2 x 3.5 m
Arcenes	2 x 1 m
Anchura media de calzada	9 m
PERALTE	
Peralte máximo	2%
Peralte mínimo	2%

APÉNDICES



APÉNDICE Nº1 LISTADO DE ALINEACIÓN
HORIZONTAL

4. VIAL SU-8 PRINCIPAL

RECTA			
Descripción	PT Estación	Coord. X	Coord. Y
Inicio:	0+00.000	8180.590	8031.880
Fin:	2+87.615	8394.836	8223.768
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	287.615	Dirección:	N 41° 50' 56.8483" E

5. GLORIETA SU-8

5.1. GLORIETA SU-8 ISLETA

CURVA CIRCULAR			
Descripción	Estación	Coord. X	Coord. Y
PC:	0+00.000	8402.336	8223.768
RP:		8394.836	8223.768
PCC:	0+23.562	8387.336	8223.768
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	180° 00' 00.0000"	Tipo:	IZQUIERDA

Radio:	7.500		
Longitud:	23.562	Tangente:	173590603.979
Mid-Ord:	7.500	Externo:	173590611.479
Coord:	15.000	Dirección:	S 00° 00' 00.0000" W

CURVA CIRCULAR			
Descripción	Estación	Coord. X	Coord. Y
PCC:	0+23.562	8387.336	8223.768
RP:		8394.836	8223.768
PT:	0+47.124	8402.336	8223.768
<u>Datos</u>			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	180° 00' 00.0000"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	7.500		
Longitud:	23.562	Tangente:	173590603.979
Mid-Ord:	7.500	Externo:	173590611.479
Coord:	15.000	Dirección:	N 00° 00' 00.0000" E



5.2. GLORIETA SU-8 CIRCULO INSCRITO

CURVA CIRCULAR			
Descripción	Estación	Coord. X	Coord. Y
PC:	0+00.000	8420.336	8223.768
RP:		8394.836	8223.768
PCC:	0+80.111	8369.336	8223.768
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	180° 00' 00.0000"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	25.500		
Longitud:	80.111	Tangente:	590208053.527
Mid-Ord:	25.500	Externo:	590208079.027
Coord:	51.000	Dirección:	S 00° 00' 00.0000" W

CURVA CIRCULAR			
Descripción	Estación	Coord. X	Coord. Y
PCC:	0+80.111	8369.336	8223.768
RP:		8394.836	8223.768
PT:	1+60.221	8420.336	8223.768

Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	180° 00' 00.0000"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	25.500		
Longitud:	80.111	Tangente:	590208053.527
Mid-Ord:	25.500	Externo:	590208079.027
Coord:	51.000	Dirección:	N 00° 00' 00.0000" E

5.3. GLORIETA SU-8 BRAZO 1: VIAL PRINCIPAL

RECTA			
Descripción	PT Estación	Coord. X	Coord. Y
Inicio:	0+00.000	8318.855	8155.717
Fin:	0+76.718	8375.641	8206.981
RECTA			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	76.718	Dirección:	N 41° 50' 56.8483" E

CURVA CIRCULAR			
Descripción	Estación	Coord. X	Coord. Y
PC:	0+76.718	8375.641	8206.981
RP:		8394.836	8223.768
PT:	0+80.028	8373.629	8209.607
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	07° 26' 18.9241"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	25.500		
Longitud:	3.311	Tangente:	1.658
Mid-Ord:	0.054	Externo:	0.054
Coord:	3.308	Dirección:	S 52° 32' 47.0614" E

RECTA			
Descripción	PT Estación	Coord. X	Coord. Y
Inicio:	0+80.028	8373.629	8209.607
Fin:	1+11.849	8375.838	8240.778
RECTA			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor

Longitud:	31.821	Dirección:	S 65° 39' 33.4345" W
-----------	--------	------------	----------------------

CURVA CIRCULAR			
Descripción	Estación	Coord. X	Coord. Y
PC:	1+11.849	8375.838	8240.778
RP:		8394.836	8223.768
PT:	1+17.370	8379.935	8244.462
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	12° 24' 16.9469"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	25.500		
Longitud:	5.521	Tangente:	2.771
Mid-Ord:	0.149	Externo:	0.150
Coord:	5.510	Dirección:	N 41° 57' 29.7495" E



RECTA			
Descripción	PT Estación	Coord. X	Coord. Y
Inicio:	1+17.370	8379.935	8244.462
Fin:	1+93.570	8371.287	8256.472
RECTA			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	76.2	Dirección:	S 54° 14' 38.7240" E

5.4. GLORIETA SU-8 BRAZO 2: VIAL SECUNDARIO

RECTA			
Descripción	PT Estación	Coord. X	Coord. Y
Inicio:	0+00.000	8335.234	8306.542
Fin:	0+76.718	8380.180	8244.636
RECTA			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	76.718	Dirección:	N 54° 14' 38.7240" W

CURVA CIRCULAR			
Descripción	Estación	Coord. X	Coord. Y
PC:	0+76.718	8380.180	8244.636
RP:		8394.836	8223.768
PT:	0+80.028	8383.005	8246.358
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	07° 26' 18.9241"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	25.500		
Longitud:	3.311	Tangente:	1.658
Mid-Ord:	0.054	Externo:	0.054
Coord:	3.308	Dirección:	N 31° 21' 37.3663" E

RECTA			
Descripción	PT Estación	Coord. X	Coord. Y
Inicio:	0+80.028	8383.005	8246.358
Fin:	0+86.102	8386.214	8241.881
RECTA			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	6.074	Dirección:	S 30° 26' 02.1378" E

CURVA CIRCULAR			
Descripción	Estación	Coord. X	Coord. Y
PC:	0+86.102	8386.214	8241.881
RP:		8394.836	8223.768
PT:	1+36.689	8391.332	8204.016
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	144° 29' 14.1221"	Tipo:	DERECHA
Radio:	20.060		
Longitud:	50.587	Tangente:	62.644
Mid-Ord:	13.942	Externo:	45.717

Coord:	38.209	Dirección:	N 82° 18' 03.9167" W
RECTA			
Descripción	PT Estación	Coord. X	Coord. Y
Inicio:	1+36.689	8391.332	8204.016
Fin:	2+27.284	8319.079	8155.917
RECTA			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	90.595	Dirección:	N 12° 09' 59.9431" W



6. GLORIETA CV-141

6.1. GLORIETA CV-141 ISLETA

CURVA CIRCULAR			
Descripción	Estación	Coord. X	Coord. Y
PC:	0+00.000	8193.090	8031.880
RP:		8180.590	8031.880
PCC:	0+39.270	8168.090	8031.880
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	180° 00' 00.0000"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	12.500		
Longitud:	39.270	Tangente:	289317673.298
Mid-Ord:	12.500	Externo:	289317685.798
Coord:	25.000	Dirección:	S 00° 00' 00.0000" W

CURVA CIRCULAR			
Descripción	Estación	Coord. X	Coord. Y
PCC:	0+39.270	8168.090	8031.880
RP:		8180.590	8031.880

PT:	0+78.540	8193.090	8031.880
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	180° 00' 00.0000"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	12.500		
Longitud:	39.270	Tangente:	289317673.298
Mid-Ord:	12.500	Externo:	289317685.798
Coord:	25.000	Dirección:	N 00° 00' 00.0000" E

6.2. GLORIETA CV-141 CIRCULO INSCRITO

CURVA CIRCULAR			
Descripción	Estación	Coord. X	Coord. Y
PC:	0+00.000	8211.090	8031.880
RP:		8180.590	8031.880
PCC:	0+95.819	8150.090	8031.880
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	180° 00' 00.0000"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	30.500		
Longitud:	95.819	Tangente:	705935122.846

Mid-Ord:	30.500	Externo:	705935153.346
Coord:	61.000	Dirección:	S 00° 00' 00.0000" W

CURVA CIRCULAR			
Descripción	Estación	Coord. X	Coord. Y
PCC:	0+95.819	8150.090	8031.880
RP:		8180.590	8031.880
PT:	1+91.637	8211.090	8031.880
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	180° 00' 00.0000"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	30.500		
Longitud:	95.819	Tangente:	705935122.846
Mid-Ord:	30.500	Externo:	705935153.346
Coord:	61.000	Dirección:	N 00° 00' 00.0000" E

6.3. GLORIETA CV-141 BRAZO 1: VIAL SU-8 PRINCIPAL

RECTA			
Descripción	PT Estación	Coord. X	Coord. Y
Inicio:	0+00.000	8271.468	8113.275
Fin:	0+91.729	8203.517	8051.994
RECTA			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	91.729	Dirección:	S 41° 50' 56.8483" W

CURVA CIRCULAR			
Descripción	Estación	Coord. X	Coord. Y
PC:	0+91.729	8203.517	8051.994
RP:		8180.590	8031.880
PT:	0+95.795	8205.987	8048.769
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	07° 38' 16.3033"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	30.500		
Longitud:	4.066	Tangente:	2.036



Mid-Ord:	0.068	Externo:	0.068
Coord:	4.063	Dirección:	N 52° 33' 26.4036" W

RECTA			
Descripción	PT Estación	Coord. X	Coord. Y
Inicio:	0+95.795	8205.987	8048.769
Fin:	1+19.672	8206.697	8024.979
RECTA			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	23.877	Dirección:	S 89° 29' 30.7891" W

CURVA CIRCULAR			
Descripción	Estación	Coord. X	Coord. Y
PC:	1+19.672	8206.697	8024.979
RP:		8231.845	8031.960
PT:	1+22.177	8207.482	8022.601
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	05° 29' 53.6749"	Tipo:	DERECHA
Radio:	26.099		

Longitud:	2.504	Tangente:	1.253
Mid-Ord:	0.030	Externo:	0.030
Coord:	2.504	Dirección:	N 71° 44' 11.2874" W

RECTA			
Descripción	PT Estación	Coord. X	Coord. Y
Inicio:	1+22.177	8207.482	8022.601
Fin:	1+25.073	8208.664	8019.959
RECTA			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	2.896	Dirección:	N 68° 33' 06.2435" W

CURVA CIRCULAR			
Descripción	Estación	Coord. X	Coord. Y
PC:	1+25.073	8208.664	8019.959
RP:		8180.590	8031.880
PT:	1+32.148	8205.172	8013.825

Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor

Delta:	13° 17' 26.1250"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	30.500		
Longitud:	7.075	Tangente:	3.553
Mid-Ord:	0.205	Externo:	0.206
Coord:	7.059	Dirección:	S 60° 20' 54.0403" W

RECTA			
Descripción	PT Estación	Coord. X	Coord. Y
Inicio:	1+32.148	8205.172	8013.825
Fin:	2+23.348	8278.675	7959.837
RECTA			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	91.1	Dirección:	N 36° 17' 49.0223" W

6.4. GLORIETA CV-141 BRAZO 2: CARRETERA CV-141 NORTE

RECTA			
Descripción	PT Estación	Coord. X	Coord. Y
Inicio:	0+00.000	8278.917	7959.659
Fin:	0+91.728	8204.986	8013.574
RECTA			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	91.728	Dirección:	S 36° 17' 49.0223" E

CURVA CIRCULAR			
Descripción	Estación	Coord. X	Coord. Y
PC:	0+91.728	8204.986	8013.574
RP:		8180.590	8031.880
PT:	0+95.782	8202.345	8010.502
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	07° 36' 58.7107"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	30.500		



Longitud:	4.054	Tangente:	2.030
Mid-Ord:	0.067	Externo:	0.067
Coord:	4.051	Dirección:	S 49° 18' 32.4908" W

RECTA			
Descripción	PT Estación	Coord. X	Coord. Y
Inicio:	0+95.782	8202.345	8010.502
Fin:	1+52.035	8154.483	8038.780
RECTA			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	52.253	Dirección:	S 28° 59' 04.8576" E

CURVA CIRCULAR			
Descripción	Estación	Coord. X	Coord. Y
PC:	1+52.035	8154.483	8038.780
RP:		8129.335	8031.799
PT:	1+54.540	8153.698	8041.158
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	05° 29' 53.6749"	Tipo:	DERECHA

Radio:	26.099		
Longitud:	2.504	Tangente:	1.253
Mid-Ord:	0.030	Externo:	0.030
Coord:	2.504	Dirección:	S 71° 44' 11.2874" E

RECTA			
Descripción	PT Estación	Coord. X	Coord. Y
Inicio:	1+54.540	8153.698	8041.158
Fin:	1+57.436	8152.516	8043.800
RECTA			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	2.896	Dirección:	S 68° 33' 06.2435" E

CURVA CIRCULAR			
Descripción	Estación	Coord. X	Coord. Y
PC:	1+57.436	8152.516	8043.800
RP:		8180.590	8031.880
PT:	1+64.511	8156.008	8049.935
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor

Delta:	13° 17' 26.1251"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	30.500		
Longitud:	7.075	Tangente:	3.553
Mid-Ord:	0.205	Externo:	0.206
Coord:	7.059	Dirección:	N 60° 20' 54.0403" E

RECTA			
Descripción	PT Estación	Coord. X	Coord. Y
Inicio:	1+64.511	8156.008	8049.935
Fin:	2+55.711	8082.505	8103.922
RECTA			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	91.2	Dirección:	S 36° 17' 49.0223" E

6.5. GLORIETA CV-141 BRAZO 3: CARRETERA CV-141 SUR

RECTA			
Descripción	PT Estación	Coord. X	Coord. Y
Inicio:	0+00.000	8082.263	8104.100
Fin:	0+91.728	8156.194	8050.185
RECTA			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	91.728	Dirección:	N 36° 17' 49.0223" W

CURVA CIRCULAR			
Descripción	Estación	Coord. X	Coord. Y
PC:	0+91.728	8156.194	8050.185
RP:		8180.590	8031.880
PT:	0+95.782	8158.836	8053.257
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	07° 36' 58.7107"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	30.500		



Longitud:	4.054	Tangente:	2.030
Mid-Ord:	0.067	Externo:	0.067
Coord:	4.051	Dirección:	N 49° 18' 32.4908" E

RECTA			
Descripción	PT Estación	Coord. X	Coord. Y
Inicio:	0+95.782	8158.836	8053.257
Fin:	2+27.714	8271.245	8113.074
RECTA			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	131.932	Dirección:	N 11° 22' 57.1885" E

7. VIAL SU-8 SECUNDARIO

RECTA			
Descripción	PT Estación	Coord. X	Coord. Y
Inicio:	0+00.000	8394.836	8223.768
Fin:	4+74.147	8117.776	8608.545
RECTA			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	474.147	Dirección:	S 54° 14' 38.7240" E

CLOTOIDE			
Descripción	Estación	Coord. X	Coord. Y
TS:	4+74.147	8117.776	8608.545
SPI:		8106.033	8624.852
SC:	5+04.147	8097.984	8630.930
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	30.000	L Tan:	20.095
Radio:	50.000	S Tan:	10.087
Theta:	17° 11' 19.4419"	P:	0.748

X:	29.731	K:	14.955
Y:	2.981	A:	38.730
Coord:	29.880	Dirección:	S 48° 31' 07.9932" E
CURVA CIRCULAR			
Descripción	Estación	Coord. X	Coord. Y
SC:	5+04.147	8097.984	8630.930
RP:		8067.855	8591.028
CS:	5+55.710	8049.099	8637.377
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	59° 05' 12.4534"	Tipo:	DERECHA
Radio:	50.000		
Longitud:	51.563	Tangente:	28.339
Mid-Ord:	6.501	Externo:	7.472
Coord:	49.308	Dirección:	S 07° 30' 43.0554" E



CLOTOIDE			
Descripción	Estación	Coord. X	Coord. Y
CS:	5+55.710	8049.099	8637.377
SPI:		8039.749	8633.593
ST:	5+85.710	8024.181	8620.887
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	30.000	L Tan:	20.095
Radio:	50.000	S Tan:	10.087
Theta:	17° 11' 19.4419"	P:	0.748
X:	29.731	K:	14.955
Y:	2.981	A:	38.730
Coord:	29.880	Dirección:	S 33° 29' 41.8823" W

RECTA			
Descripción	PT Estación	Coord. X	Coord. Y
Inicio:	5+85.710	8024.181	8620.887
Fin:	7+39.260	7905.222	8523.797

RECTA

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	153.550	Dirección:	S 39° 13' 12.6131" W
CLOTOIDE			
Descripción	Estación	Coord. X	Coord. Y
TS:	7+39.260	7905.222	8523.797
SPI:		7884.441	8506.836
SC:	7+79.260	7877.364	8495.368
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	40.000	L Tan:	26.824
Radio:	60.000	S Tan:	13.476
Theta:	19° 05' 54.9354"	P:	1.107
X:	39.558	K:	19.926
Y:	4.409	A:	48.990
Coord:	39.803	Dirección:	S 45° 34' 49.3092" W

CURVA CIRCULAR			
Descripción	Estación	Coord. X	Coord. Y
SC:	7+79.260	7877.364	8495.368
RP:		7928.423	8463.857
CS:	7+81.503	7876.222	8493.438
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	02° 08' 29.4781"	Tipo:	DERECHA
Radio:	60.000		
Longitud:	2.243	Tangente:	1.121
Mid-Ord:	0.010	Externo:	0.010
Coord:	2.242	Dirección:	S 59° 23' 22.2876" W

CLOTOIDE			
Descripción	Estación	Coord. X	Coord. Y
CS:	7+81.503	7876.222	8493.438
SPI:		7869.578	8481.714
ST:	8+21.503	7864.717	8455.335
Datos			

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	40.000	L Tan:	26.824
Radio:	60.000	S Tan:	13.476
Theta:	19° 05' 54.9354"	P:	1.107
X:	39.558	K:	19.926
Y:	4.409	A:	48.990
Coord:	39.803	Dirección:	S 73° 11' 55.2660" W

RECTA			
Descripción	PT Estación	Coord. X	Coord. Y
Inicio:	8+21.503	7864.717	8455.335
Fin:	8+26.225	7863.861	8450.691
RECTA			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	4.722	Dirección:	S 79° 33' 31.9621" W

CLOTOIDE			
Descripción	Estación	Coord. X	Coord. Y
TS:	8+26.225	7863.861	8450.691



SPI:		7861.440	8437.551
SC:	8+46.225	7858.943	8431.341
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	35.000	L Tan:	13.361
Radio:	50.000	S Tan:	6.692
Theta:	11° 27' 32.9612"	P:	0.333
X:	19.920	K:	9.987
Y:	1.330	A:	31.623
Coord:	19.964	Dirección:	S 75° 44' 25.6359" W

CURVA CIRCULAR			
Descripción	Estación	Coord. X	Coord. Y
SC:	8+46.225	7858.943	8431.341
RP:		7812.552	8449.991
CS:	8+63.197	7850.087	8416.959
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	19° 26' 53.2833"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	50.000		

Longitud:	16.972	Tangente:	8.568
Mid-Ord:	0.718	Externo:	0.729
Coord:	16.890	Dirección:	S 58° 22' 32.3592" W

CLOTOIDE			
Descripción	Estación	Coord. X	Coord. Y
CS:	8+63.197	7850.087	8416.959
SPI:		7845.666	8411.935
ST:	8+83.197	7835.022	8403.859
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	35.000	L Tan:	13.361
Radio:	50.000	S Tan:	6.692
Theta:	11° 27' 32.9612"	P:	0.333
X:	19.920	K:	9.987
Y:	1.330	A:	31.623
Coord:	19.964	Dirección:	S 41° 00' 39.0825" W

RECTA			
Descripción	PT Estación	Coord. X	Coord. Y
Inicio:	8+83.197	7835.022	8403.859
Fin:	9+52.546	7779.778	8361.937
RECTA			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	69.350	Dirección:	S 37° 11' 32.7563" W



APÉNDICE Nº2 LISTADO DE ALINEACIÓN
VERTICAL

8. VIAL SU-8 PRINCIPAL

Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)

PVC Estación:	0+010.56	Elevación:	37.157m
PVI Estación:	0+041.93	Elevación:	36.988m
PVT Estación:	0+073.30	Elevación:	36.371m
Punto inferior:	0+010.56	Elevación:	37.157m
Inclinación de entrada:	-0.54%	Inclinación de salida:	-1.97%
Cambio:	1.43%	K:	44.024m
Longitud de curva:	62.744m	Radio de curva	4,402.414m
Distancia de adelantamiento:	1,116.379m	Distancia de parada:	497.672m

Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)

PVC Estación:	0+076.90	Elevación:	36.300m
PVI Estación:	0+119.99	Elevación:	35.454m
PVT Estación:	0+163.08	Elevación:	35.296m
Low Point:	0+163.08	Elevación:	35.296m
Inclinación de entrada:	-1.97%	Inclinación de salida:	-0.36%
Cambio:	1.60%	K:	53.828m
Longitud de curva:	86.183m	Radio de curva	5,382.836m

Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)

PVC Estación:	0+221.39	Elevación:	35.084m
PVI Estación:	0+233.52	Elevación:	35.040m
PVT Estación:	0+245.66	Elevación:	35.005m
Low Point:	0+245.66	Elevación:	35.005m
Inclinación de entrada:	-0.36%	Inclinación de salida:	-0.28%
Cambio:	0.08%	K:	300.000m
Longitud de curva:	24.265m	Radio de curva	30,000.000m

Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)

PVC Estación:	0+255.66	Elevación:	34.977m
PVI Estación:	0+259.92	Elevación:	34.965m
PVT Estación:	0+264.19	Elevación:	34.924m
Punto inferior:	0+255.66	Elevación:	34.977m
Inclinación de entrada:	-0.28%	Inclinación de salida:	-0.96%
Cambio:	0.67%	K:	12.672m
Longitud de curva:	8.529m	Radio de curva	1,267.156m
Distancia de adelantamiento:	2,301.733m	Distancia de parada:	991.640m

9. VIAL SU-8 SECUNDARIO

Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)

PVC Estación:	0+118.37	Elevación:	30.591m
PVI Estación:	0+255.00	Elevación:	26.317m
PVT Estación:	0+391.63	Elevación:	22.533m
Punto inferior:	0+391.63	Elevación:	22.533m
Inclinación de entrada:	-3.13%	Inclinación de salida:	-2.77%
Cambio:	0.36%	K:	760.000m
Longitud de curva:	273.259m	Radio de curva:	76,000.000m

Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)

PVC Estación:	0+396.14	Elevación:	22.408m
PVI Estación:	0+481.89	Elevación:	20.034m
PVT Estación:	0+567.64	Elevación:	20.048m
Punto inferior:	0+566.63	Elevación:	20.048m
Inclinación de entrada:	-2.77%	Inclinación de salida:	0.02%
Cambio:	2.79%	K:	61.572m
Longitud de curva:	171.493m	Radio de curva:	6,157.241m



Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)

PVC Estación:	0+571.75	Elevación:	20.049m
PVI Estación:	0+650.00	Elevación:	20.062m
PVT Estación:	0+728.25	Elevación:	22.639m
Punto inferior:	0+571.75	Elevación:	20.049m
Inclinación de entrada:	0.02%	Inclinación de salida:	3.29%
Cambio:	3.28%	K:	47.751m
Longitud de curva:	156.493m	Radio de curva:	4,775.132m

10. GLORIETA SU-8

10.1. RAMAL INTERIOR

Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)

PVC Estación:	0+073.00	Elevación:	34.774m
PVI Estación:	0+097.19	Elevación:	34.726m
PVT Estación:	0+121.38	Elevación:	33.968m
Punto superior:	0+073.00	Elevación:	34.774m
Inclinación de entrada:	-0.20%	Inclinación de salida:	-3.13%
Cambio:	2.93%	K:	16.515m
Longitud de curva:	48.374m	Radio de curva:	1,651.522m
Distancia de adelantamiento:	552.129m	Distancia de parada:	251.079m

10.2. RAMAL EXTERIOR

Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)

PVC Estación:	0+075.95	Elevación:	33.747m
PVI Estación:	0+107.56	Elevación:	34.654m
PVT Estación:	0+139.17	Elevación:	34.610m
Punto superior:	0+136.22	Elevación:	34.612m
Inclinación de entrada:	-0.4%	Inclinación de salida:	-3.13%
Cambio:	3.01%	K:	21.010m
Longitud de curva:	63.213m	Radio de curva:	2,101.023m
Distancia de adelantamiento:	545.574m	Distancia de parada:	252.493m

11. GLORIETA CV-141

11.1. RAMAL INTERIOR NORTE (VIAL SU-8 / CV-141 NORTE)

Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)

PVC Estación:	0+036.74	Elevación:	36.49 m
PVI Estación:	0+083.40	Elevación:	37.87 m
PVT Estación:	0+131.07	Elevación:	38.98 m
Punto inferior:	0+067.37	Elevación:	38.31 m
Inclinación de entrada:	2.89%	Inclinación de salida:	2.35%
Cambio:	-0.54 %	K:	17.649 m
Longitud de curva:	96.33 m	Radio de curva:	17649.087m

11.2. RAMAL INTERIOR SUR (VIAL SU-8 / CV-141 SUR)

Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)

PVC Estación:	0+056.60	Elevación:	36.036m
PVI Estación:	0+124.33	Elevación:	38.014m
PVT Estación:	0+192.05	Elevación:	35.976m
Punto inferior:	0+123.32	Elevación:	37.010m
Inclinación de entrada:	2.92%	Inclinación de salida:	-3.01%
Cambio:	5.93%	K:	24.843m
Longitud de curva:	135.448m	Radio de curva:	2,484.346m
Distancia de adelantamiento:	328.519m	Distancia de parada:	179.805m

11.3. RAMAL EXTERIOR

Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)

PVC Estación:	0+086.72	Elevación:	39.643m
PVI Estación:	0+153.73	Elevación:	38.789m
PVT Estación:	0+220.75	Elevación:	36.318m
Punto inferior:	0+086.72	Elevación:	39.643m
Inclinación de entrada:	-1.27%	Inclinación de salida:	-3.69%
Cambio:	2.41%	K:	55.530m
Longitud de curva:	134.028m	Radio de curva	5,552.957m
Distancia de adelantamiento:	707.693m	Distancia de parada:	342.357m

ANEJO N° 7 MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROYECTO DE TRAZADO DE UN VIAL PERIMETRAL
PARA LA URBANIZACIÓN SU-8 EN PEÑISCOLA
(COMUNIDAD VALENCIANA)

ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	CONDICIONES DE LA EXPLANADA	2
2.1.	Características de los materiales	2
2.2.	Desbroce y despeje	2
2.3.	Hipótesis de cálculo	2
3.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	2
	APÉNDICES	3
	APÉNDICE N°1 LISTADO MOVIMIENTO DE TIERRAS	4

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Volumen Movimiento de tierras	2
Tabla 2:	Superficie y volumen de Desbroce	2



1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se efectúa el estudio del Movimiento de Tierras de la carretera objeto del presente estudio.

Como se ha mencionado en el anejo N°1 “Geología y procedencia de materiales”, la zona de estudio presenta un gran valor agrario y la mayoría de materiales aprovechables son de naturaleza caliza de escasa competencia.

2. CONDICIONES DE LA EXPLANADA

2.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Para el aprovechamiento de los materiales del trazado solamente se analizarán aquellos que sean excavados para la realización de desmontes para la ejecución del cimient y el núcleo del terraplén.

Será necesario extraer suelo seleccionado 2 de cantera para la coronación del terraplén.

Teniendo un suelo generalmente arcilloso a lo largo del trazado, se han considerado unos coeficientes de esponjamiento y compactación de 1.25.

2.2. DESBROCE Y DESPEJE

Se han eliminado los primeros 20 cm de tierra vegetal en todos los tramos.

2.3. HIPÓTESIS DE CÁLCULO

La elaboración de los movimientos de tierra se ha realizado mediante líneas de muestreo cada 20 m a lo largo de las alineaciones y ejes principales con sus respectivos modelos.

Los listados se generaron en Civil 3D a partir de dichas líneas de muestreo.

3. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Tabla 1: Volumen Movimiento de tierras

TOTAL	
VOLUMEN DE DESMONTE (m³)	17602,3
VOLUMEN DE TERRAPLEN (m³)	12378.77
VOLUMEN COMPENSADO (m³)	9903.016

Tabla 2: Superficie y volumen de Desbroce

TOTAL DESBROCE	
SUPERFICIE (m²)	34911.65
VOLUMEN (m³)	6982.33

APÉNDICES



APÉNDICE Nº 1
LISTADO MOVIMIENTO DE TIERRAS

Estación	Área Des.	V. Des.	Área Ter.	V. Ter.	V. Des. Acumula-ble	V. Compen-sable Acu-mulado	V. Ter. Acumu-lado	V.To-tal
VIAL SU-8 PRINCIPAL								
0+120,00	1,92	0	0,26	0	0	0	0	0
0+140,00	2,8	47,17	0,14	4,02	47,17	4,02	4,02	43,15
0+160,00	3,11	59,06	0,1	2,42	106,24	6,44	6,44	99,8
0+180,00	3,03	61,38	0,11	2,14	167,62	8,58	8,58	159,04
0+185,61	3,01	16,93	0,11	0,63	184,54	9,21	9,21	175,33

Estación	Área Des.	V. Des.	Área Ter.	V. Ter.	V. Des. Acumula-ble	V. Com-pensable Acumu-lado	V. Ter. Acumu-lado	V.Total
VIAL SU-8 SECUNDARIO								
0+102.00	0.59	0.00	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+120.00	0.15	6.74	2.93	30.26	6.74	30.26	30.26	-23.52
0+140.00	0.08	2.31	2.30	52.26	9.05	82.52	82.52	-73.47
0+160.00	0.31	3.92	1.78	40.74	12.97	123.26	123.26	-110.29
0+180.00	1.37	16.89	2.20	39.77	29.87	163.02	163.02	-133.16
0+200.00	2.23	36.07	2.15	43.44	65.94	206.46	206.46	-140.52
0+220.00	2.73	49.58	2.11	42.58	115.52	249.04	249.04	-133.52
0+240.00	3.11	58.37	2.13	42.47	173.89	291.52	291.52	-117.63
0+260.00	3.45	65.61	2.15	42.86	239.49	334.38	334.38	-94.88
0+280.00	3.74	71.93	2.14	42.88	311.42	377.26	377.26	-65.83
0+300.00	3.99	77.34	2.13	42.66	388.77	419.92	419.92	-31.15
0+320.00	4.19	81.85	2.14	42.68	470.61	462.59	462.59	8.02
0+340.00	4.35	85.40	2.15	42.85	556.02	505.45	505.45	50.57
0+360.00	4.45	87.98	1.97	41.21	644.00	546.65	546.65	97.34
0+380.00	4.50	89.56	1.37	33.44	733.55	580.10	580.10	153.46
0+400.00	4.48	89.80	0.91	22.81	823.35	602.90	602.90	220.45
0+420.00	3.96	84.36	0.59	14.99	907.71	617.89	617.89	289.82
0+440.00	2.87	68.31	0.81	13.99	976.03	631.88	631.88	344.15
0+460.00	1.20	40.74	1.32	21.27	1,016.76	653.15	653.15	363.61
0+480.00	0.00	12.02	3.51	48.30	1,028.79	701.45	701.45	327.34
0+500.00	0.43	4.34	0.48	37.70	1,033.12	739.15	739.15	293.97
0+520.00	1.93	23.68	0.12	5.97	1,056.80	745.12	745.12	311.68
0+540.00	2.85	47.89	0.04	1.51	1,104.69	746.64	746.64	358.05
0+560.00	3.21	60.59	0.02	0.45	1,165.28	747.09	747.09	418.19
0+580.00	3.06	62.61	0.50	4.31	1,227.89	751.41	751.41	476.48
0+600.00	2.67	57.21	1.09	15.90	1,285.10	767.30	767.30	517.79

Estación	Área Des.	V. Des.	Área Ter.	V. Ter.	V. Des. Acumula-ble	V. Com-pensable Acumu-lado	V. Ter. Acumu-lado	V.Total
0+620.00	1.12	37.84	1.59	26.81	1,322.94	794.11	794.11	528.83
0+640.00	0.00	11.19	4.69	62.75	1,334.13	856.85	856.85	477.27
0+660.00	0.00	0.00	6.73	114.12	1,334.13	970.97	970.97	363.15
0+680.00	0.48	4.84	4.69	114.13	1,338.97	1,085.11	1,085.11	253.86
0+700.00	1.24	17.21	4.59	92.76	1,356.18	1,177.87	1,177.87	178.31
0+720.00	0.69	19.26	2.01	65.95	1,375.43	1,243.81	1,243.81	131.62
0+740.00	0.00	6.92	1.91	39.11	1,382.35	1,282.93	1,282.93	99.43
0+760.00	0.00	0.04	4.06	58.97	1,382.39	1,341.90	1,341.90	40.49
0+780.00	0.00	0.00	7.03	108.37	1,382.39	1,450.27	1,450.27	-67.88
0+800.00	0.08	0.94	12.39	190.43	1,383.33	1,640.70	1,640.70	-257.37
0+820.00	0.88	10.26	19.54	317.56	1,393.59	1,958.26	1,958.26	-564.68
0+840.00	0.00	8.23	27.81	476.30	1,401.82	2,434.56	2,434.56	-1,032.74
0+860.00	0.00	0.00	34.63	638.13	1,401.82	3,072.69	3,072.69	-1,670.87
0+880.00	0.00	0.00	39.77	750.99	1,401.82	3,823.68	3,823.68	-2,421.86
0+900.00	2.13	21.34	44.16	839.32	1,423.16	4,663.00	4,663.00	-3,239.84
0+920.00	0.81	29.40	66.82	1,109.84	1,452.56	5,772.84	5,772.84	-4,320.28
0+940.00	0.00	8.06	104.50	1,713.28	1,460.63	7,486.12	7,486.12	-6,025.49
0+952.55	0.00	0.00	129.01	1,464.87	1,460.63	8,950.99	8,950.99	-7,490.37

Estación	Área Des.	V. Des.	Área Ter.	V. Ter.	V. Des. Acumula-ble	V. Com-pensable Acumu-lado	V. Ter. Acumu-lado	V.To-tal
GLORIETA SU-8								
BRAZO VIAL PRINCIPAL								
0+000,00	3,84	0	0,04	0	0	0	0	0
0+020,00	4,52	83,63	0,05	0,85	83,63	0,85	0,85	82,77
0+040,00	4,74	92,63	0,06	1,1	176,26	1,96	1,96	174,3
0+060,00	6,98	117,23	0,1	1,63	293,49	3,58	3,58	289,91
0+076,50	11,24	150,34	1,29	11,49	443,83	15,07	15,07	428,75
BRAZO VIAL SECUNDARIO								
0+000,00	0,68	0	23,35	0	0	0	0	0
0+020,00	1,06	17,39	3,52	268,63	17,39	268,63	268,63	- 251,24
0+040,00	0,79	18,45	2,39	59,04	35,84	327,67	327,67	- 291,83
0+060,00	0,72	15,09	1,37	37,61	50,93	365,28	365,28	- 314,35



APÉNDICE N 1

LISTADO MOVIMIENTO DE TIERRAS

0+076,50	0,07	6,49	0,57	16,08	57,42	381,36	381,36	- 323,94
----------	------	------	------	-------	-------	--------	--------	----------

Estación	Área Des.	V. Des.	Área Ter.	V. Ter.	V. Des. Acumula-ble	V. Compensable Acumulado	V. Ter. Acumu-lado	V.Total
GLORIETA SU-8								
ZONA CENTRAL								
0+000,00	14	0	0,01	0	0	0	0	0
0+020,00	26,01	296,15	0	0,1	296,15	0,1	0,1	296,05
0+040,00	25,58	431,93	0	0	728,08	0,11	0,11	727,98
0+060,00	10,57	302,21	0	0	1030,29	0,11	0,11	1030,19
0+080,00	2,93	82,25	9,19	128,75	1112,54	128,86	128,86	983,68
0+100,00	4,02	18,92	1,9	150,98	1131,46	279,83	279,83	851,63
0+120,00	10,24	71,11	0	22,23	1202,57	302,06	302,06	900,51
0+126,04	14	45,08	0,01	0,03	1247,66	302,09	302,09	945,56

Estación	Área Des.	V. Des.	Área Ter.	V. Ter.	V. Des. Acumula-ble	V. Compensable Acumulado	V. Ter. Acumu-lado	V.To-tal
GLORIETA CV-141								
BRAZO CV-141 NORTE								
0+000,00	37,97	0	17,73	0	0	0	0	0
0+020,00	1,02	389,86	4,26	219,84	389,86	219,84	219,84	170,01
0+040,00	3,85	48,67	0,38	46,35	438,53	266,19	266,19	172,34
0+060,00	8,2	120,5	0,19	5,65	559,03	271,84	271,84	287,19
0+080,00	4,04	122,35	1,6	17,84	681,38	289,68	289,68	391,7
+093,09	0	26,41	0	10,44	707,79	300,11	300,11	407,68
BRAZO CV-141 SUR								
0+000,00	47,51	0	23,63	0	0	0	0	0
0+020,00	0,4	479,14	18,86	424,9	479,14	424,9	424,9	54,25
0+040,00	0,07	4,65	14,72	335,78	483,8	760,68	760,68	- 276,89
0+060,00	0,29	3,55	12,83	275,49	487,34	1036,17	1036,17	- 548,83
0+080,00	0,26	5,5	11,59	244,23	492,84	1280,4	1280,4	- 787,56
0+091,65	0	1,52	0	67,53	494,36	1347,93	1347,93	- 853,57

Estación	Área Des.	V. Des.	Área Ter.	V. Ter.	V. Des. Acumula-ble	V. Compensable Acumulado	V. Ter. Acumu-lado	V.Total
GLORIETA CV-141								
BRAZO VIAL SU-8 PRINCIPAL								
0+000,00	45,35	0	12,43	0	0	0	0	0
0+020,00	1,45	468,06	2,02	144,49	468,06	144,49	144,49	323,57
0+040,00	0,4	18,48	1,34	33,62	486,54	178,11	178,11	308,43
0+060,00	1,64	20,36	0,58	19,21	506,9	197,32	197,32	309,57
0+080,00	3,27	49,12	0,24	8,19	556,01	205,52	205,52	350,5
0+091,65	0	19,05	0	1,39	575,07	206,91	206,91	368,16
ZONA CENTRAL								
0+000,00	1093,2	0	0,75	0	0	0	0	0
0+020,00	1125,38	1689,19	5,87	107,84	1689,19	107,84	107,84	16788,34
0+040,00	1085,19	1676,92	2,03	126,43	3366,11	234,27	234,27	33424,84
0+060,00	1072,49	1609,94	3,47	80,82	4976,05	315,09	315,09	49437,96
0+080,00	1068,57	1598,11	11,51	241,29	6574,16	556,38	556,38	65178,78
0+100,00	1057,72	1584,73	1,29	208,67	8158,89	765,05	765,05	80814,84
0+120,00	1054,03	1561,39	2,1	52,98	9720,28	818,03	818,03	96381,25
0+140,00	1084,34	1588,69	0,78	45,59	11308,97	863,61	863,61	112225,4
0+141,37	1093,2	1122,03	0,75	1,52	12431	865,14	865,14	113345,9

ANEJO N°08 FIRMES

PROYECTO DE TRAZADO DE UN VIAL PERIMETRAL
PARA LA URBANIZACIÓN SU-8 EN PEÑISCOLA
(COMUNIDAD VALENCIANA)

ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	SELECCIÓN EXPLANADA	2
3.	DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME	2
3.1.	Clima	2
3.2.	Selección sección firme	4
3.3.	Dimensionamiento mezcla bituminosa	4

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: ZONA TÉRMICA	2
TABLA 2: ZONA PLUVIOMÉTRICA	2
TABLA 3: COSTE SECCIÓN FIRME	4
TABLA 4: ESPESORES DE LAS CAPAS DE MEZCLA BITUMINOSA (NORMA DE SECCIONES DE FIRME DE LA COMUNITAT VALENCIANA)	4
TABLA 5: TIPO DE LIGANTE A EMPLEAR EN CAPA BASE	5
TABLA 6: TIPO DE LIGANTE A EMPLEAR EN CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE	5
TABLA 7: SECCIÓN TIPO FIRME GLORIETA CV-141	5
TABLA 8: SECCIÓN TIPO FIRME VIAL PERIMETRAL Y GLORIETA SU-8	5

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1: FORMACIÓN DE LA EXPLANADA (NORMA DE SECCIONES DE FIRME DE LA COMUNITAT VALENCIANA)	2
ILUSTRACIÓN 4: MAPA GENÉRICO ZONA TÉRMICA (NORMA DE SECCIONES DE FIRME DE LA COMUNITAT VALENCIANA)	3
ILUSTRACIÓN 5: MAPA GENÉRICO ZONA PLUVIOMÉTRICA (NORMA DE SECCIONES DE FIRME DE LA C. VALENCIANA)	3
ILUSTRACIÓN 6: CATÁLOGO DE SECCIONES DE FIRME PARA LA CATEGORÍA DE TRÁFICO T3 Y T4 (NORMA DE SECCIONES DE FIRME DE LA COMUNITAT VALENCIANA)	4

1. INTRODUCCIÓN

Para el dimensionamiento del firme se utilizará la “Norma de Secciones de Firme de la Comunitat Valenciana”, redactada por la *Conselleria d’Infraestructures i Transport* de la Generalitat Valenciana en 2009. Esta norma proporciona los espesores de las distintas capas de la sección del firme en función del tráfico y de las características de la explanada.

2. SELECCIÓN EXPLANADA

El vial de estudio presenta un tráfico de pesados de categoría T31 para la glorieta CV-141 y T41 para el resto, previamente calculado y expuesto en el Anejo N°4 Estudio de Tráfico.

Para la elección de la estructura de la explanada recurrimos a la *ilustración 1. Formación de la explanada*.

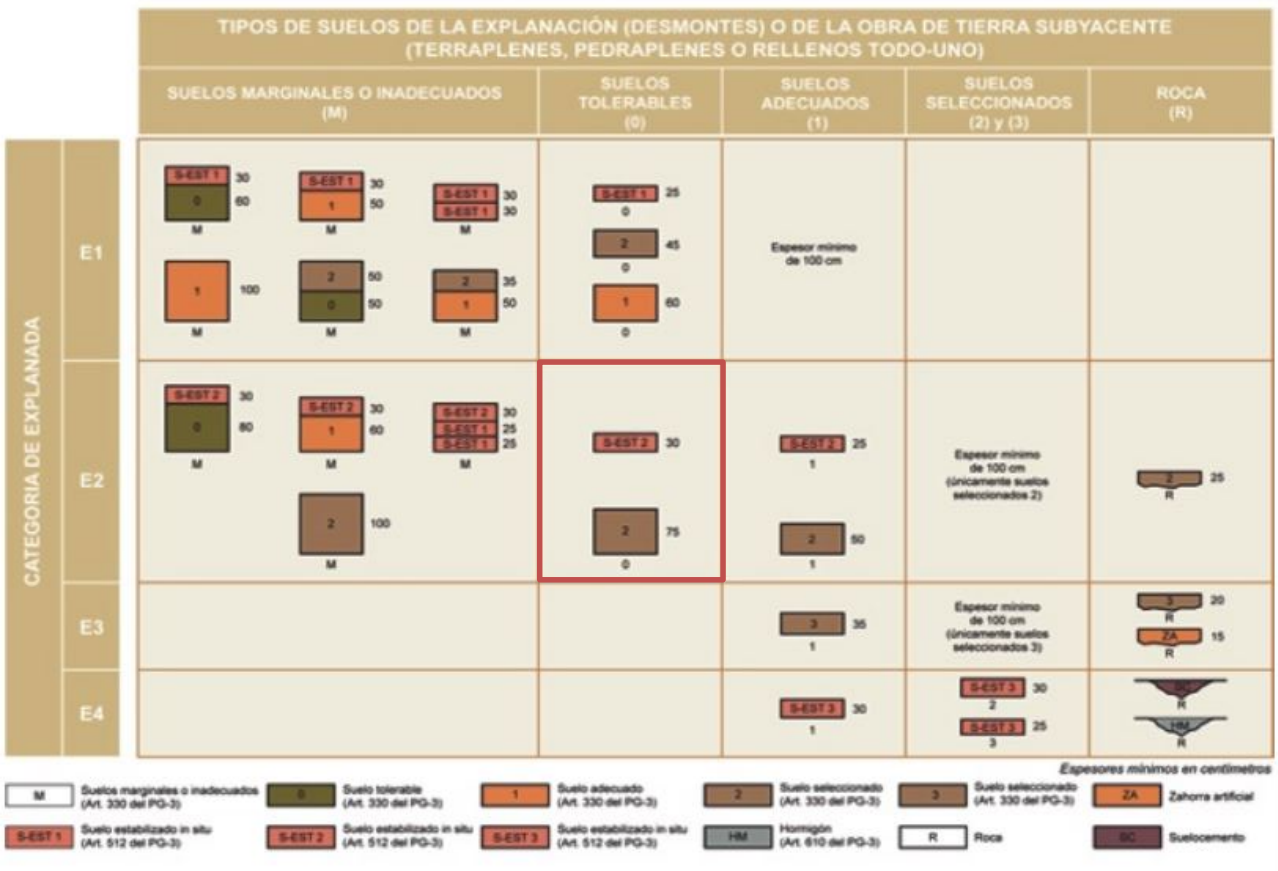


Ilustración 1: Formación de la explanada (Norma de Secciones de Firme de la Comunitat Valenciana)

Según el Anejo N°5 “Estudio Geotécnico”, el suelo presente a lo larga de la traza es “Suelo Tolerable”, por lo cual, se procede a la elección de una explanada categoría E2, estabilizando los primeros 30 cm con suelo estabilizado 2.

3. DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME

3.1. CLIMA

Las condiciones climáticas de la zona en la que se ubica la traza afectan al dimensionamiento del firme en diferentes aspectos. A efectos del dimensionamiento se han establecido en la Comunidad Valenciana cuatro zonas térmicas, en función de las temperaturas ambientales máxima y mínima anuales, y dos zonas pluviométricas, en función de la precipitación media anual.

Tabla 1: Zona térmica

Zona térmica	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4
T máx	≤ 28	>28 y ≤ 32	>28 y ≤ 32	>32
T mín	< -6	< -6	≥ -6	-

Tabla 2: Zona pluviométrica

Zona Pluviométrica	ZP1	ZP2
P	< 600	≥ 600

Debido a que no se dispone de datos meteorológicas de más de 30 años de antigüedad, la clasificación se establecerá mediante mapas genéricos.

La zona objeto a estudio se encuentra en la zona térmica ZT3 y en la zona pluviométrica ZP2.

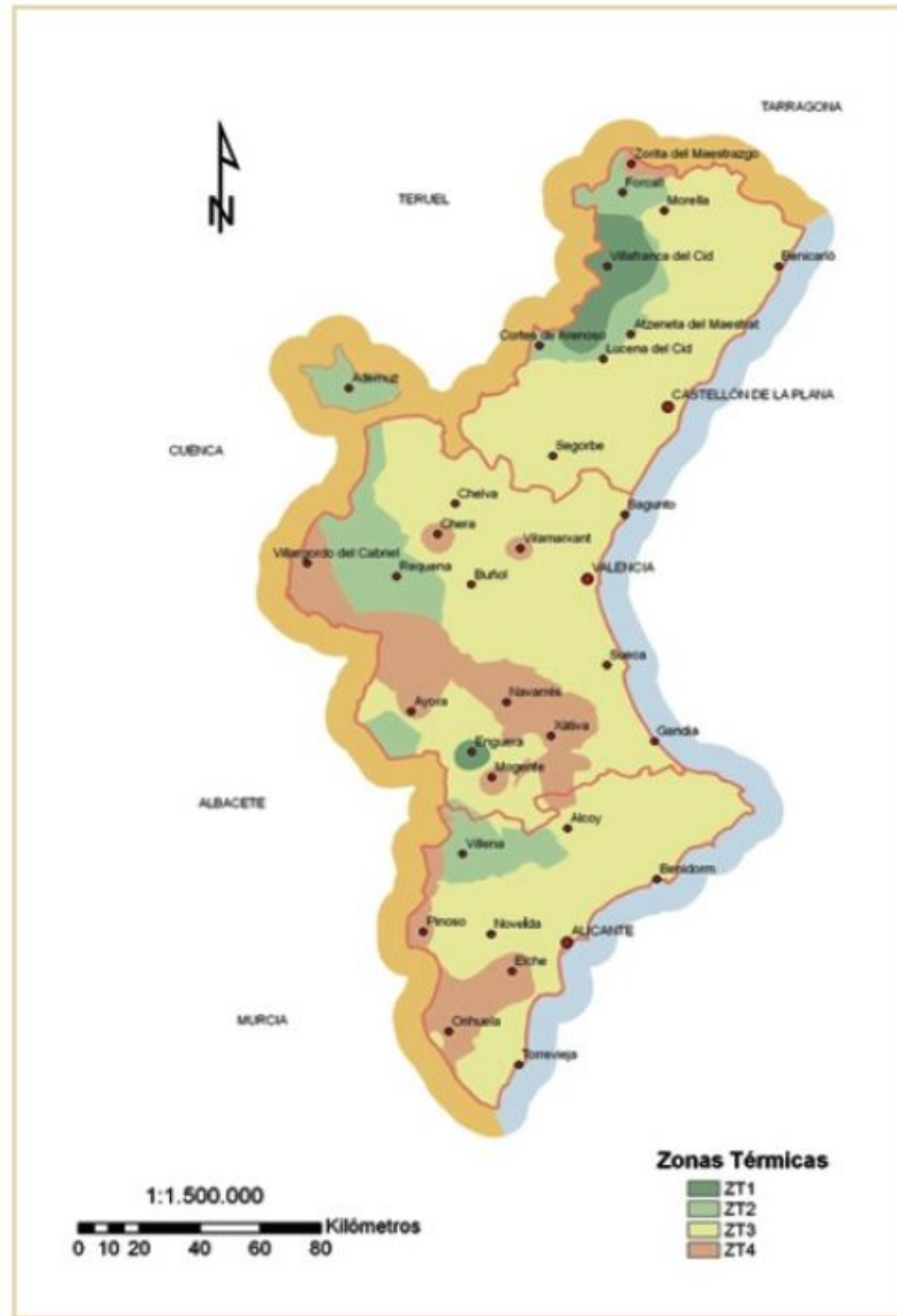


Ilustración 2: Mapa genérico zona térmica (Norma de Secciones de Firme de la Comunitat Valenciana)

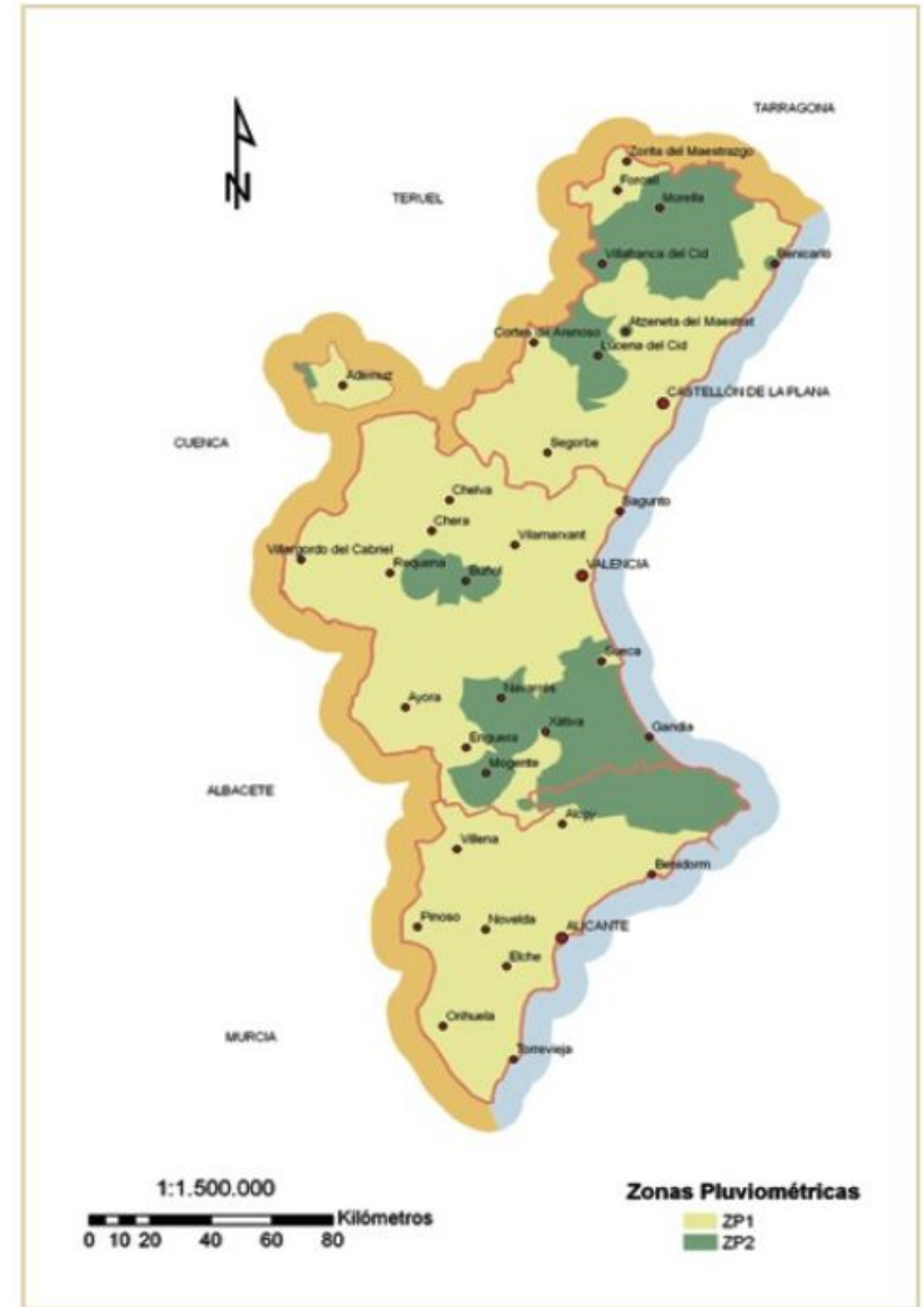


Ilustración 3: Mapa genérico zona pluviométrica (Norma de Secciones de Firme de la C. Valenciana)

3.2. SELECCIÓN SECCIÓN FIRME

Para la elección de la estructura de la explanada recurrimos a la Norma de Secciones de Firme de la Comunitat Valenciana (Figura 5B. Catálogo de secciones de firme para la categoría de tráfico pesado T3 y T4 de la misma ilustración 6 de este Anejo), entrando con la categoría de tráfico del vial de T31.

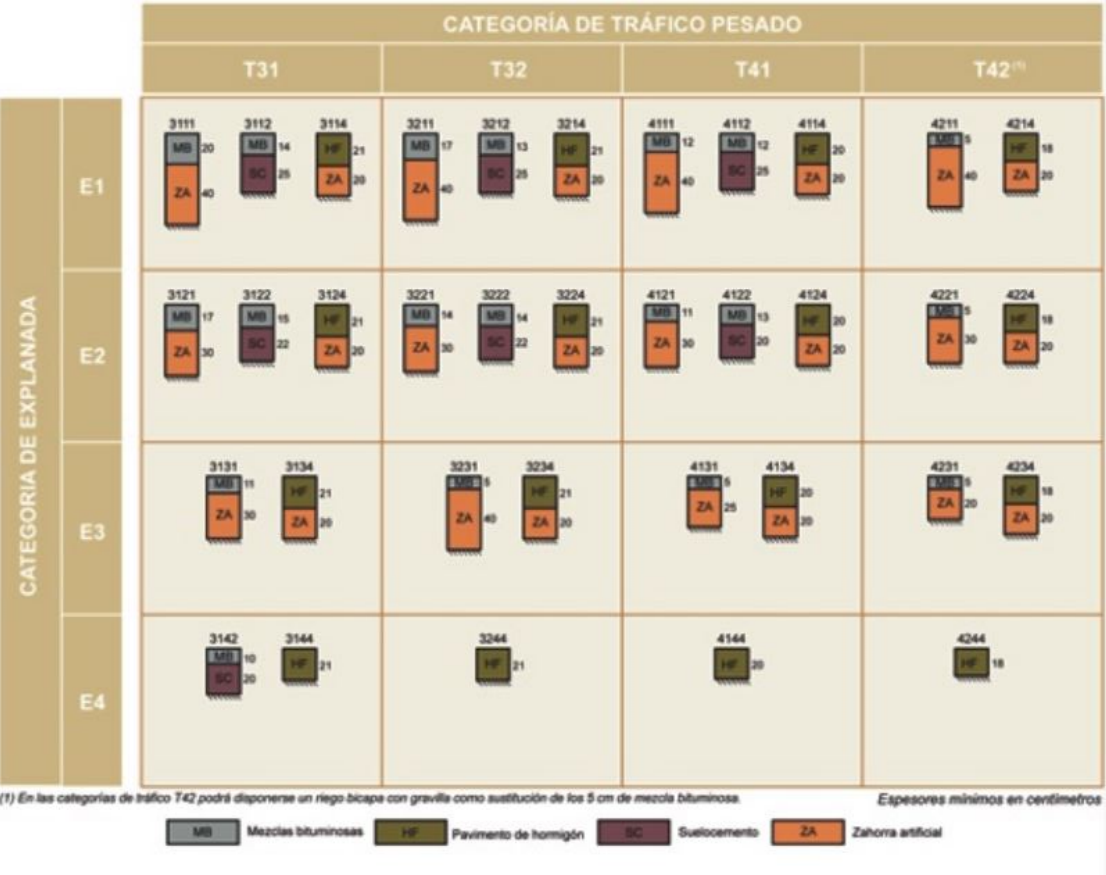


Ilustración 4: Catálogo de secciones de firme para la categoría de tráfico T3 y T4 (Norma de Secciones de Firme de la Comunitat Valenciana)

Tabla 3: Coste sección firme

CATEGORIA DE TRÁFICO	SECCIÓN	COSTE (€/m2)
T31	3121	38,79
	3122	31,78
T41	4121	13,71
	4122	24,53

Debido a su mejor rendimiento económico, se selecciona la sección de firme 4121 para una explanada de categoría E2, para el vial perimetral y la Glorieta SU-8, constituida por 11 cm de mezcla bituminosa y 30 cm de zahorra artificial para el firme del vial restante.

Asimismo, se selecciona la sección de firme 3121 para una explanada de categoría E2, constituida por 17 cm de mezcla bituminosa y 30 cm de zahorra artificial para el firme dela glorieta CV-141. Manteniendo una similitud con el firme existente de la carretera CV-141 y la selección del primer firme.

3.3. DIMENSIONAMIENTO MEZCLA BITUMINOSA

Según la norma, los espesores de cada capa de mezcla bituminosa estarán dentro del rango establecidos en la Norma de Secciones de Firme de la Comunitat Valenciana (Tabla 15 - Espesores de las capas de mezclas bituminosas de la norma o Tabla de este Anejo). Con el objetivo de dotar a la sección de firme la mayor continuidad posible, el número de capas será el menor posible.

Tabla 4: Espesores de las capas de mezcla bituminosa (Norma de Secciones de Firme de la Comunitat Valenciana)

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
		T00 a T21	T22 y T31	T32 a T42
Rodadura	PA 11 (1)	4		
	BBTM 11 B M		3	
	BBTM 8 B M			2
	BBTM 11 A F		3	
	BBTM 8 A F			2
	AC 16 surf D		5-6	5
	AC 22 surf D			
	AC 16 surf S			
Intermedia	AC 22 surf S			
	AC 22 bin D		5-10	
	AC 22 bin S			
	AC 32 bin S			
	AC 22 bin G (2)			
	AC 32 bin G (2)			
Base	AC 22 bin 15/25 AM	7-13		
	AC 32 base S		7-15	
	AC 22 base G			
	AC 32 base G			
	AC 22 base 15/25 AM	7-13		

La norma también establece el tipo de ligante para cada capa que se podrá utilizar en función de la zona térmica y pluviométrica.

Tabla 5: Tipo de ligante a emplear en capa base

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
ZONA TÉRMICA	T00 y T0	T1 y T21	T22 a T32
ZT1, ZT2, ZT3	50/70	50/70	50/70
	PMB 25/55-65		
ZT4	35/50	35/50	50/70
	50/70		
	PMB 25/55-65		

Tabla 6: Tipo de ligante a emplear en capa de rodadura y siguiente

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO					
ZONA TÉR-MICA	T00 a T21	T21	T22 a T32	T41 y T42	Arcenes
ZT1, ZT2, ZT3	50/70	35/50	50/70	50/70	50/70
	PMB 25/55-65	50/70	PMB 45/80-60b		
	PMB 45/80-65	PMB 45/80-60b			
ZT4	35/50	35/50	35/50	50/70	50/70
	50/70	50/70	50/70		
	PMB 25/55-65	PMB 45/80-60b	PMB 45/80-60b		
	PMB 45/80-65	PMB 45/80-65	PMB 45/80-60b		

Una vez expuesta toda la información, se procede al dimensionamiento del firme y explanada para una sección tipo del vial:

Tabla 7: Sección tipo firme Glorieta CV-141

CAPA	MATERIAL	ESPESOR
Capa de rodadura	AC 22 surf S 50/70	5 cm
Riego de adherencia	C60B3 ADH	-
Capa intermedia	AC 22 bin S 50/70	5 cm
Riego de adherencia	C60B3 ADH	-
Capa base	AC 22 base S 50/70	7 cm
Riego de imprimación	C60BF4 IMP	-
Zahorra Artificial	Zahorra Artificial	30 cm
Explanada E2	Suelo estabilizado 2	30 cm
Suelo	-	-

Tabla 8: Sección tipo firme vial perimetral y Glorieta SU-8

CAPA	MATERIAL	ESPESOR
Capa de rodadura	AC 22 surf S 50/70	5 cm
Riego de adherencia	C60B3 ADH	-
Capa intermedia	AC 22 bin S 50/70	6 cm
Riego de imprimación	C60BF4 IMP	-
Zahorra Artificial	Zahorra Artificial	30 cm
Explanada E2	Suelo estabilizado 2	30 cm
Suelo	-	-

ANEJO N° 9 DRENAJE

PROYECTO DE TRAZADO DE UN VIAL PERIMETRAL
PARA LA URBANIZACIÓN SU-8 EN PEÑISCOLA
(COMUNIDAD VALENCIANA)

ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	DRENAJE LONGITUDINAL	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
2.1.	Metodología	3
2.1.1.	Cuencas vertiente	3
2.1.2.	Selección del periodo de retorno	4
2.1.3.	Precipitación e Intensidad de lluvia.	4
2.1.4.	Coeficiente de uniformidad	5
2.1.5.	Coeficiente de escorrentía	5
2.2.	Caudal de diseño de la obra de drenaje	7
2.3.	Drenaje longitudinal proyectado	7
2.3.1.	Cuneta borde de calzada	Error! Bookmark not defined.
2.3.2.	Arquetas-Sumideros	8



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Valores para el cálculo del tiempo de concentración	4
Tabla 2: Valores obtenidos de la Intensidad de precipitación I(T,t)	5
Tabla 3: Valores obtenidos Coeficiente de uniformidad	5
Tabla 4: Valores obtenidos cálculo de caudal máximo	7
Tabla 5: Valores obtenidos cálculo del caudal de la cuneta.....	8
Tabla 6: Valores obtenidos del caudal evacuado	Error! Bookmark not defined.

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Mapa de Isolíneas (Norma 5.2-IC)	4
Ilustración 2: Dimensiones cuneta	8
Ilustración 3: Dimensiones del sumidero y la rejilla	8

2. CÁLCULO CAUDALES DE PROYECTO

El drenaje de la plataforma se realiza únicamente por escorrentía superficial debido a la naturaleza cerrada de la capa de rodadura empleada en el firme, que evita la filtración del agua a través del mismo.

La traza presenta un peralte tipo "Bombeo" del 2%, el máximo permitido por la Instrucción 3.1-IC en alineaciones rectas. Las alineaciones curvas del vial presentan una inclinación máxima del 4%, las cuales se encargarán de evacuar el agua que caiga sobre la calzada hacia las cunetas.

Se optará por el empleo de cunetas *tipo V* debido a que reúnen las mejores características tanto técnicas como económicas. Se revestirán según lo indicado en la Norma de Drenaje 5.2-IC para evitar erosiones en el caso que la pendiente supere el 3% o la velocidad del agua supere 1 m/s.

Ilustración 1: Mapa vegetación potencial España



Ilustración 2: Sector SU-8

2.1. METODOLOGÍA

Para la determinación de los caudales de diseño se ha aplicado el método racional descrito en la Instrucción 5.2-IC, donde el caudal máximo adopta el valor de:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3.6} \cdot K \cdot t$$

Donde:

- Q: Caudal máximo en m^3/s .
- C: Coeficiente de escorrentía.
- I: Intensidad de lluvia para un periodo de retorno y tiempo de concentración.
- A: Área de la cuenca.
- Kt: Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

2.1.1. Cuencas vertiente

Según el trazado, se delimitan 2 cuencas:

- C1: Cuenca vial principal y glorieta SU-8 con una inclinación media de 0.87 %
- C2: Cuenca vial secundaria hasta el PK 0+570 con una inclinación media de 2.95%

A continuación, se muestra los tiempos de concentración para cada cuenca utilizando la siguiente expresión:

$$T_c = 0.3 \cdot \left(\frac{L}{\sqrt[4]{J}}\right)^{0.76}$$

Donde:

- Tc: Tiempo de concentración
- J: Inclinación media
- L: Longitud cuenca

Se expone a continuación un cuadro donde se recogen los valores:

Tabla 1: Valores para el cálculo del tiempo de concentración

CUENCA	L (Km)	Desnivel (m)	J (%)	Área (Km²)	Tc (Horas)
C1	0.332	5	1.386	0.048	0.293
C2	0.589	16	2.767	0.179	0.165

2.1.2. Selección del periodo de retorno

Basándose en la Norma 5.2-IC, se ha adoptado para las obras un drenaje longitudinal un periodo de retorno de 25 años y para las obras de drenaje transversal uno de 100 años.

2.1.3. Precipitación e Intensidad de lluvia.

La intensidad de precipitación media diaria se calculará mediante la siguiente expresión:

$$I(T,t) = I_d \cdot F_{int} = \frac{P_d \cdot K_A}{24} \cdot \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3.5287-2.5287t^{0.1}}$$

Donde:

- Id: Intensidad media diaria
- Pd: Precipitación media diaria
 - La precipitación diaria se obtendrá a partir de los datos calculados en el Anejo 03 “Climatología e Hidrología” mediante el ajuste de Gumbel.

$$P_d(T = 25 \text{ Años}) = 153.2 \text{ mm}$$

$$P_d(T = 100 \text{ Años}) = 169.5 \text{ mm}$$

- KA: Factor reductor de precipitación por área de cuenca
 - KA = 1 si A < 1 Km²

Una vez calculada la Id, se procederá a calcular el factor de intensidad Fint expresado en la siguiente fórmula:

$$F_{int} = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3.5287-2.5287t^{0.1}}$$

Donde:

$\left(\frac{I_1}{I_d}\right)$ es la intensidad horaria de precipitación correspondiente a dicho periodo de retorno.

Se puede extraer del Mapa de Isolíneas que facilita en la norma 5.2-IC y que se reproduce en la Ilustración 1. Para la zona en la que se sitúa el trazado el parámetro obtiene el siguiente valor:

$$\left(\frac{I_1}{I_d}\right) = 11$$

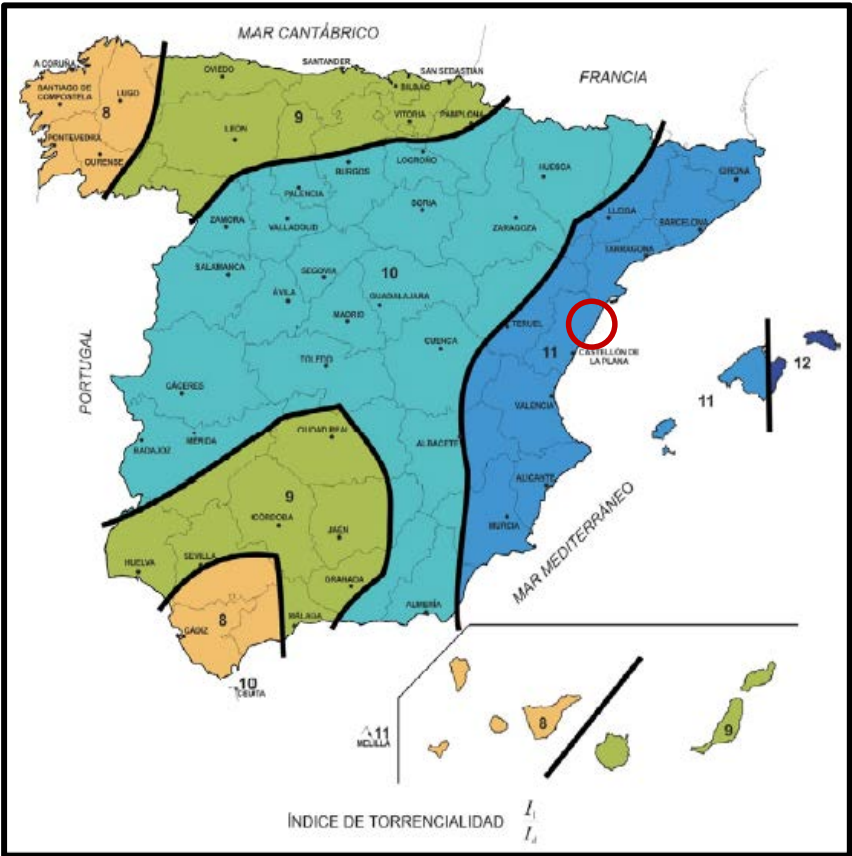


Ilustración 3: Mapa de Isolíneas (Norma 5.2-IC)

Se expone a continuación el cuadro donde se recogen los valores:

Tabla 2: Valores obtenidos de la Intensidad de precipitación $I(T,t)$

CUENCA	P_d (mm)	K_A	I_d	F_{int}	$I(T,t)$
C1 (T=25)	153.2	1	6.38	22.18	141.6
C2 (T=25)	153.2	1	6.38	29.86	190.61

2.1.4. Coeficiente de uniformidad

El coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación se calculará mediante la siguiente expresión:

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

Se expone a continuación el cuadro donde se recogen los valores:

Tabla 3: Valores obtenidos Coeficiente de uniformidad

CUENCA	T_c	K_t
C1	0.293	1.015
C2	0.165	1.007

2.1.5. Coeficiente de escorrentía

El Coeficiente de Escorrentía C , define la parte de la precipitación de intensidad $I(T,t_c)$ que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca. Se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

$$Si \ P_d \cdot K_A > P_0 \rightarrow C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right) \cdot \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

$$Si \ P_d \cdot K_A \leq P_0 \rightarrow C = 0$$

Donde:

- C (ad) Coeficiente de Escorrentía.

- P_d (mm) Precipitación Diaria correspondiente al Periodo de Retorno T considerado.
- K_A (ad) Factor Reductor de la Precipitación por Área de la Cuenca.
- P_0 (mm) Umbral de Escorrentía.

2.1.6. Umbral de escorrentía

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

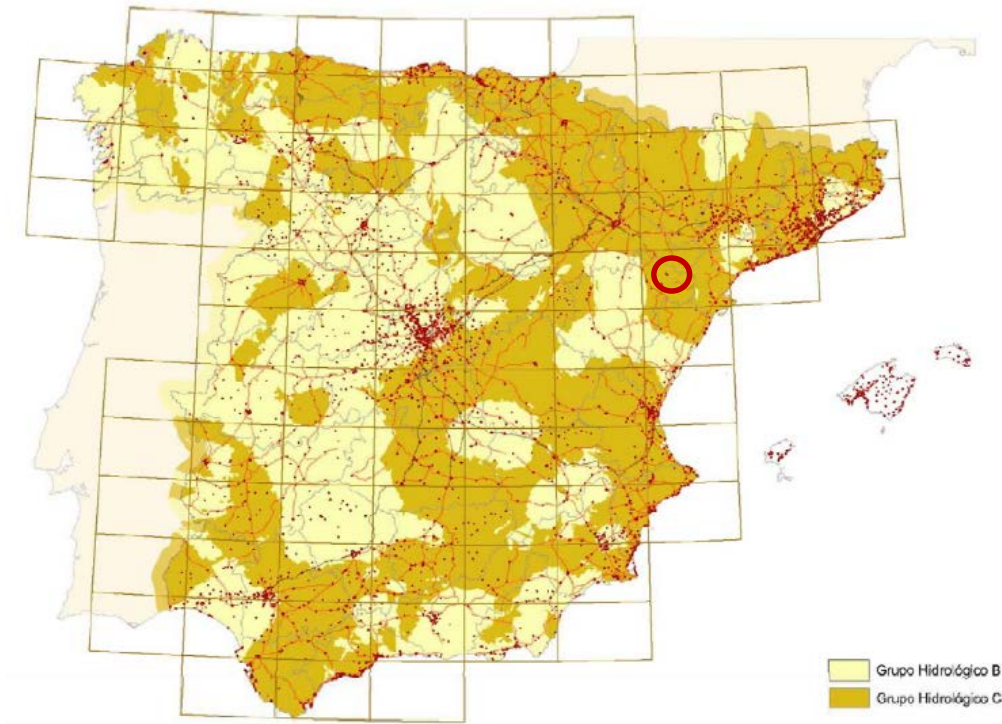
$$P_0 = P_0^i \cdot \beta$$

• Donde:

- P_0 (mm) Umbral de Escorrentía.
- P_0^i (mm) Valor Inicial del Umbral de Escorrentía.
- β (ad) Coeficiente Corrector del Umbral de Escorrentía.

Según el siguiente mapa, se determinar que la zona de estudio se situaría en categoría de suelo C, con un uso de suelo tipo bosque mediterráneo costero.

Ilustración 4: Mapa grupos hidrológicos



Con estos datos, se determina utilizando la tabla a continuación el valor de P_{oi} para nuestra zona. Siendo este 47.

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
31150	Bosques de ribera			76	34	22	16
31160	Laurisilva macaronésica			90	47	31	23
31200	Bosques de coníferas			90	47	31	23
31210	Bosques de coníferas de hojas aciculares			90	47	31	23
31220	Bosques de coníferas de hojas tipo cupresáceo			90	47	31	23
31300	Bosque mixto			90	47	31	23
32100	Pastizales naturales		≥ 3	53	23	14	9
32100	Pastizales naturales		< 3	80	35	17	10
32100	Prados alpinos		≥ 3	70	33	18	13
32100	Prados alpinos		< 3	120	55	22	14
32100	Formaciones herbáceas de llanuras aluviales inundadas y llanuras costeras, tierras bajas		≥ 3	70	33	18	13
32100	Formaciones herbáceas de llanuras aluviales inundadas y llanuras costeras, tierras bajas		< 3	120	55	22	14
32110	Pastizales supraforestales		≥ 3	70	33	18	13
32110	Pastizales supraforestales		< 3	120	55	22	14
32111	Pastizales supraforestales templado-oceánicos, pirenaicos y orocantábricos		≥ 3	70	33	18	13
32111	Pastizales supraforestales templado-oceánicos, pirenaicos y orocantábricos		< 3	120	55	22	14
32112	Pastizales supraforestales mediterráneos		≥ 3	24	14	8	6
32112	Pastizales supraforestales mediterráneos		< 3	57	25	12	7
32121	Otros pastizales templado oceánicos		≥ 3	53	23	14	9
32121	Otros pastizales templado oceánicos		< 3	79	35	17	10
32122	Otros pastizales mediterráneos		≥ 3	24	14	8	6
32122	Otros pastizales mediterráneos		< 3	57	25	12	7
32200	Landas y matorrales mesófilas			76	34	22	16
32210	Landas y matorrales en climas húmedos. Vegetación mesófila			76	34	22	16
32220	Fayal-brezal macaronésico			60	24	14	10
32300	Vegetación esclerófila			60	24	14	10
32311	Grandes formaciones de matorral denso o medianamente denso			75	34	22	16
32312	Matorrales subarbustivos o arbustivos muy poco densos			60	24	14	10
32320	Matorrales xerófilos macaronésicos			40	17	8	5
32400	Matorral boscoso de transición			75	34	22	16
32400	Claras de bosques			40	17	8	5
32400	Zonas empantanadas fijas o en transición			60	24	14	10
32410	Matorral boscoso de frondosas			75	34	22	16
32420	Matorral boscoso de coníferas			75	34	22	16
32430	Matorral boscoso de bosque mixto			75	34	22	16
33110	Playas y dunas			152	152	152	152
33120	Ramblas con poca o sin vegetación			15	8	6	4
33200	Roquedo			2	2	2	2
33210	Rocas desnudas con fuerte pendiente			2	2	2	2

2.1.7. Coeficiente corrector del umbral de escorrentía

La expresión que se utilizará para el cálculo del coeficiente corrector del umbral de escorrentía de drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones auxiliares de carretera y otros elementos anejos (siempre que el funcionamiento hidráulico de estas obras no afecte a la carretera principal) y drenaje de plataforma y márgenes es la siguiente:

$$\beta^{PM} = \beta_m \cdot F_T$$

Según el mapa "Regiones consideradas para la caracterización del coeficiente corrector del umbral de escorrentía", la zona de proyecto se sitúa en la región 821.

Ilustración 5: Regiones consideradas para la caracterización del coeficiente corrector del umbral de escorrentía



Región	Valor medio, β_m	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Período de retorno T (años), F_T				
		50% Δ_{50}	67% Δ_{67}	90% Δ_{90}	2	5	25	100	500
11	0,90	0,20	0,30	0,50	0,80	0,90	1,13	1,34	1,59
12	0,95	0,20	0,25	0,45	0,75	0,90	1,14	1,33	1,56
13	0,60	0,15	0,25	0,40	0,74	0,90	1,15	1,34	1,55
21	1,20	0,20	0,35	0,55	0,74	0,88	1,18	1,47	1,90
22	1,50	0,15	0,20	0,35	0,74	0,90	1,12	1,27	1,37
23	0,70	0,20	0,35	0,55	0,77	0,89	1,15	1,44	1,82
24	1,10	0,15	0,20	0,35	0,76	0,90	1,14	1,36	1,63
25	0,60	0,15	0,20	0,35	0,82	0,92	1,12	1,29	1,48
31	0,90	0,20	0,30	0,50	0,87	0,93	1,10	1,26	1,45
32	1,00	0,20	0,30	0,50	0,82	0,91	1,12	1,31	1,54
33	2,15	0,25	0,40	0,65	0,70	0,88	1,15	1,38	1,62
41	1,20	0,20	0,25	0,45	0,91	0,96	1,00	1,00	1,00
42	2,25	0,20	0,35	0,55	0,67	0,86	1,18	1,46	1,78
511	2,15	0,10	0,15	0,20	0,81	0,91	1,12	1,30	1,50
512	0,70	0,20	0,30	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
52	0,95	0,20	0,25	0,45	0,89	0,94	1,09	1,22	1,36
53	2,10	0,25	0,35	0,60	0,68	0,87	1,16	1,38	1,56
61	2,00	0,25	0,35	0,60	0,77	0,91	1,10	1,18	1,17
71	1,20	0,15	0,20	0,35	0,82	0,94	1,00	1,00	1,00
72	2,10	0,30	0,45	0,70	0,67	0,86	1,00	-	-
81	1,30	0,25	0,35	0,60	0,76	0,90	1,14	1,34	1,58
821	1,30	0,35	0,50	0,85	0,82	0,91	1,07	-	-
822	2,40	0,25	0,35	0,60	0,70	0,86	1,16	-	-
83	2,30	0,15	0,25	0,40	0,63	0,85	1,21	1,51	1,85
91	0,85	0,15	0,25	0,40	0,72	0,88	1,19	1,52	1,95
92	1,45	0,30	0,40	0,70	0,82	0,94	1,00	1,00	1,00
93	1,70	0,20	0,25	0,45	0,77	0,92	1,00	1,00	1,00
941	1,80	0,15	0,20	0,35	0,68	0,87	1,17	1,39	1,64
942	1,20	0,15	0,25	0,40	0,77	0,91	1,11	1,24	1,32
951	1,70	0,30	0,40	0,70	0,72	0,88	1,17	1,43	1,78
952	0,85	0,15	0,25	0,40	0,77	0,90	1,13	1,32	1,54
101	1,75	0,30	0,40	0,70	0,76	0,90	1,12	1,27	1,39
1021	1,45	0,15	0,25	0,40	0,79	0,93	1,00	1,00	1,00
1022	2,05	0,15	0,25	0,40	0,79	0,93	1,00	1,00	1,00

En Ceuta y Melilla se adoptarán valores similares a los de la región 61.
Pueden obtenerse valores intermedios por interpolación adecuada a partir de los datos de esta tabla
En todos los casos $F_{10}=1,00$

A continuación, se presentarán los resultados para el umbral de escorrentía:

Tabla 4: Parámetros Umbral de escorrentía

Periodo	P _o	P _{oi}	β^{PM}	β_m	F_T
25	37.4	47	1.39	1.30	1.07
100	37.4	47	1.30	1.30	-

2.2. CAUDAL DE DISEÑO DE LA OBRA DE DRENAJE

Aplicando la fórmula para el cálculo de caudal máximo de método racional, obtenemos los siguientes resultados:

Tabla 5: Valores obtenidos cálculo de caudal máximo para T= 25 Años

CUENCA	Área (Km²)	Id (mm/h)	C	Kt	Q (m³/s)
C1	0.048	141.6	0.19	1.015	0.37
C2	0.179	190.61	0.21	1.007	2.01

2.3. DRENAJE LONGITUDINAL PROYECTADO

2.3.1. Dimensionamiento cuneta

Se proyecta una cuneta de borde de calzada con una sección triangular asimétrica de 0.28 m de calado, según los valores obtenidos en la Tabla 5 a continuación, y 1.40 m de ancho. Sus taludes son de 3H:1V en el talud interior y 2H:1V en el talud exterior.

Según lo indicado anteriormente, se revestirán las cunetas con 15 cm de hormigón HM-20.

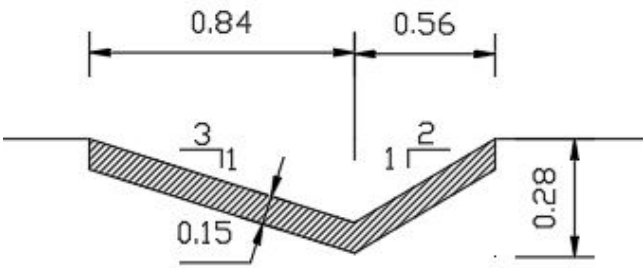


Ilustración 6: Dimensiones cuneta

Para comprobar la capacidad hidráulica de la cuneta se aplica la fórmula de Strickler-Manning con un coeficiente de rugosidad de 0,017 correspondiente al hormigón.

$$Q_{Cuneta} = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R_H^{2/3} \cdot i^{1/2} \geq Q_{Diseño}$$

Donde:

- Q (m³ /s): caudal.
- R_H (m): radio hidráulico del elemento de drenaje considerado
- i (m/m): pendiente del elemento de drenaje considerado.
- n (m^{-1/3}·s): coeficiente de rugosidad de Manning.

Aplicando la fórmula obtenemos los siguientes resultados:

Tabla 6: Valores obtenidos cálculo del caudal de la cuneta

CUENCA	Q _d (m³/s)	Calado cuneta (m)	V (m/s)
C1	0.37	0.15	3.37
C2	2.01	0.28	5.15

Como se puede observar en la tabla anterior, se comprueba que la capacidad de la cuneta elegida es superior a la de los caudales de diseño obtenidos para sus respectivas pendientes y también se cumplen los parámetros de velocidad, que son inferiores a 6 m/s en todos los casos.

2.3.2. Arquetas-Sumideros

Los sumideros definidos para el proyecto, se diseñan para el desagüe a colectores de 400 mm de diámetro. Estos presentan una planta rectangular y se adaptarán a la sección de la cuneta que desagua en ellos. Estarán tapados con una rejilla metálica.

En el diseño se tiene en cuenta la seguridad de circulación y la posibilidad de obstrucción por la suciedad procedente de la plataforma.

El sumidero tendrá unas dimensiones de 750 mm x 600 mm x 200 mm, y la rejilla tendrá una luz de 233 mm x 25 mm atendiendo a la Norma 41-300 (UNE EN 14, Dispositivos de cubrimiento y cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos).

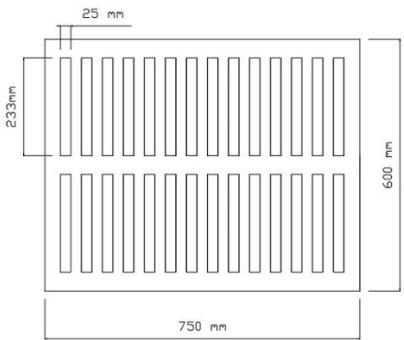


Ilustración 7: Dimensiones del sumidero y la rejilla

2.3.2.1. Dimensionamiento del sumidero (Wallingford)

2.3.2.1.1. Cálculo del parámetro G_D

El parámetro G_D determina el tipo de rejilla del sumidero, para ello se necesitan los parámetros de relación de área de desagüe K_A y el parámetro de relación del patrón de las barras del sumidero C_b.

A partir de la Tabla 8, parámetro C_b, obtenemos el valor para el parámetro C_b

Tabla 7: Parametro C_b

Grating bar pattern	C _b
Transverse bars	1.75
Longitudinal, diagonal or curved bars	1.5

El parámetro K_a vendrá dado por la siguiente expresión:

$$K_a = \frac{69}{\sqrt{P * A_G^{0.75}}}$$

Donde:

- A_g : Área del rectángulo que contiene todos los orificios de desagüe
- P : Porcentaje de orificios con respecto a A_g .

Una vez obtenidos los parámetros se procede a determinad G y G_D .

$$G = K_A * C_b$$

Tabla 8: Parámetro G_d

Type	P	Q	R	S	T
Range of G	$G \leq 30$	$30 < G \leq 45$	$45 < G \leq 60$	$60 < G \leq 80$	$80 < G \leq 110$
Design value G_d	30	45	60	80	110

Tabla 9: Cálculo parametro G_d

CUENCA	K_a	C_b	G_D	G
C2	19.52	1.75	34.16	45

2.3.2.2. Cálculo de la eficiencia del sumidero

A continuación, se calcula la eficiencia del sumidero:

$$\eta = 100 - G_d \left(\frac{Q}{H} \right)$$

Tabla 10: Cálculo eficiencia sumidero

CUENCA	G_d	Q	H	η
C2	45	2.01	20	95.5 %

Como se puede observar en la tabla anterior, el sumidero tiene una eficiencia del 95.5 %, lo que indica, que las dimensiones y el tipo de sumidero proyectado son válidas

2.3.3. Bajantes

Las bajantes se dimensionarán con una longitud variable, dependiendo del terraplén, y estarán compuestas por tramos de canaleta de hormigón prefabricado de longitud 0.5 m, en forma de trapecio rectangular con una anchura de 0.8 m en la parte más ancha y 0.5 m en la más estrecha. Se asentarán sobre una base de hormigón con un espesor de 0.15 m con una capa de nivelación de arena fina.

Debido a las altas pendientes, en las bajantes se producen grandes velocidades por lo que deben estar revestidas en todos los casos.

2.3.4. Colectores

Con el fin de desaguar los sumideros, se colocará un colector de 400 mm longitudinalmente a la traza, que conectará con la red de aguas pluviales de Peñíscola, situada en el centro de la alineación de la carretera CV-141.

ANEJO N° 10 EXPROPIACIONES

PROYECTO DE TRAZADO DE UN VIAL PERIMETRAL
PARA LA URBANIZACIÓN SU-8 EN PEÑISCOLA
(COMUNIDAD VALENCIANA)

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	2
2. PRECIOS	2
3. COSTE EXPROPIACIÓN	2

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Area y coste de expropiación	2
---------------------------------------	---

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se presenta la relación de parcelas afectadas por las obras definidas en este proyecto.

Para la determinación de la zona a expropiar se han seguido los criterios expuestos en el Reglamento General de Carreteras, aprobado por el Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre. En él se indica que la línea de expropiación se situará a 8 metros de distancia en autovías y 3 metros en la carretera, medidos en horizontal, de la arista exterior de la explanación, mediante una poligonal que evita la excesiva irregularidad natural de aquélla, constituyendo la linde de la zona de dominio público.

Los terrenos a expropiar pertenecen al término municipal de Peñíscola.

La superficie total expropiada para la construcción de la calzada es de 20.958,86 m²

2. PRECIOS

Los precios de los terrenos a expropiar fueron extraídos de la *estadística de precio medio del metro cuadrado de suelo urbano por comunidades autónomas y provincias* del ministerio de fomento, y de la base “Precios de la tierra” de la comunidad valenciana.

- Suelo urbano: 104.5 €/m²
- Suelo agrícola seco: 53.6 €/m²
- Suelo agrícola regadío: 46.4 €/m²

A continuación, se muestra una tabla donde se representa las parcelas afectadas, el área de expropiación necesaria y el coste por terreno ocupado, así como el coste total de la expropiación.

3. COSTE EXPROPIACIÓN

Tabla 1: Área y coste de expropiación

PARCELA	TIPO DE SUELO	AREA	PRECIO	TOTAL
84S	URBANO	3238,8	104,5	338.454,60 €
218	SECANO	577,84	53,6	30.972,22 €
219	SECANO	791,98	53,6	42.450,13 €
700	SECANO	1134	53,6	60.782,40 €
125	SECANO	328	53,6	17.580,80 €
124	SECANO	564,85	53,6	30.275,96 €
123	SECANO	661,3	53,6	35.445,68 €
122	SECANO	396,75	53,6	21.265,80 €
120	SECANO	2413,13	53,6	129.343,77 €
114	SECANO	1480,47	53,6	79.353,19 €
113	SECANO	947,75	53,6	50.799,40 €
107	SECANO	1281,8	53,6	68.704,48 €
105	SECANO	785,81	53,6	42.119,42 €
104	SECANO	301,3	53,6	16.149,68 €
83N	URBANO	6055,08	104,5	632.755,86 €
				1.596.453,39 €

El presupuesto destinado a las expropiaciones es de UN MILLÓN QUINIENTOS NOVENTA Y SEIS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS Y TREINTA Y NUEVE CENTIMOS.

ANEJO N° 11 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

PROYECTO DE TRAZADO DE UN VIAL PERIMETRAL
PARA LA URBANIZACIÓN SU-8 EN PEÑISCOLA
(COMUNIDAD VALENCIANA)

ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	ESTUDIO DE SOLUCIONES	3
2.1.	Alternativas propuestas	3
2.1.1.	Alternativa 0	3
2.1.2.	Alternativa 1	3
2.2.	Alternativa 2	3
2.3.	Análisis de alternativas	3
2.3.1.	Evaluación económica	4
2.3.2.	Ocupación del terreno.	4
2.3.3.	Movimiento de tierras	4
2.3.4.	Impacto visual	4
2.3.5.	Drenaje	4
2.3.6.	Comodidad para tractores	5
2.3.7.	Resumen valoraciones	5
2.3.8.	Resultados análisis alternativas	5



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Criterio de ocupación del terreno	4
Tabla 2: Criterio de Movimiento de tierras	4
Tabla 3: Criterio de Impacto visual	4
Tabla 4: Criterio de drenaje	4
Tabla 5: Criterio de Comodidad para tractores	5
Tabla 6: Resumen Valoraciones.....	5
Tabla 7: Resultados análisis.....	5

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es presentar las posibles alternativas para resolver la comunicación entre el vial SU-8 Secundario y la C/ Polígono 18, las cuales son atravesadas por la carretera CV-141.

A la hora de estudiar diferentes alternativas para el cruce con la carretera CV-141 se deben tener presentes los principales condicionantes presentes:

- El cruce se ubica en una zona con carácter urbano, por lo que el objetivo de minimizar las ocupaciones es fundamental.
- El gálibo mínimo será de 5.50 m
- Por la solución circularán tractores

2. ESTUDIO DE SOLUCIONES

2.1. ALTERNATIVAS PROPUESTAS

2.1.1. Alternativa 0

Corresponde con la no actuación. Los vehículos deberán pasar por las glorietas CV-141 y SU-8 para acceder a cualquier propiedad colindante.

Esta alternativa tiene la gran desventaja de enviar a los tractores por la Glorieta CV-141, que podría interrumpir el flujo de tráfico por ella y por el resto del vial perimetral.

2.1.2. Alternativa 1

Corresponde a la ejecución de un paso superior sobre la carretera CV-141 empezando en el P.K. 0+953 del vial SU-8 Secundario con una longitud total de 63 m, un ancho de 11 m y una luz mínima de 15 metros para sobrepasar la carretera CV-144 sin estorbar.

El tablero del puente será construido mediante vigas prefabricadas con un mínimo de 4 vigas, según la anchura del tablero. La separación entre ellas será de 2.75 m y un espesor de losa mínimo de 20 cm.

2.2. ALTERNATIVA 2

Corresponde a la ejecución de un paso inferior por debajo de la carretera CV-141.

Se escogerá un paso inferior de tipo pórtico, que consta de una losa dintel y 2 muros hastiales abiertos, sin losa inferior que se apoyan en zapatas continuas.

Se aconseja mantener una amplitud en el paso evitando la utilización de estribos cerrados para eliminar el efecto pantalla y unas aletas tipo abierto, formando un ángulo de 30° con el eje del vial.

La altura mínima interior del marco será de 5.5m y la amplitud se intentará establecer sobre los 15 m. Los espesores de la losa y muros no podrán ser menores a 0.3 cm.

Debido a que se cortará la CV-141 durante las obras, la ejecución del paso inferior podrá ser "In situ"

2.3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

El objeto del análisis de las alternativas será seleccionar la opción óptima después de su valoración por diversos criterios cualitativos. Se ponderarán del 0 al 1, siendo:

- 1: La opción más favorable.
- 0.8: La opción favorable
- 0.2 La opción poco favorable
- 0: La opción desfavorable



2.3.1.Evaluación económica

El prime criterio se basa en el coste por m² de unidad de obra.

ALTERNATIVA	Coste (€/m²)	Valoración
ALTERNATIVA 0	0	0
ALTERNATIVA 1	535.96	-0.77
ALTERNATIVA 2	693.69	-1.3

2.3.2.Ocupación del terreno.

El segundo criterio se basa en la ocupación del terreno. Debido a que el suelo de la zona objeto a estudio es de carácter urbano y el espacio es limitado, se favorecerá la alter-nativa con menos ocupación de terreno.

Tabla 1: Criterio de ocupación del terreno

ALTERNATIVA	VALORACIÓN
ALTERNATIVA 0	1
ALTERNATIVA 1	0
ALTERNATIVA 2	0.2

2.3.3.Movimiento de tierras

El tercer criterio se basa en el balance total de movimiento de tierras. Se favorece la posible compensación de los movimientos con el volumen de material sobrante de la ejecu-ción del vial perimetral y se desfavorece la generación de más volumen de material.

Tabla 2: Criterio de Movimiento de tierras

ALTERNATIVA	VALORACIÓN
ALTERNATIVA 0	1
ALTERNATIVA 1	0.8
ALTERNATIVA 2	0.2

2.3.4. Impacto visual

El cuarto criterio se basa en el impacto visual que generará la obra, debido a que la zona objeto a estudio presente paisajes variados, tanto de montaña como de costa, se favorecerá las alternativas que minimicen su impacto en la visibilidad del paisaje.

Tabla 3: Criterio de Impacto visual

ALTERNATIVA	VALORACIÓN
ALTERNATIVA 0	1
ALTERNATIVA 1	0
ALTERNATIVA 2	0.8

2.3.5. Drenaje

El quinto criterio a valorar será la dificultad para la ejecución del drenaje. Como consecuen-cia que el terreno tenga pendientes leves, se favorecerá la alternativa con sistemas de dre-naje simples y por gravedad.

Tabla 4: Criterio de drenaje

ALTERNATIVA	VALORACIÓN
ALTERNATIVA 0	1
ALTERNATIVA 1	1
ALTERNATIVA 2	0

2.3.6. Comodidad para tractores

El ultimo criterio se basa en el objetivo principal del estudio de las alternativas: la comodidad para la circulación de tractores y evitar su circulación por las gloriets proyectadas.

Debido a la altura y la velocidad de circulación de un tractor, se favorecerán las alternativas que proporcionen una circulación más segura.

Tabla 5: Criterio de Comodidad para tractores

ALTERNATIVA	VALORACIÓN
ALTERNATIVA 0	0
ALTERNATIVA 1	0.8
ALTERNATIVA 2	0.2

2.3.7. Resumen valoraciones

A continuación, se presenta el resumen de valoraciones:

Tabla 6: Resumen Valoraciones

		Económico	Ocupación	Movimiento tierras	Estético	Drenaje	Comodidad
Puntuación	Alternativa 0	0	1	1	1	1	0
	Alternativa 1	0,77	0	0,8	0	1	0,8
	Alternativa 2	0,33	0,2	0,2	0,8	0,2	0,2

2.3.8. Resultados análisis alternativas

Tabla 7: Resultados análisis

		Económico	Ocupación	Movimiento tierras	Estético	Drenaje	Comodidad	
Puntuación	Alternativa 0	0	1	1	1	1	0	
	Alternativa 1	0,77	0	0,8	0	1	0,8	
	Alternativa 2	0,33	0,2	0,2	0,8	0,2	0,2	
	PESO	5	3	3	1	2	1	
Puntuación ponderada	Alternativa 0	0	3	3	1	2	0	9
	Alternativa 1	3,85	0	2,4	0	2	0,8	9,05
	Alternativa 2	1,65	0,6	0,6	0,8	0,4	0,2	4,25

De la valoración cualitativa realizada de las alternativas, se deduce, que la mejor alternativa para resolver la comunicación entre el vial SU-8 Secundario y la vía Polígono 18 es la **Alternativa 1 "Ejecución de un paso superior sobre la carretera CV-141"**.

ANEJO N°12 SEÑALIZACIÓN

PROYECTO DE TRAZADO DE UN VIAL PERIMETRAL
PARA LA URBANIZACIÓN SU-8 EN PEÑISCOLA
(COMUNIDAD VALENCIANA)

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	3
2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	3
2.1. Introducción	3
2.2. Señalización horizontal utilizada	3
3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL	3
3.1. Introducción	3
3.2. Criterios básicos	4
3.2.1. Claridad	4
3.2.2. Sencillez	4
3.2.3. Uniformidad	4
3.2.4. Continuidad	4
3.3. Señalización vertical utilizada	4
3.3.1. Señales de reglamentación	4
3.3.2. Señales de advertencia de peligro	5
3.3.3. Señal de preaviso para Glorietas	5



ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Señal R-1	4
Ilustración 2: Señal R-301	4
Ilustración 3: Señal R-305	4
Ilustración 4: Señal R-402	5
Ilustración 5: Señal P-4	5
Ilustración 6: Señal P-14a	5
Ilustración 7: Señal P-4 Preaviso en Glorietas	5

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto describir los elementos de señalización para el vial objeto a estudio.

La función de la señalización es conseguir la máxima seguridad en la circulación de vehículos. Se logra con:

- Informar de manera clara y concreta a los usuarios de la vía sobre los aspectos de situación geográfica, de un servicio, de obligaciones y posibles peligros.
- Prohibir maniobras peligrosas.
- Delimitar las zonas de circulación y su sentido.
- Proteger los vehículos de posibles salidas de calzada.

En la redacción del anejo se han tenido en cuenta las siguientes normativas:

- Norma 8.2.-I.C. "Marcas Viales" de la Instrucción de Carreteras, aprobada por la Orden Ministerial de 16 de julio de 1987
- Norma 8.1.-I.C. "Señalización Vertical" de la Instrucción de Carreteras, 2014, aprobada por el Ministerio de Fomento y puesta en vigor el 21 de marzo de 2014.

2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

2.1. INTRODUCCIÓN

Según la Norma 8.2-IC "Marcas viales", la señalización horizontal son líneas o figuras, aplicadas sobre el pavimento, que tienen por misión satisfacer una o varias de las siguientes funciones:

- Delimitar los carriles de circulación.
- Separar los sentidos de circulación.
- Indicar el borde de la calzada.
- Delimitar zonas excluidas a la circulación de vehículos.
- Reglamentar la circulación, especialmente el adelantamiento, la parada y el estacionamiento.

- Completar o precisar el significado de señales verticales y semáforos.
- Repetir o recordar una señal vertical.
- Permitir los movimientos indicados.
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

Las marcas viales serán de color blanco, y corresponderán a la referencia B-118 de la norma U.N.E. 48 103.

2.2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL UTILIZADA

Para el trazado del proyecto se utilizarán las siguientes marcas viales:

M-1.3: Separación de vías con $V < 60$ Km/h.

M-2.6: Borde de calzada.

M-2.2: Separación de sentidos en calzado de doble sentido.

M-4.2: Línea de detención en ceda el paso.

M-5.2: Flechas de dirección.

M-6.5: Marca vial de ceda el paso.

E-7: Bifurcación de calzada

3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

3.1. INTRODUCCIÓN

Según la norma 8.1-IC "Señalización Vertical", la señalización vertical persigue 4 objetivos fundamentales:

- Aumentar la seguridad de circulación.
- Aumentar la eficacia de la circulación.
- Aumentar la comodidad de la circulación.
- Facilitar la orientación de los conductores.

Para ello, advierte de los posibles peligros, ordena y regula la circulación de acuerdo con las circunstancias, recuerda o acota algunas prescripciones del Código de Circulación y proporciona al usuario la información que precisa.

3.2. CRITERIOS BÁSICOS

3.2.1. Claridad

Transmitir mensajes fácilmente comprensibles sin recargar la atención del conductor con mensajes redundantes.

3.2.2. Sencillez

Empleo del menor número posible de elementos.

3.2.3. Uniformidad

Los elementos utilizados, su implantación y los criterios de aplicación serán exclusivamente los descritos en esta norma.

3.2.4. Continuidad

Un destino incluido una vez en la señalización debe ser repetido en todos los carteles hasta que se alcance.

3.3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL UTILIZADA

3.3.1. Señales de reglamentación

La forma es generalmente circular, excepto las que se indican expresamente, de 900 mm de diámetro con orla exterior roja, fondo blanco y símbolo negro. Se designan por la letra R seguida de un número, y a su vez se clasifican en:

- Señales de prioridad
 - R-1: Ceda el paso. Indica a su conductor la obligación de ceder el paso a otros e incluso parar o detenerse en la próxima intersección

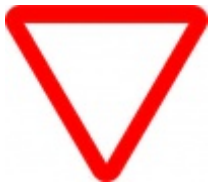


Ilustración 1: Señal R-1

- Señales de prohibición o restricción
 - R-301: Velocidad máxima (ej: 40 km/h)



Ilustración 2: Señal R-301

- R: 305: Prohibición de adelantamiento



Ilustración 3: Señal R-305

- Señales de obligación
 - R-402: Intersección de sentido giratorio obligatorio.



Ilustración 4: Señal R-402

3.3.2. Señales de advertencia de peligro

La forma es generalmente triangular, de 1.36 metros de base con borde exterior rojo, fondo blanco y símbolo en negro. Se designan por la letra P seguida de un número.

- P-4: Intersección con circulación giratoria.



Ilustración 5: Señal P-4

- P-14 a: Curva peligrosa hacia la derecha.



Ilustración 6: Señal P-14a

3.3.3. Señal de preaviso para Glorietas

- P-4

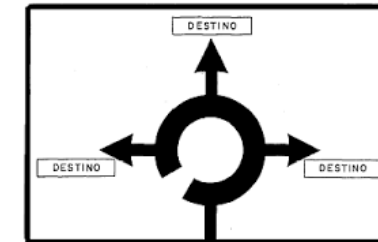


Ilustración 7: Señal P-4 Preaviso en Glorietas

ANEJO N° 13 PLAN DE OBRA

PROYECTO DE TRAZADO DE UN VIAL PERIMETRAL
PARA LA URBANIZACIÓN SU-8 EN PEÑISCOLA
(COMUNIDAD VALENCIANA)

ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	DURACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA	2
2.1.	Movimiento de tierras	2
2.2.	Drenaje	2
2.3.	Firmes	3
2.4.	Señalización	3
2.5.	Varios	3
3.	DIAGRAMA DE GANTT	3

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Días Laborables mensuales	2
Tabla 2: Diagrama de Gantt	4



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se desarrolla una previsión de las fases, de los plazos de la obra proyectada y de aquellas actividades más representativas de la misma.

Se tomarán los días como jornadas laborales de 8 horas, y se aplicarán los coeficientes de días trabajables de cada mes según se presenta en el anejo 2 “Climatología e Hidrología”.

Tabla 1: Días Laborables mensuales

MESES												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DEC
DIAS MES	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
DIAS FESTIVOS	5	4	6	7	5	6	4	5	5	6	5	8
COEF. FESTIVIDAD	0.84	0.86	0.81	0.77	0.84	0.80	0.87	0.84	0.83	0.81	0.83	0.74
DIAS LABORALES *Cm x Cf	26	24	25	23	26	24	27	26	25	25	25	23
HORMIGONES	0.84	0.76	0.81	0.77	0.73	0.78	0.84	0.84	0.73	0.78	0.78	0.74
EXPLANACIÓN	0.81	0.73	0.74	0.68	0.77	0.78	0.83	0.77	0.68	0.66	0.74	0.73
ÁRIDOS	0.84	0.76	0.81	0.77	0.73	0.78	0.84	0.84	0.73	0.78	0.78	0.74
RIEGOS SUPERFICIALES	0.63	0.27	0.65	0.59	0.81	0.78	0.82	0.70	0.64	0.65	0.61	0.65
MEZCLAS BITUMINOSAS	0.79	0.70	0.68	0.59	0.81	0.78	0.82	0.70	0.64	0.65	0.61	0.72

DIAS TRABAJABLES												
HORMIGONES	22	18	20	18	19	19	23	22	18	20	19	17
EXPLANACIÓN	21	18	19	16	20	19	22	20	17	17	18	17
ÁRIDOS	22	18	20	18	19	19	23	22	18	20	19	17
RIEGOS SUPERFICIALES	16	7	16	14	21	19	22	18	16	16	15	15
MEZCLAS BITUMINOSAS	20	17	17	14	21	19	22	18	16	16	15	17

2. DURACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Para la realización del Plan de Obra se ha considerado la ejecución de cada unidad de obra siguiendo un orden compatible y lógico.

2.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Desbroce:

$$34911.65\text{ m}^2 \cdot 0.01 \frac{h}{\text{m}^2} = 394.12\text{ horas} \approx 44\text{ días}$$

Excavación de tierra vegetal:

$$6982.33\text{ m}^2 \cdot 0.04 \frac{h}{\text{m}^2} = 279.3\text{ horas} \approx 35\text{ días}$$

Desmontes:

$$21817.4\text{ m}^3 \cdot 0.03 \frac{h}{\text{m}^3} = 654.5\text{ horas} \approx 81\text{ días}$$

Terraplén:

$$4867.2\text{ m}^3 \cdot 0.02 \frac{h}{\text{m}^3} = 97.34\text{ horas} \approx 12\text{ días}$$

Suelo estabilizado S-EST 2:

$$12178.85\text{ m}^3 \cdot 0.01 \frac{h}{\text{m}^3} = 122\text{ horas} \approx 15\text{ días}$$

La ejecución de los trabajos para el Movimiento de Tierras se estima en 187 días y aplicando el coeficiente de reducción de días laborales medio de 0.9, se estimará que tardará 7 meses.

2.2. DRENAJE

La ejecución de las cunetas y sumideros del drenaje longitudinal se estimará en un plazo de dos meses.

2.3. FIRMES

Zahorra artificial:

$$4358.05 \text{ m}^3 \cdot 0.05 \frac{\text{h}}{\text{m}^3} = 217 \text{ horas} \approx 28 \text{ días}$$

Mezcla bituminosa:

$$3076.2 \text{ T} \cdot 0.25 \frac{\text{h}}{\text{T}} = 769 \text{ horas} \approx 96 \text{ días}$$

La ejecución de los trabajos para el firme se estima en 124 días y aplicando el coeficiente de reducción de días laborales medio de 0.86, se estimará que tardará 5 meses.

2.4. SEÑALIZACIÓN

En este apartado se incluye la instalación de toda la señalización, tanto vertical como horizontal de los viales y las glorietas.

Se estima que los trabajos tardarán 1 mes.

2.5. VARIOS

Se ha determinado que la limpieza final de la obra se realizará en el último mes.

3. DIAGRAMA DE GANTT

A continuación, se adjunta un diagrama de barras en el que establece una distribución actividades-tiempo. El plazo de ejecución de las obras es de 13 meses, como puede verificarse en el diagrama de Gantt (Tabla 2) que contiene todas las actividades con una sucesión lógica.

La ejecución de las obras de movimiento de tierras y afirmado de la glorieta CV-141 deberán acabar antes de junio, debido a que la ordenanza exige la continuidad de flujo por la carretera CV-141 para la temporada alta.

Tabla 2: Diagrama de Gantt

CLASE DE OBRA	ACTIVIDAD	MES													IMPORTE EN EUROS
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
MOVIMIENTO DE TIERRAS	DESBROCE Y TIERRA VEGETAL														7942,65
	DESMONTE Y TERRAPLEN														95932,54
	S-EST 2														39882,57
DRENAJE LONGITUDINAL															27744,78
FIRMES Y PAVIMENTOS	ZAHORRA ARTIFICIAL														198035,27
	MEZCLA BITUMINOSA														36777,72
SEÑALIZACIÓN															9665,43
SEGURIDAD Y SALUD															58915,74
IMPORTE DE OBRA REALIZADA EN EL MES (EUROS)		3118,6575	3118,6575	3118,6575	25256,936	30650,6996	30650,6996	59242,5148	94219,493	90751,3955	48095,593	15844,083	15844,083	10798,425	430709,895

ANEJO N° 14 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO DE TRAZADO DE UN VIAL PERIMETRAL
PARA LA URBANIZACIÓN SU-8 EN PEÑISCOLA
(COMUNIDAD VALENCIANA)

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	3
2. MANO DE OBRA	3
2.1. Normativa	3
2.2. Método de cálculo	3
2.3. RETRIBUCIONES SEGÚN CONVENIO VIGENTE	4
2.3.1. De carácter salarial	4
2.3.2. De carácter no salarial	5
2.4. RETRIBUCIONES SEGÚN LAS NORMAS DE COTIZACIÓN	5
2.4.1. Cotizaciones al régimen general de la Seguridad Social	5
2.5. Precio horarios según nivel	6
3. MÉTODO DE CÁLCULO DEL COSTE DE MAQUINARIA	7
3.1. NORMATIVA	7
3.2. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO	7
3.3. NOMENCLATURA Y DEFINICIONES	7
3.4. HIPÓTESIS Y CONCEPTOS BÁSICOS	8
3.4.1. Valor de reposición de la máquina (VT)	8
3.4.2. Interés medio	8
3.4.3. Seguros y otros gastos fijos	8
3.4.4. Reposición del capital	9
3.4.5. Reparaciones generales y conservación ordinaria	9
3.4.6. Promedio de días de utilización anual	9
3.5. ESTRUCTURA DEL COSTE	9
3.5.1. Coste intrínseco	9
3.5.2. Coste complementario	10
3.5.3. Coste medio de la hora de funcionamiento efectivo	11
4. MATERIALES	11
5. ESTIMACIÓN DE COSTES INDIRECTOS	11
5.1. COSTES DIRECTOS	11
5.2. COSTES INDIRECTOS	12
6. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA	12

APÉNDICES	13
APÉNDICE Nº 1: PRECIOS SIMPLES	14
MANO DE OBRA	15
MAQUINARIA	15
MATERIALES	16
APÉNDICE Nº 2: PRECIOS DESCOMPUESTOS	17



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tablas de convenio 2018	4
Tabla 2: Salario base	4
Tabla 3: Salario horario en función del nivel	6
Tabla 4: Valores del interés medio.....	8
Tabla 5: Consumo unitario SEOPAN (Fuente: SEOPAN)	10
Tabla 6: Costes secundarios de los consumos principales (Fuente: SEOPAN)	11

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo contiene la justificación de los precios de la mano de obra, maquinaria y materiales básicos en base a los cuales se construyen los precios auxiliares y las unidades de obra que integran el presupuesto del proyecto de construcción de un tramo de muro de altura variable.

Para la determinación de los precios unitarios partimos de los elementos que forman la unidad divididos en los conceptos siguientes:

- Precio de coste de la mano de obra, por categorías
- Precio de coste horario del equipo de maquinaria
- Precio de los materiales a pie de obra
- Costes indirectos

Con estos cuatro valores y teniendo en cuenta los rendimientos correspondientes de acuerdo con las características de la unidad se determinarán los precios unitarios.

2. MANO DE OBRA

2.1. NORMATIVA

La normativa utilizada para llevar a cabo la elaboración del anejo se enumera a continuación:

- Ley 9/2017 de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
- Orden Ministerial del Ministerio de Obras Públicas de 12 de junio de 1968 por la que se dictan normas complementarias de aplicación al Ministerio de Obras Públicas de los artículos 67 y 68 del Reglamento General de la Construcción del Estado, publicada en el B.O.E. de 25 de julio de 1968 Orden Ministerial del Ministerio de Obras Públicas de 14 de marzo de 1969 por lo que se dictan normas complementarias sobre la aplicación de los artículos 67, 68 y 76 del Reglamento General de Contratación del Estado, publicado en el B.O.E. de 29 de marzo de 1969.

- Orden Ministerial del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de 21 de marzo de 1979 por la que se modifica parcialmente la del 14 de marzo de 1969 sobre normas complementarias del Reglamento General de Contratación, publicada en el B.O.E. de 28 de mayo de 1979.
- Real Decreto Legislativo 2/2015 de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Estatuto de los Trabajadores. (Artículo 49.1.c).
- Convenio Colectivo provincial para el sector de la construcción y obras públicas de la provincia de Castellón para el año 2019, publicado el 6 de junio de 2018 en el BOP número 66 de la provincia de Castellón.

2.2. MÉTODO DE CÁLCULO

Se han tenido en cuenta los salarios mínimos de las distintas categorías, fijadas en el convenio .

Para determinar los costes se parte de los siguientes datos:

De acuerdo con el Convenio, resultan 1.736 horas efectivas y consecuentemente resultan 217 días efectivos.

$$\frac{1.736 \text{ horas/año}}{8 \text{ horas/día}} = 217 \text{ días/año}$$

Para el cálculo de los costes horarios se ha utilizado la Orden Ministerial de 21 de mayo de 1979, publicada en el BOE. nº 127 del 28 de mayo del mismo año (modifica la orden ministerial 14 de marzo 1969), según la cual se debe aplicar la fórmula:

$$C = 1.4 \cdot A + B$$

Siendo,

- C: Coste Horario para la empresa, en €/hora efectiva.



- A: es la retribución total del trabajador que tiene carácter exclusivamente salarial (salario base, vacaciones, gratificaciones y pluses salariales), en €/hora efectiva.
- B: es la retribución total del trabajador de carácter no salarial (gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, indemnizaciones por resolución de contrato o fin de obra, dietas, etc.), en €/hora efectiva.

Tabla 2: Salario base

NIVELES	SALARIO BASE
VI	38.99
VII	37.94
VIII	36.60
IX	34.35
X	33.26
XI	32.36
XII	32.06

2.3. RETRIBUCIONES SEGÚN CONVENIO VIGENTE

2.3.1.De carácter salarial

Salario Base

Para el cálculo del salario base se tendrá en cuenta lo establecido los artículos 14 “Salario base” y el Anexo 1 “TABLAS CONVENIO AÑO 2018”

Tabla 1: Tablas de convenio 2018

NIVELES	SALARIO	PLUS DE	PLUS DE	PLUS DE	P. EXTRAS	PAGA DE	HORA	HORA EXTRAORDINARIA
	BASE	ASISTENCIA	ACTIVIDAD	TRANSPORTE	JUN/NAV.	VACACIONES	EXTRAORDINARIA	NOCTURNAS, DOMINGOS Y FESTIVAS
II	45,68	12,13	5,64	3,49	2.282,26	2.282,26	17,66	19,42
III	37,30	11,52	5,64	3,49	1.923,24	1.923,24	13,75	15,13
IV	36,43	11,34	5,64	3,49	1.882,39	1.882,39	13,29	14,62
V	33,78	10,97	5,64	3,49	1.764,18	1.764,18	12,43	13,68
VI	30,48	10,89	5,64	3,49	1.628,59	1.628,59	12,09	13,30
VII	29,92	10,20	5,64	3,49	1.582,60	1.582,60	11,78	12,96
VIII	29,40	9,28	5,64	3,49	1.531,74	1.531,74	11,50	12,65
IX	27,39	8,55	5,64	3,49	1.426,80	1.426,80	11,01	12,11
X	27,32	7,58	5,64	3,49	1.392,55	1.392,55	10,76	11,84
XI	27,32	6,18	5,64	3,49	1.347,73	1.347,73	10,73	11,80
XII	27,32	5,52	5,64	3,49	1.326,23	1.326,23	10,73	11,80

En el Convenio se señala que las cuantías indicadas se devengarán por día natural, en nuestro caso 335 días. Estos 335 días son el resultado de restarle a los 365 días naturales del año 2019 los 30 días naturales correspondientes a vacaciones.

Pluses salariales. Plus de actividad y asistencia.

El plus de asistencia se entenderá por día efectivo de trabajo y jornada completa correspondiente, de acuerdo con lo señalado en el convenio general del sector de la construcción. Este plus tiene como finalidad estimular a los trabajadores en su asistencia al trabajo. Según el convenio la cuantía se fija en 0.51 €.

Gratificaciones extraordinarias

El Convenio indica que habrá dos gratificaciones extraordinarias, devengándose en los meses de junio y diciembre, antes de los días 30 y 20 de cada uno de ellos respectivamente, de acuerdo con el listado siguiente:

➤ Encargado	1628.59 €
➤ Capataz	1592.60 €
➤ Oficial de 1ª	1531.74 €
➤ Oficial de 2ª	1426.80 €
➤ Ayudante	1392.55 €
➤ Peón especializado	1347.73 €
➤ Peón ordinario	1326.23 €

Paga de vacaciones

Según el citado Convenio, las vacaciones tendrán una duración de treinta (30) días naturales, de los cuales dieciocho (18) días tendrán que ser caer en días laborables, pudiéndose distribuir estos en periodos de al menos, diez días laborables, e iniciándose, en cualquier caso, su disfrute en día laborable, que no sea viernes.

La retribución por este concepto es idéntica a la expresada en el apartado anterior.

2.3.2. De carácter no salarial**Indemnizaciones por cese**

El Convenio indica en el Artículo 13 “Contrato para trabajo fijo de obra” y Artículo 8, que para trabajadores fijos o con contratos de duración determinada en obras, hay una indemnización por cese del 7% establecida. La indemnización es calculada sobre los conceptos salariales de las tablas del convenio devengados durante la vigencia del contrato.

2.4. RETRIBUCIONES SEGÚN LAS NORMAS DE COTIZACIÓN**2.4.1. Cotizaciones al régimen general de la Seguridad Social**

Según lo indicado en la ORDEN TIN/41/2009, de 20 de enero, por la que se desarrollan las normas de cotización a la Seguridad Social, Desempleo, fondo de Garantía Salarial y Formación Profesional, estas cotizaciones se computarán a la remuneración devengada en la mesa a que se refiere la cotización, añadiendo la parte proporcional de las gratificaciones extraordinarias y otros conceptos retributivos. Son las siguientes:

Contingencias comunes

Según el artículo 4 (ORDEN TIN/41/2009, de 20 de enero) “Tipos de cotización”, se establece una 28,30 por 100, del que el 23,60 por 100, será a cargo de la empresa.

Contingencias por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales

Se indica en la Orden TIN/41/2009, de 20 de enero, por la que se desarrollan las normas de cotización a la Seguridad Social, Desempleo, Fondo de Garantía Salarial y Formación Profesional, contenidas en la Ley 2/2008, de 23 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2009., (artículo 4): A partir de 1 de enero de 2009, los tipos de cotización al Régimen General serán los siguientes:

1. Para las contingencias comunes, el 28,30 por 100, del que el 23,60 por 100 será a cargo de la empresa y el 4,70 por 100 a cargo del trabajador.

2. Para las contingencias de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales se aplicarán los tipos de la tarifa de primas establecida en la disposición adicional cuarta de la Ley 42/2006, de 28 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2007, en la redacción dada por la disposición final decimotercera de la Ley 2/2008, de 23 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2009, siendo a cargo exclusivo de la empresa. Por lo que, según lo indicado en la Ley 51/2007 de 26 de diciembre, para la actividad económica denominada “Construcción”, queda definido un porcentaje de 7.30 por 100.

Desempleo

Se indica en la ORDEN TIN/41/2009, de 20 enero de 2009, que en casos de contratación indefinida, incluidos los contratos indefinidos a tiempo parcial y fijos discontinuos, así como la contratación de duración determinada en las modalidades de contratos formativos en prácticas, de relevo, de interinidad y contratos realizados con trabajadores discapacidad no inferior al 33 por 100, a partir, el tipo de cotización para la contingencia de desempleo será del 7.05 por 100, del que el 5.50 por 100 será a cargo del empresario, y el 1.55 por 100 a cargo del trabajador.

Fondo de Garantía Salarial

Según lo establecido en la ORDEN TIN/41/2009, de 20 enero de 2009, (artículo 31, apartado 2.2.), se establece un porcentaje del 0.20 por 100 a cargo de la empresa.

Formación Profesional

Se indica en la ORDEN TIN/41/2009, de 22 enero de 2008, (artículo 31, apartado 2.3.), una cotización del 0.70 por 100 del que el 0.60 por 100 será a cargo de la empresa.

Cumplimiento de la O.M. 21/5/79

Según lo indicado, se establece en esta Orden Ministerial, que la cotización al régimen general de la Seguridad Social, supondrán un 40% de la retribución de carácter exclusivamente salarial. Para dar cumplimiento a esta Orden, se realiza un reajuste en del cálculo descrito.

A continuación, se incluye la justificación de la mano de obra, para la elaboración del presupuesto del proyecto de construcción de un tramo de muro de altura variable en Soria.

2.5. PRECIO HORARIOS SEGÚN NIVEL

Tabla 3: Salario horario en función del nivel

NIVELES	Salario base	Total Salarial	Total No salarial	Total horario (€/h)
VI Encargado	38.99	17839.77	14477.10	22.73
VII Capataz	37.94	16901.35	14411.41	21.93
VIII Oficial 1º	36.60	16251.37	14365.92	21.38
IX Oficial 2º	34.35	15714.27	14328.32	20.93
X Ayudante	33.26	15371.05	14304.29	19.64
XI Peón espe.	32.36	15269.27	14297.17	19.55
XII Peón ord.	32.06	14720.82	14258.78	19.09

3. MÉTODO DE CÁLCULO DEL COSTE DE MAQUINARIA

3.1. NORMATIVA

Para la deducción de los costes de maquinaria y útiles se han seguido los criterios del Manual de Costes de Maquinaria elaborado por SEOPAN y ATENCOP que tiene como documento base el “Método de cálculo para la obtención del coste de maquinaria en obras de carreteras” de 1976, conservando los conceptos válidos actualmente y modificando sólo aquellos que por el tiempo transcurrido han quedado anticuados. Se han utilizado las versiones de dicho manual de enero de 2005 y enero de 2008, manteniendo los criterios generales del método de cálculo antes mencionado, incluyéndose en este manual todas las máquinas utilizadas en la construcción.

3.2. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO

El método definido anteriormente consta de cuatro apartados:

1) Nomenclatura y Definiciones: Expone el significado y la nomenclatura utilizada para las distintas variables, así como las fórmulas de cálculo de los coeficientes unitarios, diarios y horarios, que contienen todas ellas.

2) Hipótesis y conceptos básicos: Se desarrollan los conceptos de valor de reposición, interés medio, seguros y gastos fijos, reparaciones y conservación y el promedio de utilización anual. Se establecen los valores fijos de interés anual bancario y para seguros y gastos fijos.

3) Estructura del coste: Se desglosa el coste y se desarrollan los conceptos de coste intrínseco y coste complementario.

4) Ordenación de la maquinaria: Se codifica la maquinaria, en función del tipo categoría, apartado de aplicación dentro de la construcción y operación que realiza, según los distintos tipos, aplicaciones y operaciones que se establecen en este apartado. Se concluye con el cuadro resumen de costes de cada una de las maquinarias empleadas en las distintas unidades de obra.

3.3. NOMENCLATURA Y DEFINICIONES

Se han adoptado las siguientes nomenclaturas:

E = Promedio anual estadístico de los días laborables de puesta a disposición de la máquina.

T = Promedio o número de años enteros que la máquina está en condiciones normales de alcanzar los rendimientos medios.

V_t = Valor de reposición de la máquina.

H_{ut} = Promedio de horas funcionamiento económico, característico de cada máquina.

H_{ua} = Promedio anual estadístico de horas de funcionamiento de la máquina.

$M+C$ = Gastos en % de V_t debidos a reparaciones generales y conservación ordinaria de la máquina durante el período de longevidad.

i = Interés anual para inversiones en maquinaria.

i_m = Interés medio anual equivalente que se aplica a la inversión total dependiente de la longevidad de la misma.

s = Seguros y otros gastos anuales como impuestos, almacenaje, etc.

A_d = % amortización de la máquina que pesa sobre el coste de puesta a disposición de la misma.

C_d = Coeficiente unitario del día de puesta a disposición de la máquina expresado en porcentaje de V_t incluyendo días de reparaciones, períodos fuera de campaña y días perdidos en parque.

Este coeficiente se refiere en todo el presente trabajo a días naturales en los cuales esté presente la máquina en la obra a la que esté adscrita, independientemente de que trabaje o no, cualquiera que sea la causa.

C_{dm} = Coste día medio.

C_h = Coeficiente unitario de la hora de funcionamiento de la máquina, expresado en porcentaje de V_t . Este coeficiente hace referencia a las horas de funcionamiento real de la máquina, esto es realizando trabajo efectivo.



C_{hm} = Coste horario medio.

3.4. HIPÓTESIS Y CONCEPTOS BÁSICOS

3.4.1. Valor de reposición de la máquina (VT)

Por la propia naturaleza de este factor, fundamental para la obtención de los costes de la maquinaria, es variable con el tiempo. En cada ocasión deberá tomarse, para el mismo, el valor de reposición de la máquina concreta de que se trate.

3.4.2. Interés medio

Se entiende por interés medio al valor que, aplicado a la inversión inicial durante la longevidad T de la máquina, da una cantidad equivalente a la obtenida teniendo en cuenta la variación de dicha inversión por las aportaciones en concepto de reposición del capital al interés bancario durante ese mismo período de tiempo. Como interés bancario para las inversiones de maquinaria se ha adoptado el valor del 5.25 %.

La expresión del interés medio anual viene dada por:

$$i_m = \frac{(1 + i/100)^T \cdot i}{(1 + i/100)^T - 1} - \frac{100}{T}$$

Dada la variabilidad de T, los valores que resultan para i_m son:

Tabla 4: Valores del interés medio

T	Im	T	Im
1	5.2500	11	3.10656
2	3.97107	12	3.10885
3	3.55967	13	3.1141
4	3.36514	14	3.12166
5	3.25733	15	3.13105
6	3.19288	16	3.14190
7	3.15317	17	3.15394
8	3.12192	18	3.16696
9	3.11495	19	3.18076
10	3.10815	20	3.19523

3.4.3. Seguros y otros gastos fijos

Se incluyen en este concepto, además de los seguros, los impuestos sobre maquinaria, gastos de almacenaje y conservación fuera de servicio. Para esto se adopta, tras previa información, un 2.00 % anual.

3.4.4. Reposición del capital

Hay que tener en cuenta, para la reposición del capital, la posibilidad que la máquina futura tenga un valor más elevado. Por lo que en todo momento deberá considerarse el valor de reposición de la máquina.

En los datos incluidos al final, y para cada caso particular, se señala la parte de amortización correspondiente a A_d considerada para la obtención de C_d . El complemento a 100 de A_d , dará la parte de reposición que debe pesar sobre la hora de funcionamiento.

3.4.5. Reparaciones generales y conservación ordinaria

Las reparaciones generales, consisten en las revisiones de los montajes de partes esenciales de las máquinas y reparaciones o sustituciones en los casos necesarios. La conservación ordinaria tiene por objeto la puesta a punto continua de la máquina con sustitución de elementos de rápido desgaste y pequeñas reparaciones y revisiones.

En caso de trabajar las máquinas con materiales muy abrasivos se deberá tener en cuenta los consumos reales debidos a las características del material tratado. Los gastos de una y otra, se han agrupado como único término $M + C$, por el hecho real de la dificultad en marcar una frontera entre los mismos. En sí, este término no constituye una variable independiente, ya que está directamente relacionado con el número de horas de vida que se fija para cada máquina.

3.4.6. Promedio de días de utilización anual

Dada la diversidad de utilización de la maquinaria, no sólo de las diferentes máquinas sino también dentro de un mismo tipo atendiendo a sus capacidades, tamaños, etc., se ha considerado conveniente realizar un estudio de cada máquina para fijar las horas útiles de trabajo en el promedio anual a través de la relación:

$$\text{Longevidad } T = \frac{H_{ut}}{H_{un}}$$

Como puede fácilmente comprenderse, sólo cabe en este caso hacer referencia a la información recibida que justifica en cada caso las cantidades adoptadas. Estas cantidades se indican en

las hojas de los datos técnicos y como es natural, se refieren a condiciones medias, y en la mayor parte de los casos a medias de medias, puesto que es evidente que diferentes marcas dentro de los mismos tamaños pueden dar resultados distintos. Para evitar una prolijidad excesiva, que de todas formas conduciría a resultados parecidos, se ha preferido agrupar todo ello lo más posible, por grupos de máquinas atendiendo a una característica que se considera como principal (potencia, capacidad y masa, etc.).

3.5. ESTRUCTURA DEL COSTE

El objeto de estas instrucciones se centra en la valoración del coste directo del equipo. Este coste directo es suma de:

- Coste intrínseco, relacionado directamente al valor del equipo.
- Coste complementario, dependiente de personal y consumos.

3.5.1. Coste intrínseco

Se define como el proporcional al valor de la máquina y está formado por:

- Interés.
- Reposición del capital invertido.
- Reparaciones generales y conservación.

El coeficiente unitario en porcentaje del día de puesta a disposición (incluyendo días de reparaciones, períodos fuera de campaña y días perdidos en parque), de acuerdo con la nomenclatura anteriormente expuesta, será:

$$C_d = \frac{i_m + S}{E} + \frac{A_d \cdot H_{ua}}{H_{ut} \cdot E}$$

El coeficiente unitario, en porcentaje, de la hora de funcionamiento será:



$$C_h = \frac{(100 - A_d) + (M + C)}{H_{ut}}$$

En general, el coste intrínseco de una máquina para un período de D días durante los cuales ha trabajado en total H horas, será:

$$Coste\ intrínseco = C_d \cdot D \cdot \frac{V_t}{100} + C_h \cdot H \cdot \frac{V_t}{100}$$

Los coeficientes C_d y C_h son los que se tabulan en las hojas de datos técnicos que se dan al final de las presentes instrucciones.

Existen máquinas cuyo tipo de utilización en obra, bien por su carácter de útiles, por su escaso precio o bien por la generalidad de su presencia en obra (caso de compactadores estáticos remolcados, motobombas, martillos, hormigoneras, etc.), no está directamente relacionado con su funcionamiento. Intentar obtener las horas estadísticas de funcionamiento anual de una máquina de estos tipos o los días de puesta a disposición anual, produce normalmente unas desviaciones no admisibles.

Por otra parte, las empresas constructoras suelen prescindir en su contabilidad del coste de funcionamiento de estas máquinas, sustituyéndole por una tasa diaria por puesta disposición, en la que quedan englobados todas las componentes del coste intrínseco a la máquina.

Es práctica habitual que esta tasa diaria se valore en UNO Y MEDIO POR MIL (0.15 %) diario del valor de reposición de la máquina de que se trate.

Por ello, en algunas hojas de datos técnicos, tabulados los datos estadísticos necesarios para el cálculo de C_d y C_h, figuran solamente el valor C_d = 0.15 % que, aplicado al valor de reposición, dará una aproximación del coste diario. Este valor será suficientemente aceptable para el conjunto de máquinas de este tipo. En casos determinados en los que puedan introducirse errores apreciables, debe obtenerse este coeficiente en función de los días de vida útil de cada máquina.

Por consiguiente, el coste intrínseco de este tipo de máquinas para un período de D días, en el que quedan incluidos los conceptos de puesta a disposición y funcionamiento será el siguiente:

$$0.15 \cdot D \cdot \frac{V_t}{100}$$

3.5.2. Coste complementario

No es proporcional al valor de la máquina, aunque, como puede comprenderse, sí dependiente de la misma y estará constituido por:

- Mano de obra*, de manejo y conservación de la máquina.
- Consumos.

*Nota: Respecto a la mano de obra se referirá normalmente a personal especializado, maquinista y ayudante, con la colaboración de algún peón.

Como es natural, en cuanto a remuneraciones deberá seguirse las Reglamentaciones, Convenios, etc., que determinan los salarios y cargas sociales correspondientes, teniendo en cuenta cuando se trate de horas extraordinarias, y la consideración de que el coste del personal es el correspondiente a los días de puesta a disposición, esté o no funcionando la máquina.

Los consumos pueden clasificarse en dos clases:

- Principales.
- Secundarios.

Los primeros son el gasóleo, la gasolina y la energía eléctrica, que variarán fundamentalmente con las características del trabajo y estado de la máquina.

Los consumos secundarios se estimarán como un porcentaje sobre el coste de los consumos principales, estando constituidos por materiales de lubricación y accesorios para los mismos fines.

Supuestas condiciones normales de la máquina y del trabajo a ejecutar, se puede considerar, en promedio, que el consumo de Kw y hora de funcionamiento es:

Tabla 5: Consumo unitario SEOPAN (Fuente: SEOPAN)

	CONSUMO UNITARIO SEOPAN	
	LITROS/ Kw Y HORA	Kw/ Kw INSTALADOY HORA
Gasóleo.....	0,15 a 0,20	-
Gasolina.....	0,30 a 0,40	-
Energía eléctrica.....	-	0,60 a 0.70

Para los secundarios puede considerarse:

Tabla 6: Costes secundarios de los consumos principales (Fuente: SEOPAN)

	% DEL COSTE DE LOS CONSUMOS PRINCIPALES
Gasóleo.....	20,0
Gasolina.....	10,0
Energía eléctrica.....	5,5

3.5.3. Coste medio de la hora de funcionamiento efectivo

Del coste anual de utilización de la máquina haciendo en ella $D=E$ y $H=H_{ua}$ se tiene el coste total anual, si dividimos este coste por el promedio estadístico de hora anuales se obtiene finalmente el coste medio de la hora de funcionamiento efectivo según la expresión:

$$\frac{V_t}{H_{ut}} + \frac{V_t}{H_{ua}} \cdot \frac{i_m + S}{100} + \frac{V_t}{H_{ut}} \cdot \frac{M + C}{100} + \text{Coste de mano de obra} + \text{Consumos}$$

4. MATERIALES

En virtud de la O.M. de 14 de marzo de 1969 (Ministerio de Fomento) se expresa el precio de los materiales a pie de obra, por tratarse de materiales cuyo suministro a pie de obra responde a precios de uso y conocimiento general de la zona en que se hallan las obras.

5. ESTIMACIÓN DE COSTES INDIRECTOS

Para el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra, se han determinado sus costes directos e indirectos. Se entiende por costes directos, todas las unidades de obra subcontratadas, y aquellas que el contratista principal ejecuta con su personal. En cambio, los costes indirectos son

los de su propio personal de control de calidad, dirección y administración, así como los correspondientes a servicios (luz, agua, etc), papelería y otros.

Los precios se obtienen mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

$$P_e = \left(1 + \frac{K}{100}\right) \cdot C_d \text{ en la que:}$$

K = Porcentaje que corresponde a los "Costes indirectos".

C_d = "Coste directo" de la unidad en euros.

5.1. COSTES DIRECTOS

Se consideran "costes directos"

- La mano de obra con sus pluses, cargos y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de transporte, mano de obra en carga y descarga, pérdidas por mermas, rotura y manipulación.
- Los materiales a los precios resultantes a pie de obra que quedan integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, así como los gastos del personal, combustible y energía que tengan lugar por el accionamiento de la maquinaria.

5.2. COSTES INDIRECTOS

Son costes indirectos todos aquellos que no son imputables directamente a unidades concretas sino al conjunto de la obra, comunicaciones, almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, los de personal técnico y los imprevistos.

A la vista de las condiciones de la obra a ejecutar y del programa indicativo del posible desarrollo de los trabajos se estima el coeficiente K que estará compuesto de dos sumandos:

$$K=K1+K2$$

donde:

K1: Porcentaje resultante de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el importe de los costes directos de la obra (conforme al Artículo 9º de la Orden)

K2: Porcentaje correspondiente a los imprevistos, siendo:

- 1% Obras terrestres
- 2% Obras fluviales
- 3% Obras marítimas

Al tener una carencia de datos y al ser una obra terrestre, estimaremos los costes indirectos como el máximo de un 6%, indicado por el Art. 13 de la orden.

6. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA

En los apéndices 1 y 2 que a continuación se incluyen se descomponen las distintas unidades de obra y auxiliares en precios unitarios (unidades elementales) de materiales, maquinaria y mano de obra, multiplicados por los coeficientes o rendimientos en que son utilizados en la unidad de medida especificada en la partida.

A la suma de los importes de las unidades elementales (Coste Directo), se le incrementa con el porcentaje establecido en el apartado 5, dando como resultado el Coste de Ejecución Material de la unidad de obra.

APÉNDICES



APÉNDICE Nº 1: PRECIOS SIMPLES

MANO DE OBRA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
O01OA010	h	Encargado	22,73
O01OA030	h	Oficial primera	21,38
O01OA040	h	Oficial segunda	20,93
O01OA060	h	Peón especializado	19,55
O01OA070	h	Peón ordinario	19,09
O01OB010	h	Oficial 1ª encofrador	21,38
O01OC10	h	Capataz	21,93

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
M08EA100	h	Extendedora asfáltica cadenas 2,5/6 m 110CV	95,83
M08NM010	h	Motoniveladora de 135 CV	62,89
M08NP020	h	Equipo integral estab.in situ 530CV	207,59
M08RB020	h	Bandeja vibrante de 300 kg.	5,19
M08RI020	h	Pisón vibrante 80 kg	3
M08RN040	h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t	54,44
M08RT050	h	Rodillo vibrante autoprop. tandem 10 t.	50,16
M08RV010	h	Compactador asfált.neum.aut. 6/15t.	52,38
M08RV020	h	Compactador asfált.neum.aut. 12/22t.	56,86
M08W040	h	Distribuidora material pulverulento	79,54
M11HV120	h	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm	7,99
M11SA010	h	Ahoyadora gasolina 1 persona	5,83
M11SP010	h	Equipo pintabanda aplic. convencional	26,74
M13EF320	ud	Encofrado met. arqueta 60x60x75	496,89
M13EM030	m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,29

MAQUINARIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
M03MC110	h	Plta.asfált.caliente discontinua 160 t/h	337,27
M05EC020	h	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	63,18
M05PC020	h	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	44,16
M05PN010	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	40,44
M05TC010	h	Mototrailla convencional 330 CV/15m3	144,48
M07AC020	h	Dumper convencional 2.000 kg	5,44
M07CB020	h	Camión basculante 4x4 14 t	35,45
M07N030	m3	Canon suelo seleccionado préstamo	2,34
M07N060	m3	Canon de desbroce a vertedero	6,19
M07W020	t	km transporte zahorra	0,13
M07W030	t	km transporte aglomerado	0,13
M07W060	t	km transporte cemento a granel	0,12
M07W065	t	km transporte de cal a granel	0,12
M07W110	m3	km transporte hormigón	0,32
M07Z110	ud	Desplazamiento equipo 5000 tm M.B.	133,02
M08B020	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,42
M08CA110	h	Cisterna agua s/camión 10.000 l	32,76
M08CB010	h	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l	43,54
M08CN010	h	Cisterna nodriza cemento 25 tm	51,63



MATERIALES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
P01AF030	t	Zahorra artif. ZA(40)/ZA(25) 75%	6,58
P01AF200	t	Árido machaqueo 0/6 D.A.<35	7,54
P01AF201	t	Árido machaqueo 0/6 D.A.<30	7,72
P01AF210	t	Árido machaqueo 6/12 D.A.<35	7,45
P01AF211	t	Árido machaqueo 6/12 D.A.<30	7,72
P01AF220	t	Árido machaqueo 12/18 D.A.<35	7,05
P01AF221	t	Árido machaqueo 12/18 D.A.<30	7,33
P01AF230	t	Árido machaqueo 18/25 D.A.<35	6,76
P01AF240	t	Árido machaqueo 25/40 D.A.<35	6,76
P01AF250	t	Árido machaqueo 0/6 D.A.<25	8,21
P01AF260	t	Árido machaqueo 6/12 D.A.<25	7,93
P01AF270	t	Árido machaqueo 12/18 D.A.<25	7,45
P01AF280	t	Árido machaqueo 18/25 D.A.<25	7,33
P01AF800	t	Filler calizo M.B.C. factoría	34,77
P01CL051	t	Cal hidratada a granel fábrica S	64,85
P01HM010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	67,17
P01PC010	kg	Fuel-oil pesado 2,7 S tipo 1	0,56
P01PL010	t	Betún B 60/70 a pie de planta	436,45
P01PL150	kg	Emulsión asfáltica ECR-1	0,33
P01PL170	kg	Emulsión asfáltica ECI	0,36
P02ECF130	ud	Rejilla plana fundición 60x60x3,5	86
P27EH011	kg	Pintura acrílica base disolvente	2,07
P27EH012	kg	Pintura acrílica en base acuosa	1,62
P27EH040	kg	Microesferas vidrio tratadas	1,07
P27EN100	ud	Módulo señal inform.urbana 120x30cm	57,89
P27ERS010	ud	Señal circular reflex. E.G. D=60 cm	42,38
P27ERS100	ud	Señal triangular reflex .E.G. L=70 cm	38,43
P27EW010	m	Poste galvanizado 80x40x2 mm	12

APÉNDICE N° 2: PRECIOS DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
SUBCAPÍTULO 01.01 DESBROCE Y EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL					
01.01.01	m2	DESBROCE TERRENO Y RETIRADA TIERRA VEG. e<20 cm			
O01OC10	0,002 h	Capataz	21,93	0,04	
M08NM010	0,002 h	Motoniveladora de 135 CV	62,89	0,13	
M05PC020	0,001 h	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	44,16	0,04	
M07CB020	0,001 h	Camión basculante 4x4 14 t	35,45	0,04	
M07N060	0,100 m3	Canon de desbroce a vertedero	6,19	0,62	
Suma la partida.....					0,87
Costes indirectos.....					6,00%0,05
TOTAL PARTIDA					0,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.02 DESMONTE					
01.02.01	m3	DESMONTE TIERRA EXPLANAC. S/TRANS.VERT.<10 km			
O01OC10	0,006 h	Capataz	21,93	0,13	
M05EC020	0,012 h	Ex cav adora hidráulica cadenas 135 CV	63,18	0,76	
M07CB020	0,120 h	Camión basculante 4x4 14 t	35,45	4,25	
Suma la partida.....					5,14
Costes indirectos.....					6,00%0,31
TOTAL PARTIDA					5,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.03 TERRAPLEN					
01.03.01	m3	COR. TERRAPLÉN C/SUELO SELECCIONADO			
O01OC10	0,005 h	Capataz	21,93	0,11	
O01OA070	0,020 h	Peón ordinario	19,09	0,38	
M05EC040	0,010 h	Ex cav adora hidráulica cadenas 135 CV	108,46	1,08	
M07CB020	0,050 h	Camión basculante 4x4 14 t	35,45	1,77	
M07N030	1,000 m3	Canon suelo seleccionado préstamo	2,34	2,34	
M08NM010	0,020 h	Motoniveladora de 135 CV	62,89	1,26	
M08CA110	0,014 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l	32,76	0,46	
M08RN040	0,014 h	Rodillo vibrante autolopuls.mix lo 15 t	54,44	0,76	
Suma la partida.....					8,16
Costes indirectos.....					6,00%0,49
TOTAL PARTIDA					8,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

01.03.02	m3	COMPENSACIÓN DE TIERRAS (TRAILLA)			
O01OC10	0,010 h	Capataz	21,93	0,22	
O01OA070	0,010 h	Peón ordinario	19,09	0,19	
M05TC010	0,010 h	Mototrilla convencional 330 CV/15m3	144,48	1,44	
M08NM010	0,010 h	Motoniveladora de 135 CV	62,89	0,63	
Suma la partida.....					2,48
Costes indirectos.....					6,00%0,15
TOTAL PARTIDA					2,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02 DRENAJE LONGITUDINAL					
02.01	m	CUNETA REVESTIDA HORMIGÓN TIPO V2			
O01OC10	0,080 h	Capataz	21,93	1,75	
O01OA070	0,320 h	Peón ordinario	19,09	6,11	
O01OA030	0,320 h	Oficial primera	21,38	6,84	
M08RB020	0,320 h	Bandeja vibrante de 300 kg.	5,19	1,66	
M13EM030	0,040 m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,29	0,09	
P01HM010	0,220 m3	Hormigón HM-20/P/20/l central	67,17	14,78	
M07W110	6,600 m3	km transporte hormigón	0,32	2,11	
Suma la partida.....					33,34
Costes indirectos.....					6,00%2,00
TOTAL PARTIDA					35,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

02.02	ud	ARQUETA SUMIDERO HM-20 IN SITU 60x60x75 cm			
O01OC10	0,800 h	Capataz	21,93	17,54	
O01OA060	4,000 h	Peón especializado	19,55	78,20	
O01OB010	4,000 h	Oficial 1º encofrador	21,38	85,52	
M08RI020	4,000 h	Pisón vibrante 80 kg	3,00	12,00	
M11HV120	4,000 h	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm	7,99	31,96	
M13EF320	0,010 ud	Encofrado met. arqueta 60x60x75	496,89	4,97	
P01HM010	0,350 m3	Hormigón HM-20/P/20/l central	67,17	23,51	
M07W110	10,500 m3	km transporte hormigón	0,32	3,36	
P02ECF130	1,000 ud	Rejilla plana fundición 60x60x3,5	86,00	86,00	
Suma la partida.....					343,06
Costes indirectos.....					6,00%20,58
TOTAL PARTIDA					363,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

02.03	m	BAJANTE PREFABRICADA HORMIGÓN TIPO B-2			
O01OA020	0,040 h	Capataz	19,10	0,76	
O01OA030	0,200 h	Oficial primera	21,38	4,28	
O01OA070	0,200 h	Peón ordinario	19,09	3,82	
M08RB020	0,200 h	Bandeja vibrante de 300 kg.	5,19	1,04	
M05RN010	0,100 h	Retrocargadora neumáticos 50 CV	31,10	3,11	
P02EU220	1,000 m	Bajante B-2 pref. 700x410x230-180	37,12	37,12	
M13EM030	0,050 m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,29	0,11	
P01HM010	0,050 m3	Hormigón HM-20/P/20/l central	67,17	3,36	
M07W110	1,500 m3	km transporte hormigón	0,32	0,48	
Suma la partida.....					54,08
Costes indirectos.....					6,00%3,24
TOTAL PARTIDA					57,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.04	m	COLECTOR HORMIGÓN MASA D=40 cm			
O01OA020	0,040 h	Capataz	19,10	0,76	
O01OA070	0,250 h	Peón ordinario	19,09	4,77	
O01OA030	0,250 h	Oficial primera	21,38	5,35	
M08RB020	0,250 h	Bandeja vibrante de 300 kg.	5,19	1,30	
P02THM040	1,030 m	Tubo HM j.machihembrada D=400mm	8,97	9,24	
P01MC040	0,010 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	61,31	0,61	
Suma la partida.....					22,03
Costes indirectos.....					1,32
TOTAL PARTIDA					23,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 03 FIRMES					
SUBCAPÍTULO 03.01 SUELO ESTABILIZADO					
03.01.01	m3	SUELO ESTABILIZADO C/CAL S-EST2			
O01OA010	0,010 h	Encargado	22,73	0,23	
O01OA030	0,020 h	Oficial primera	21,38	0,43	
O01OA060	0,020 h	Peón especializado	19,55	0,39	
M08NP020	0,010 h	Equipo integral estab.in situ 530CV	207,59	2,08	
M08W040	0,010 h	Distribuidora material pulverulento	79,54	0,80	
M08CN010	0,010 h	Cisterna nodriza cemento 25 tm	51,63	0,52	
M08NM010	0,010 h	Motoniv eladora de 135 CV	62,89	0,63	
M08CA110	0,010 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l	32,76	0,33	
M08RV010	0,010 h	Compactador asfált.neum.aut. 6/15t.	52,38	0,52	
M08RN040	0,010 h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t	54,44	0,54	
P01CL051	0,060 t	Cal hidratada a granel fábrica S	64,85	3,89	
M07W065	7,800 t	km transporte de cal a granel	0,12	0,94	
Suma la partida.....					11,30
Costes indirectos.....					0,68
TOTAL PARTIDA					11,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.02 CAPAS GRANULARES					
03.02.01	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO			
O01OC10	0,010 h	Capataz	21,93	0,22	
O01OA070	0,018 h	Peón ordinario	19,09	0,34	
M08NM020	0,018 h	Motoniv eladora de 200 CV	73,24	1,32	
M08RN040	0,018 h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t	54,44	0,98	
M08CA110	0,018 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l	32,76	0,59	
M07CB020	0,018 h	Camión basculante 4x4 14 t	35,45	0,64	
M07W020	44,000 t	km transporte zahorra	0,13	5,72	
P01AF030	2,200 t	Zahorra artif. ZA(40)/ZA(25) 75%	6,58	14,48	
Suma la partida.....					24,29
Costes indirectos.....					1,46
TOTAL PARTIDA					25,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.03 MEZCLAS BITUMINOSAS					
03.03.01	m2	CAPA RODADURA AC-16 SURF 50/70 S e=5 cm D.A.<30			
U03VC050	0,120 t	M.B.C. TIPO AC-22 SURF 50/70 S DESGASTE ÁNGELES<30	53,79	6,45	
U03RA060	1,000 m2	RIEGO DE ADHERENCIA ECR-1	0,31	0,31	
U03VC125	0,007 t	FILLER CLAIZO	58,77	0,41	
U03VC100	0,006 t	BETÚN ASFÁLTICO B 60/70 EN M.B.C	436,45	2,62	
Suma la partida.....					9,79
Costes indirectos.....					0,59
TOTAL PARTIDA.....					10,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

03.03.02	m2	CAPA INTERMEDIA AC-22 BIN 50/70 S e=5 cm. D.A.<25			
U03VC040	0,120 t	M.B.C. TIPO AC-22 BIN 50/70 S DESGASTE ÁNGELES<25	50,33	6,04	
U03VC125	0,004 t	FILLER CLAIZO	58,77	0,24	
U03VC100	0,005 t	BETÚN ASFÁLTICO B 60/70 EN M.B.C	436,45	2,18	
U03RA060	1,000 m2	RIEGO DE ADHERENCIA ECR-1	0,31	0,31	
Suma la partida.....					8,77
Costes indirectos.....					0,53
TOTAL PARTIDA.....					9,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

03.03.03	m2	CAPA DE BASE AC-22 BASE 50/70 S e=7 cm D.A.<35			
U03VC020	0,144 t	M.B.C. TIPO AC-32 BASE 50/70 G DESGASTE ÁNGELES<35	50,33	7,25	
1	1,000 18.4	RIEGO DE IMPRIMACIÓN ECI	0,59	0,59	
U03VC100	0,005 t	BETÚN ASFÁLTICO B 60/70 EN M.B.C	436,45	2,18	
Suma la partida.....					10,02
Costes indirectos.....					0,60
TOTAL PARTIDA.....					10,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04 SEÑALIZACIÓN					
SUBCAPÍTULO 04.01 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL					
04.01.01	m2	PINTURA ACRÍLICA B.DISOLV. EN SÍMBOLOS			
O01OA030	0,150 h	Oficial primera	21,38	3,21	
O01OA070	0,150 h	Peón ordinario	19,09	2,86	
M07AC020	0,015 h	Dumper convencional 2.000 kg	5,44	0,08	
M08B020	0,015 h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,42	0,17	
M11SP010	0,100 h	Equipo pintabanda aplic. convencional	26,74	2,67	
P27EH011	0,720 kg	Pintura acrílica base disolvente	2,07	1,49	
P27EH040	0,480 kg	Microesferas vidrio tratadas	1,07	0,51	

Suma la partida.....10,99

Costes indirectos.....6,00%0,66

TOTAL PARTIDA.....11,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

04.01.02	m	M.VIAL CONTINUA ACRÍLICA ACUOSA 10 cm			
O01OA030	0,003 h	Oficial primera	21,38	0,06	
O01OA070	0,003 h	Peón ordinario	19,09	0,06	
M07AC020	0,002 h	Dumper convencional 2.000 kg	5,44	0,01	
M08B020	0,003 h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,42	0,03	
M11SP010	0,002 h	Equipo pintabanda aplic. convencional	26,74	0,05	
P27EH012	0,072 kg	Pintura acrílica en base acuosa	1,62	0,12	
P27EH040	0,048 kg	Microesferas vidrio tratadas	1,07	0,05	

Suma la partida.....0,38

Costes indirectos.....6,00%0,02

TOTAL PARTIDA.....0,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

04.01.03	m	M.VIAL DISCON. ACRÍLICA ACUOSA 10 cm			
O01OA030	0,004 h	Oficial primera	21,38	0,09	
O01OA070	0,004 h	Peón ordinario	19,09	0,08	
M07AC020	0,002 h	Dumper convencional 2.000 kg	5,44	0,01	
M08B020	0,003 h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,42	0,03	
M11SP010	0,002 h	Equipo pintabanda aplic. convencional	26,74	0,05	
P27EH012	0,072 kg	Pintura acrílica en base acuosa	1,62	0,12	
P27EH040	0,048 kg	Microesferas vidrio tratadas	1,07	0,05	

Suma la partida.....0,43

Costes indirectos.....6,00%0,03

TOTAL PARTIDA.....0,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.02 SEÑALIZACIÓN VERTICAL					
04.02.01	ud	SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA E.G. D=60 cm			
O01OC10	0,250 h	Capataz	21,93	5,48	
O01OA040	0,500 h	Oficial segunda	20,93	10,47	
O01OA070	0,500 h	Peón ordinario	19,09	9,55	
M11SA010	0,250 h	Ahoyadora gasolina 1 persona	5,83	1,46	
P27ERS010	1,000 ud	Señal circular reflex . E.G. D=60 cm	42,38	42,38	
P27EW010	3,500 m	Poste galvanizado 80x40x2 mm	12,00	42,00	
P01HM010	0,150 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	67,17	10,08	
Suma la partida.....					121,42
Costes indirectos.....				6,00%	7,29
TOTAL PARTIDA.....					128,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

04.02.02	ud	SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA E.G. L=70 cm			
O01OC10	0,250 h	Capataz	21,93	5,48	
O01OA040	0,500 h	Oficial segunda	20,93	10,47	
O01OA070	0,500 h	Peón ordinario	19,09	9,55	
M11SA010	0,250 h	Ahoyadora gasolina 1 persona	5,83	1,46	
P27ERS100	1,000 ud	Señal triangular reflex .E.G. L=70 cm	38,43	38,43	
P27EW010	3,000 m	Poste galvanizado 80x40x2 mm	12,00	36,00	
P01HM010	0,150 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	67,17	10,08	
Suma la partida.....					111,47
Costes indirectos.....				6,00%	6,69
TOTAL PARTIDA.....					118,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECIOCHO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

04.02.03	ud	MÓDULO SEÑAL NORMAL INFOR.URB.120x300 cm			
O01OA040	1,000 h	Oficial segunda	20,93	20,93	
P27EN100	1,000 ud	Módulo señal inform.urbana 120x30cm	57,89	57,89	
Suma la partida.....					78,82
Costes indirectos.....				6,00%	4,73
TOTAL PARTIDA.....					83,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD					

ANEJO N° 15 PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

PROYECTO DE TRAZADO DE UN VIAL PERIMETRAL
PARA LA URBANIZACIÓN SU-8 EN PEÑISCOLA
(COMUNIDAD VALENCIANA)

ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	2
2.	PRESUPUESTO DE LICITACIÓN SIN IVA	2
3.	PRESUPUESTO DE LICITACIÓN CON IVA	2
4.	PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	2

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Presupuesto de Ejecución Material	2
Tabla 2:	Presupuesto de Licitación sin IVA	2
Tabla 3:	Presupuesto de Licitación con IVA	2
Tabla 4:	Presupuesto de inversión	2



1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

El importe del Presupuesto de Ejecución Material de las obras del presente Proyecto, asciende a la cantidad de **SEISCIENTOS VEINTE MIL SETECIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON TRENTA Y DOS CENTIMOS. (620.733, 32 €).**

El desglose por capítulos es el siguiente:

Tabla 1: Presupuesto de Ejecución Material

CAPÍTULO	TOTAL (€)
CAP 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	143.757,76
CAP 2 DRENAJE LONGITUDINAL	27.744,78
CAP 3 FIRMES	380.715,61
CAP 4 SEÑALIZACIÓN	9.665,43
CAP 6 SEGURIDAD Y SALUD	58.915,74
TOTAL	620.733, 32

2. PRESUPUESTO DE LICITACIÓN SIN IVA

El importe del Presupuesto de Licitación sin IVA del presente Proyecto, asciende a la cantidad de **SETECIENTOS TREINTA Y OCHO MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON DIECINUEVE CENTIMOS (738.751,19 €).** Como se puede ver en la siguiente tabla:

Tabla 2: Presupuesto de Licitación sin IVA

CONCEPTO	EUROS €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	620.733, 32
GASTOS GENERALES 13%	80.703,91
BENEFICIO INDUSTRIAL 6%	37.247,96
TOTAL	738.751,19

3. PRESUPUESTO DE LICITACIÓN CON IVA

El importe del Presupuesto de Licitación con IVA del presente Proyecto, asciende a la cantidad de **OCHOCIENTOS NOVENTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CENTIMOS (893.888,94 €).** Como se puede ver en la siguiente tabla:

Tabla 3: Presupuesto de Licitación con IVA

CONCEPTO	EUROS €
PRESUPUESTO DE LICITACIÓN SIN IVA	738.751,19
IVA 21%	155.137,75
TOTAL	893.888,94

4. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

El importe del Presupuesto de Inversión del presente Proyecto, asciende a la cantidad de **DOS MILLONES CUATROCIENTOS NOVENTA MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y TRES CENTIMOS (2.490.342,33 €).** Como se puede ver en la siguiente tabla:

Tabla 4: Presupuesto de inversión

CONCEPTO	EUROS €
PRESUPUESTO DE LICITACIÓN CON IVA	893.888,94
ESTIMACIÓN EXPROPIACIÓN	1.596.453,39
TOTAL	2.490.342,33



**Escuela Universitaria
Politécnica** - La Almunia
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

DOCUMENTO Nº 2

PLANOS

PROYECTO DE TRAZADO DE UN VIAL PERIME- TRAL PARA LA URBANIZACIÓN SU-8 EN PEÑIS- COLA (COMUNIDAD VALENCIANA)

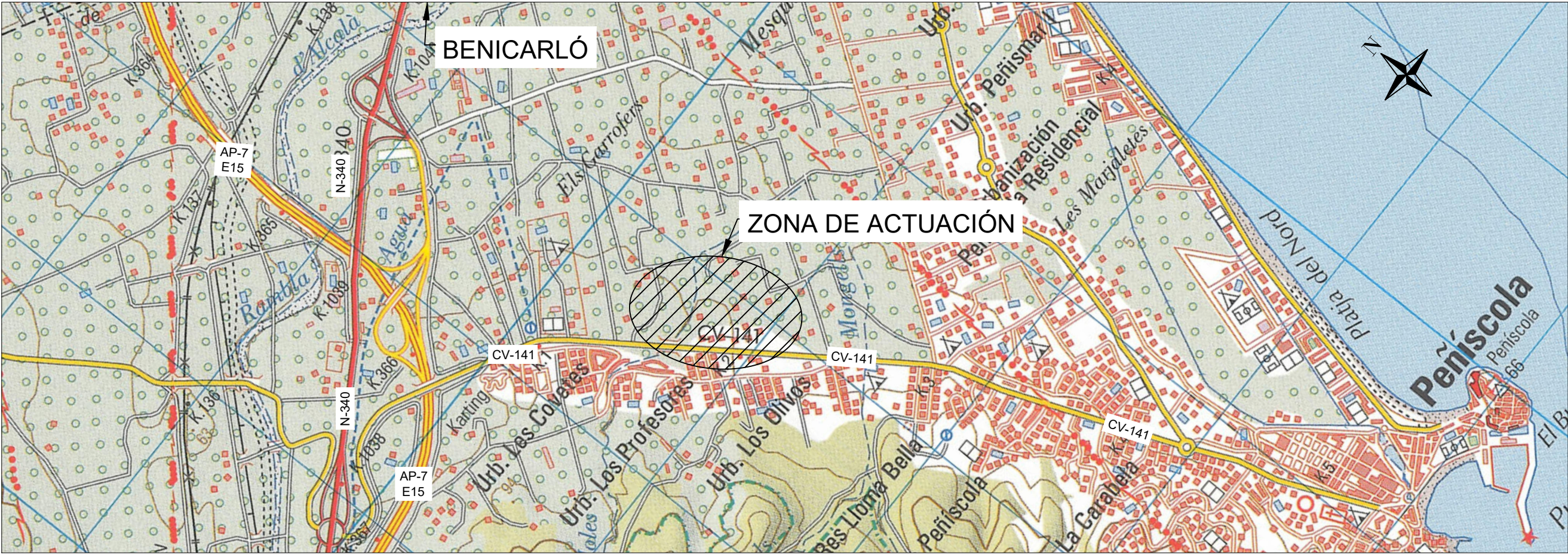
Autor:

DIETER ENGLERT GONZÁLEZ

Nº	Denominación	Número de hojas
1	PLANO DE SITUACIÓN	1
2	PLANTA GENERAL	1
3	PLANTA DE TRAZADO	5
4	PERFIL LONGITUDINAL GLORIETA CV-141	4
5	PERFIL LONGITUDINAL VIAL SU-8 PRINCIPAL	1
6	PERFIL LONGITUDINAL GLORIETA SU-8	3
7	PERFIL LONGITUDINAL VIAL SU-8 SECUNDARIO	3
8	SECCIÓN TRANSVERSAL GLORIETA CV-141	3
9	SECCIÓN TRANSVERSAL VIAL SU-8 PRINCIPAL	1
10	SECCIÓN TRANSVERSAL GLORIETA SU-8	2
11	SECCIÓN TRANSVERSAL VIAL SU-8 SECUNDARIO	3
12	DRENAJE	4
13	EXPROPIACIONES	4
14	SEÑALIZACIÓN	2

La Almunia de Doña Godina, 17 de septiembre de 2019
El alumno redactor del proyecto

Fdo: Dieter Manuel Englert González




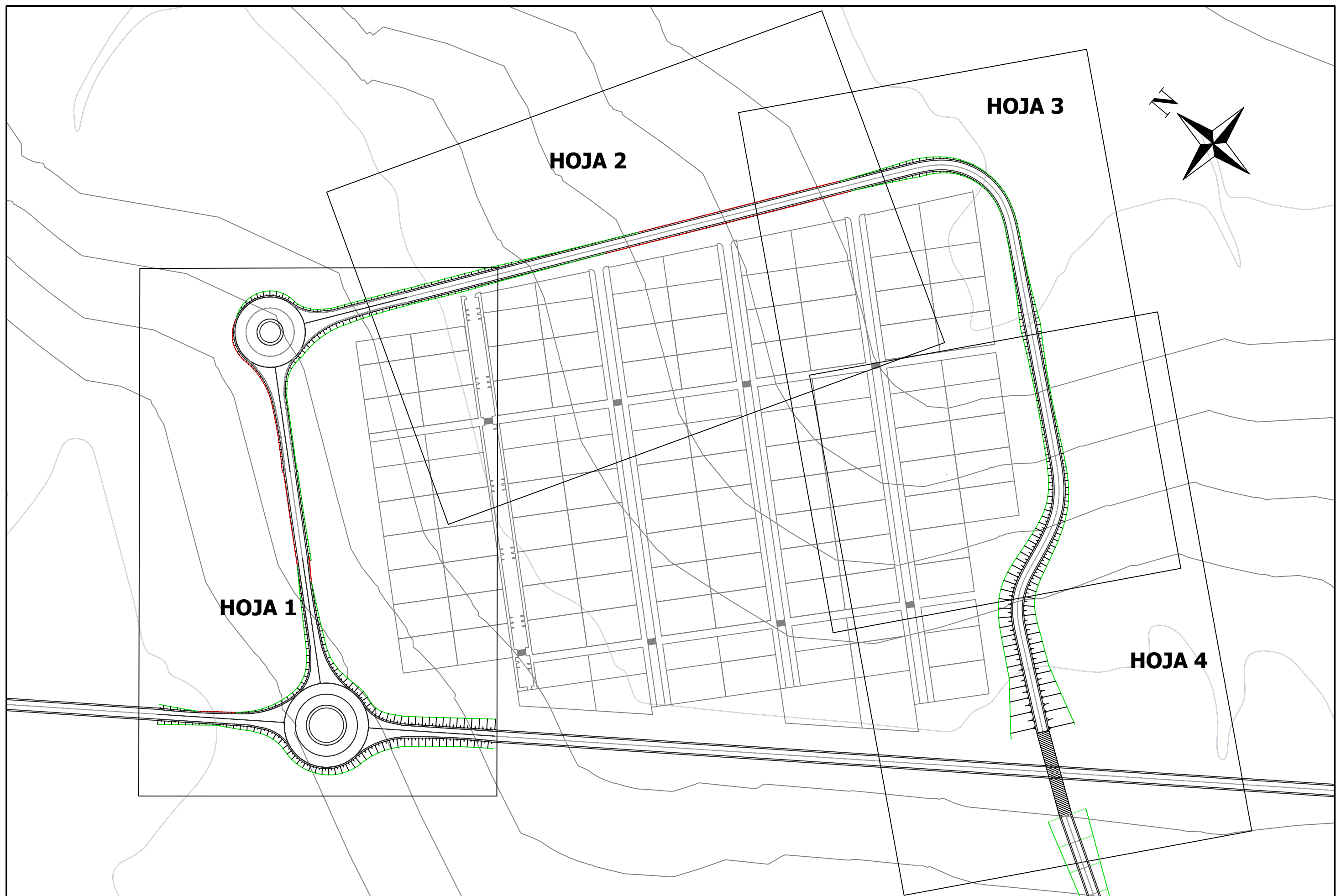
EMPLAZAMIENTO
E 1:50.000

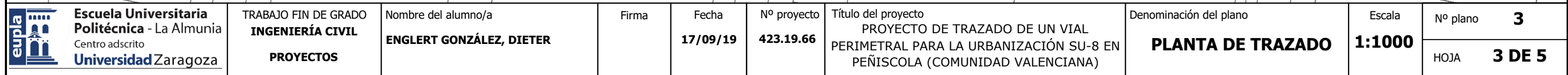
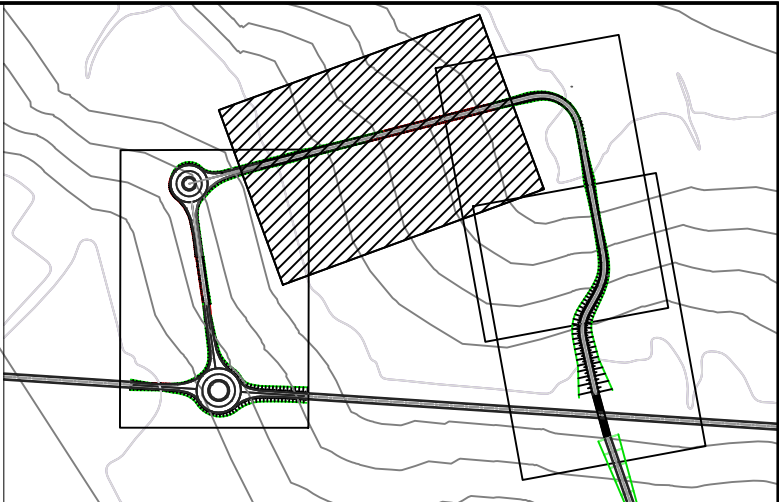
SITUACIÓN
E 1:25.000

	Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA CIVIL PROYECTOS	Nombre del alumno/a ENGLERT GONZÁLEZ, DIETER	Firma	Fecha 17/09/19	Título del proyecto PROYECTO DE TRAZADO DE UN VIAL PERIMETRAL PARA LA URBANIZACIÓN SU-8 EN PEÑISCOLA (COMUNIDAD VALENCIANA)	Denominación del plano PLANO DE SITUACIÓN	Escala VARIAS	Nº plano 1
---	---	---	--	-------	--------------------------	--	---	-------------------------	----------------------



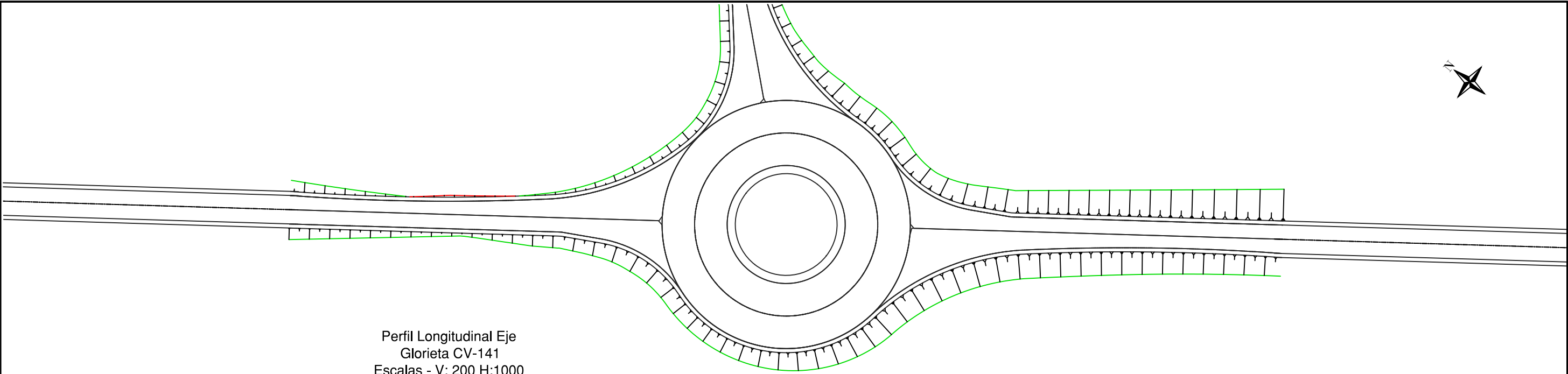
	Escuela Universitaria Politécnica - La Almunia Centro adscrito Universidad Zaragoza	TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA CIVIL PROYECTOS	Nombre del alumno/a ENGLERT GONZÁLEZ, DIETER	Firma	Fecha 17/09/19	Nº proyecto 423.19.66	Título del proyecto PROYECTO DE TRAZADO DE UN VIAL PERIMETRAL PARA LA URBANIZACIÓN SU-8 EN PEÑÍSCOLA (COMUNIDAD VALENCIANA)	Denominación del plano PLANTA GENERAL	Escala 1:2500	Nº plano 2
									HOJA 1 de 1	



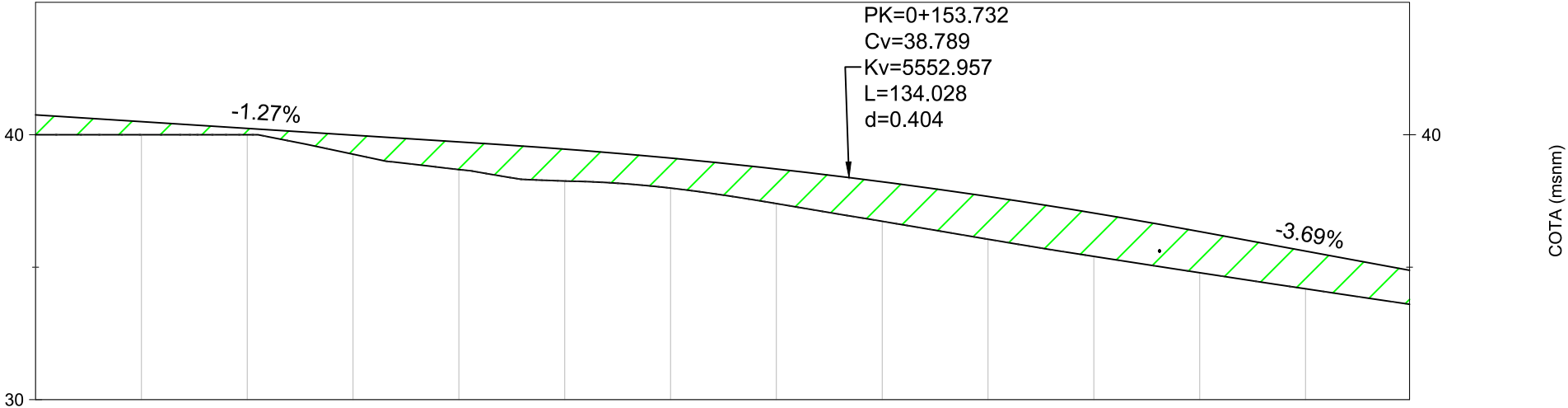




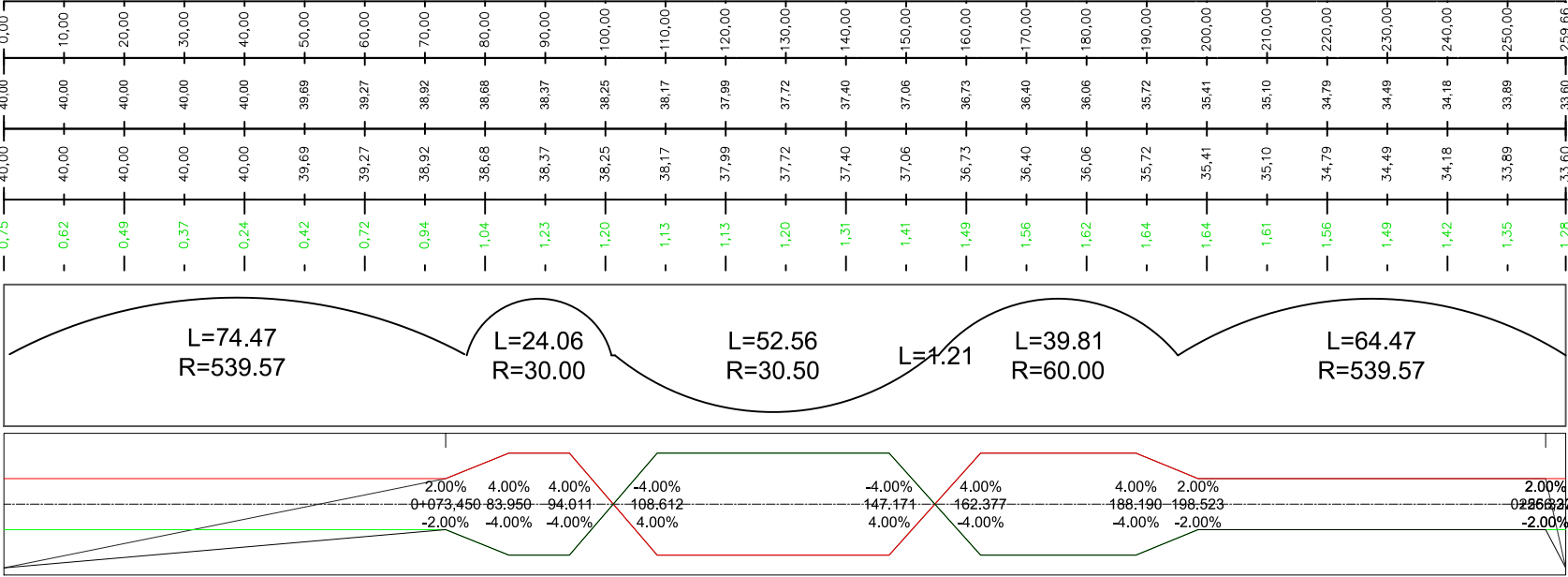




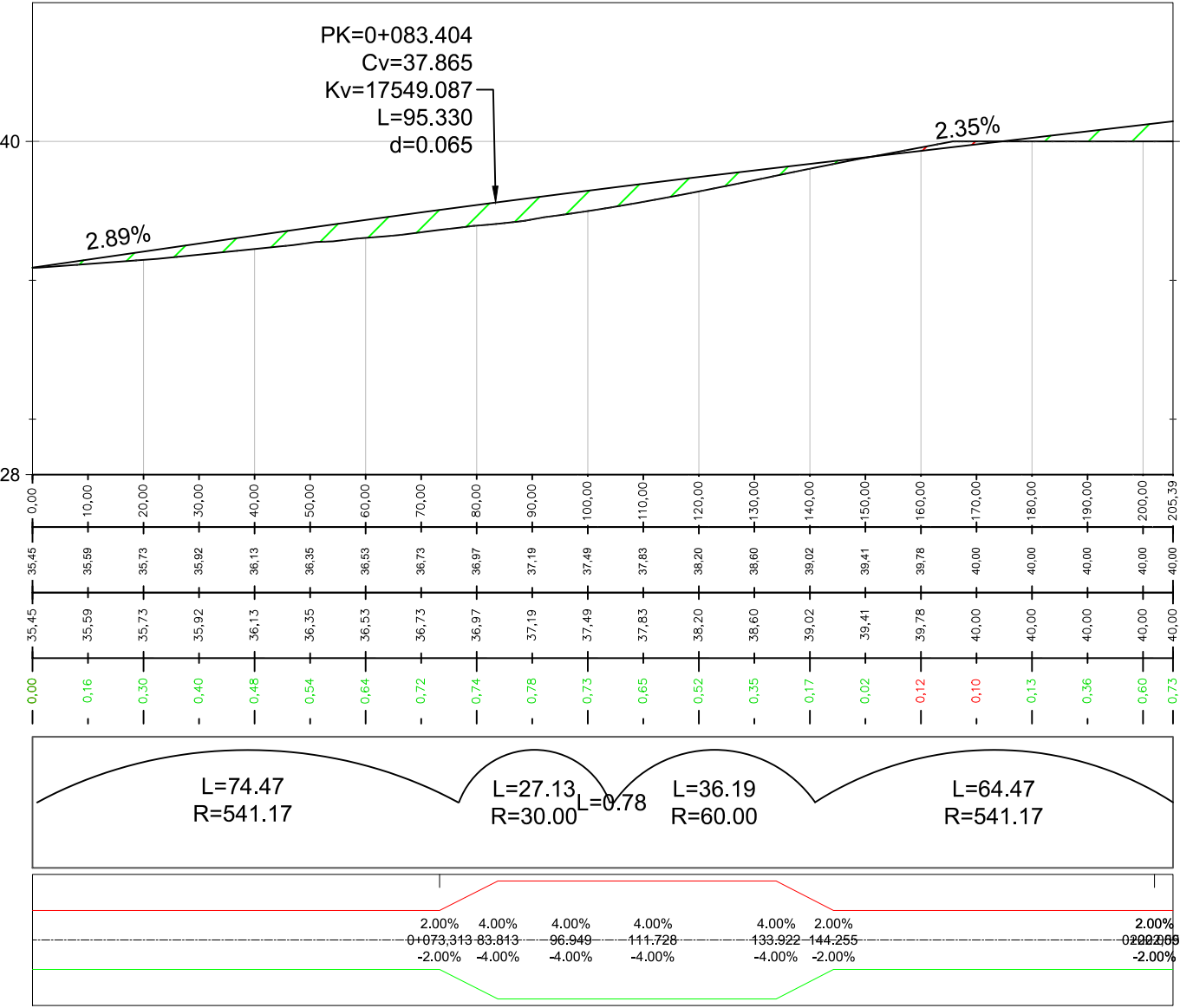
Perfil Longitudinal Eje
Glorieta CV-141
Escala - V: 200 H:1000



DISTANCIA – AL ORIGEN
COTA-TERRENO
COTA-RASANTE
COTA ROJA
GEOMETRÍA HORIZONTAL
PERALTE

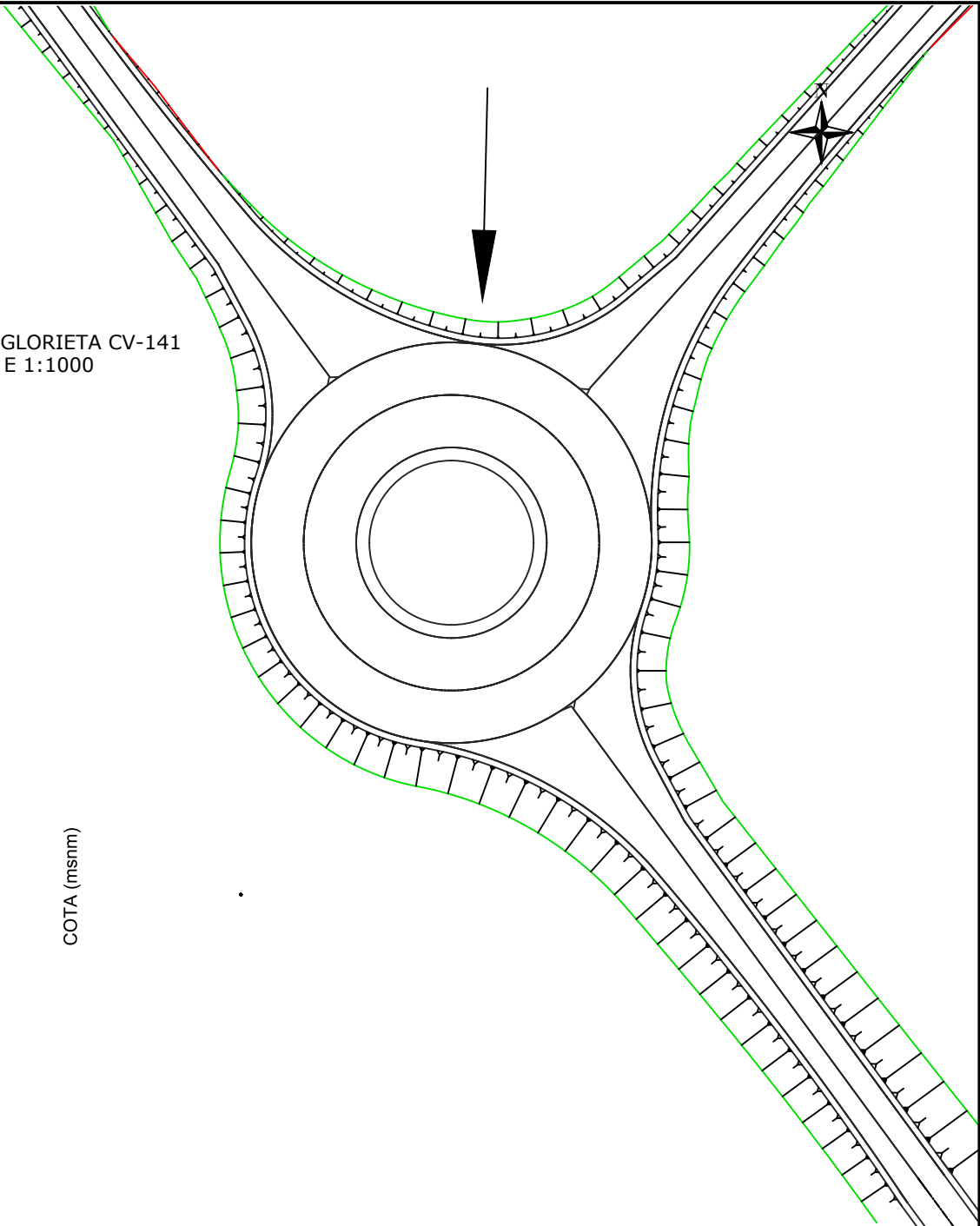


Perfil Longitudinal Eje
Glorieta CV-141
Escala - V: 200 H:1000

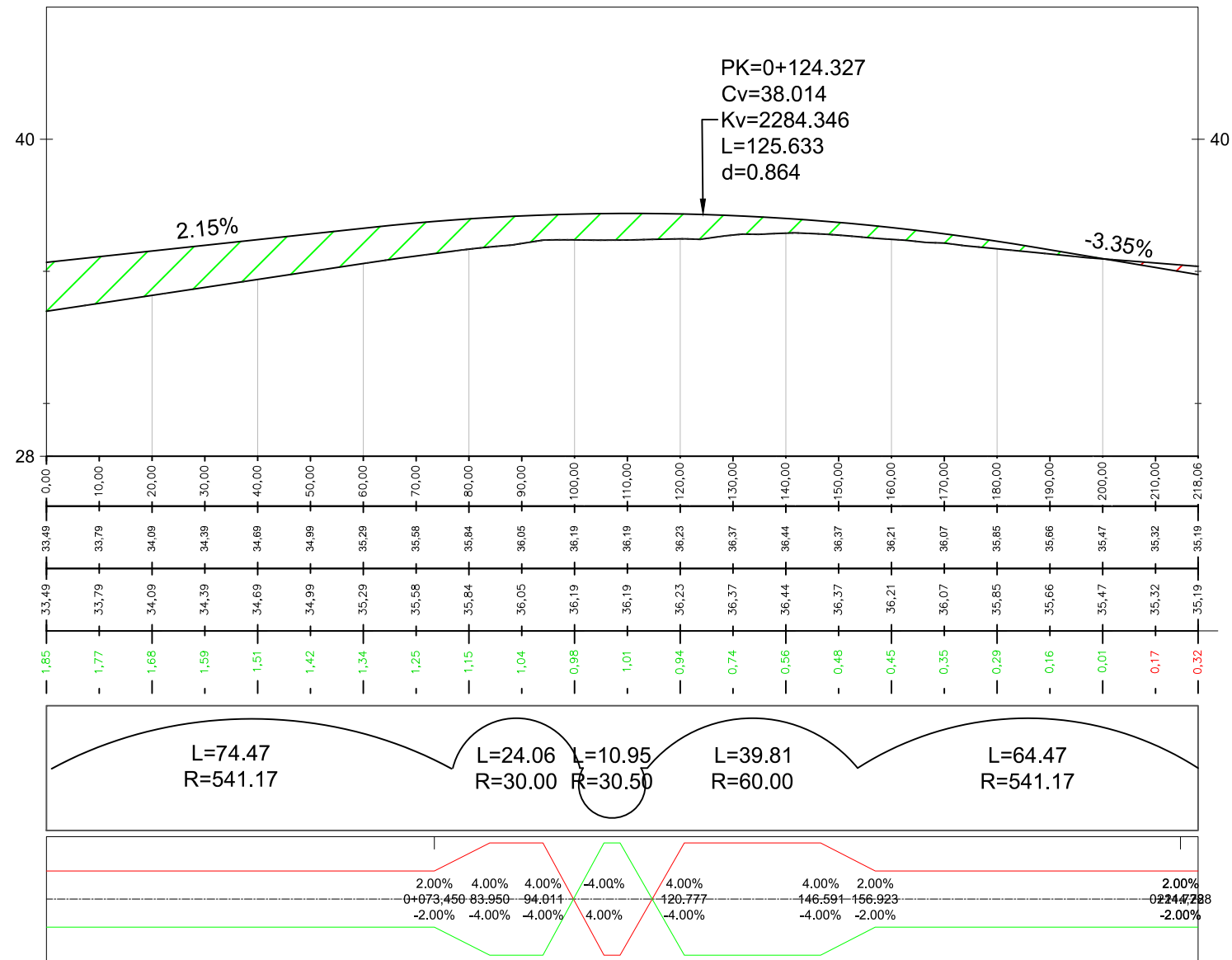


PLANTA GLORIETA CV-141
E 1:1000

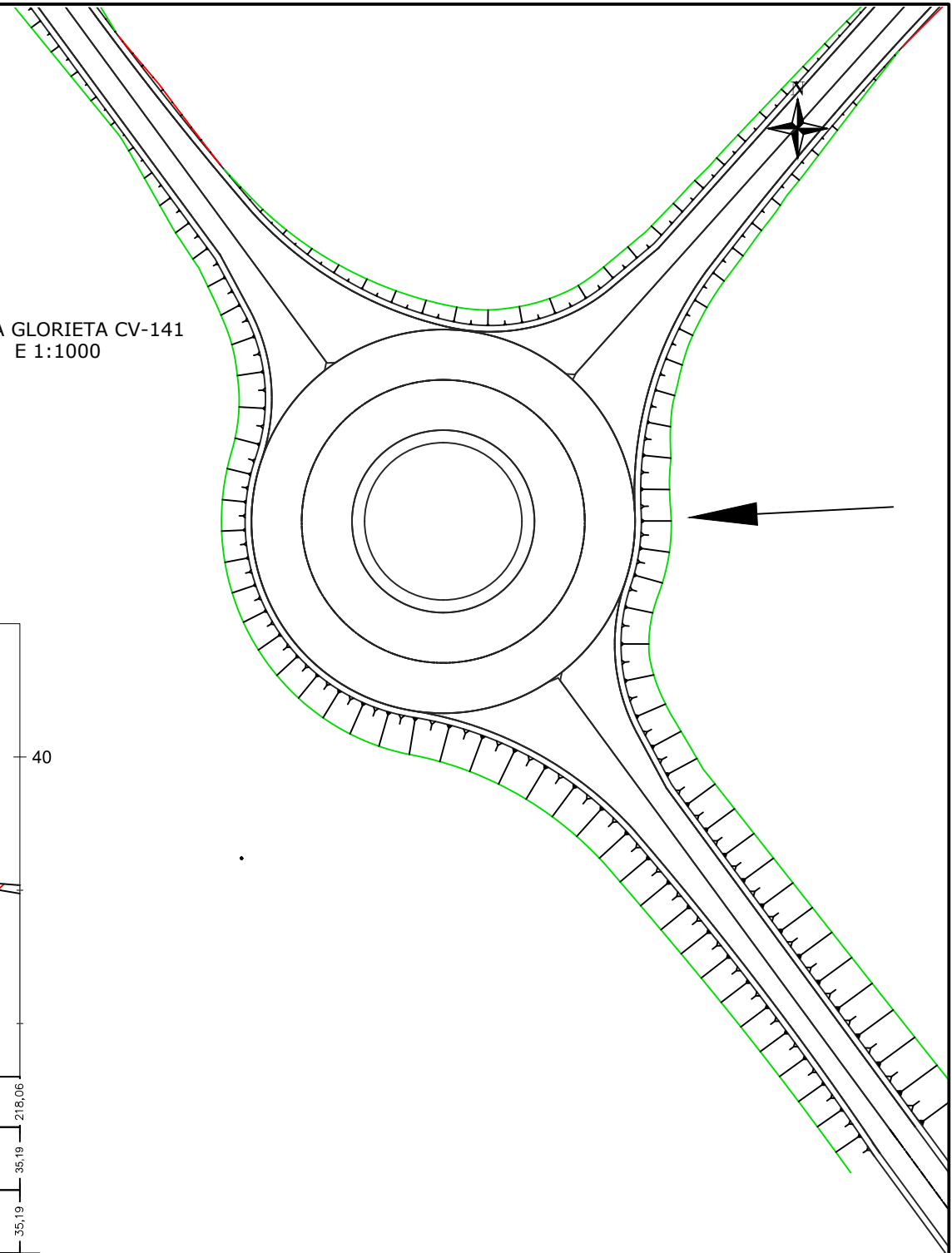
COTA (msnm)

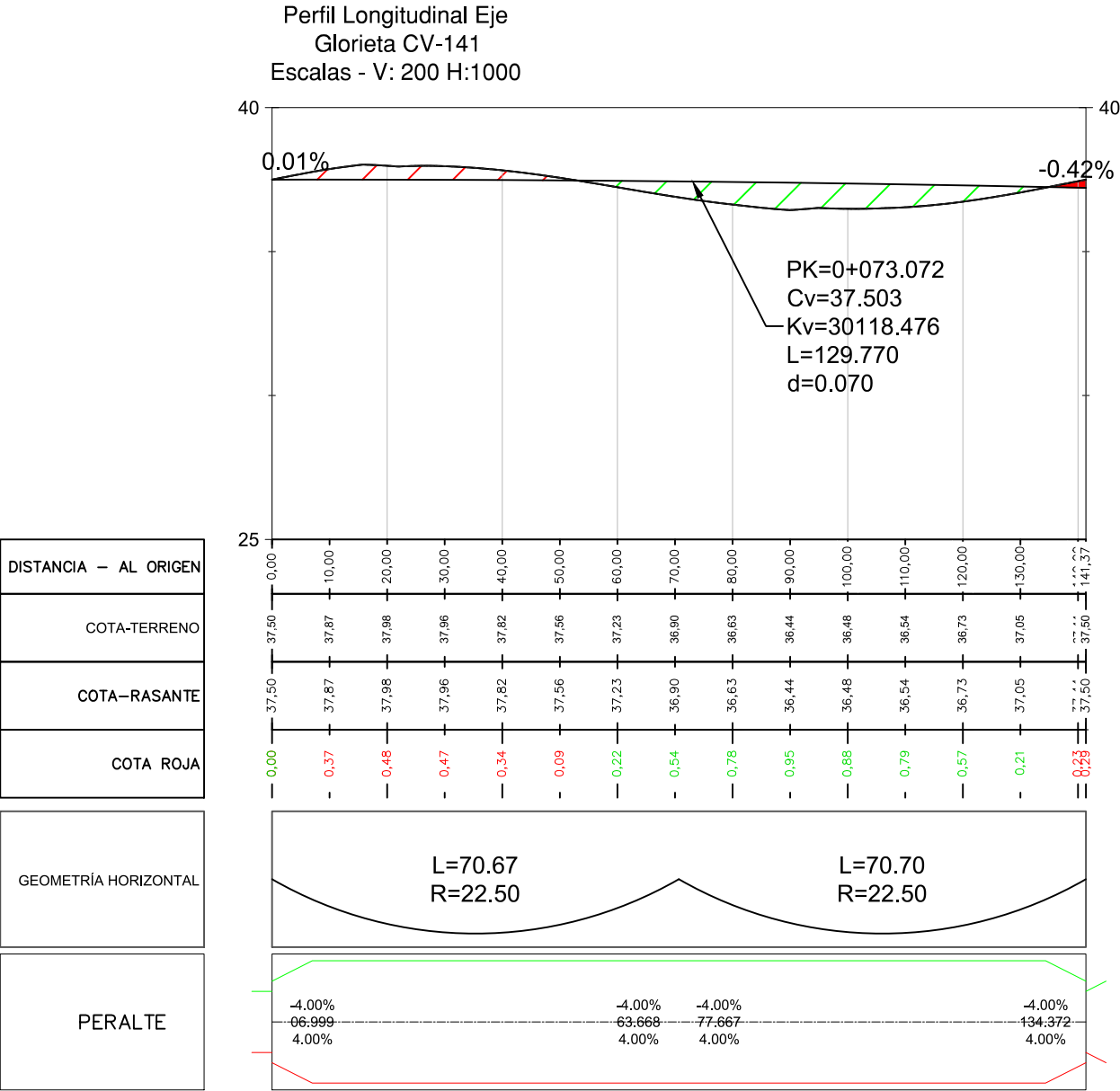


Perfil Longitudinal Eje
Glorieta CV-141
Escala - V: 200 H:1000



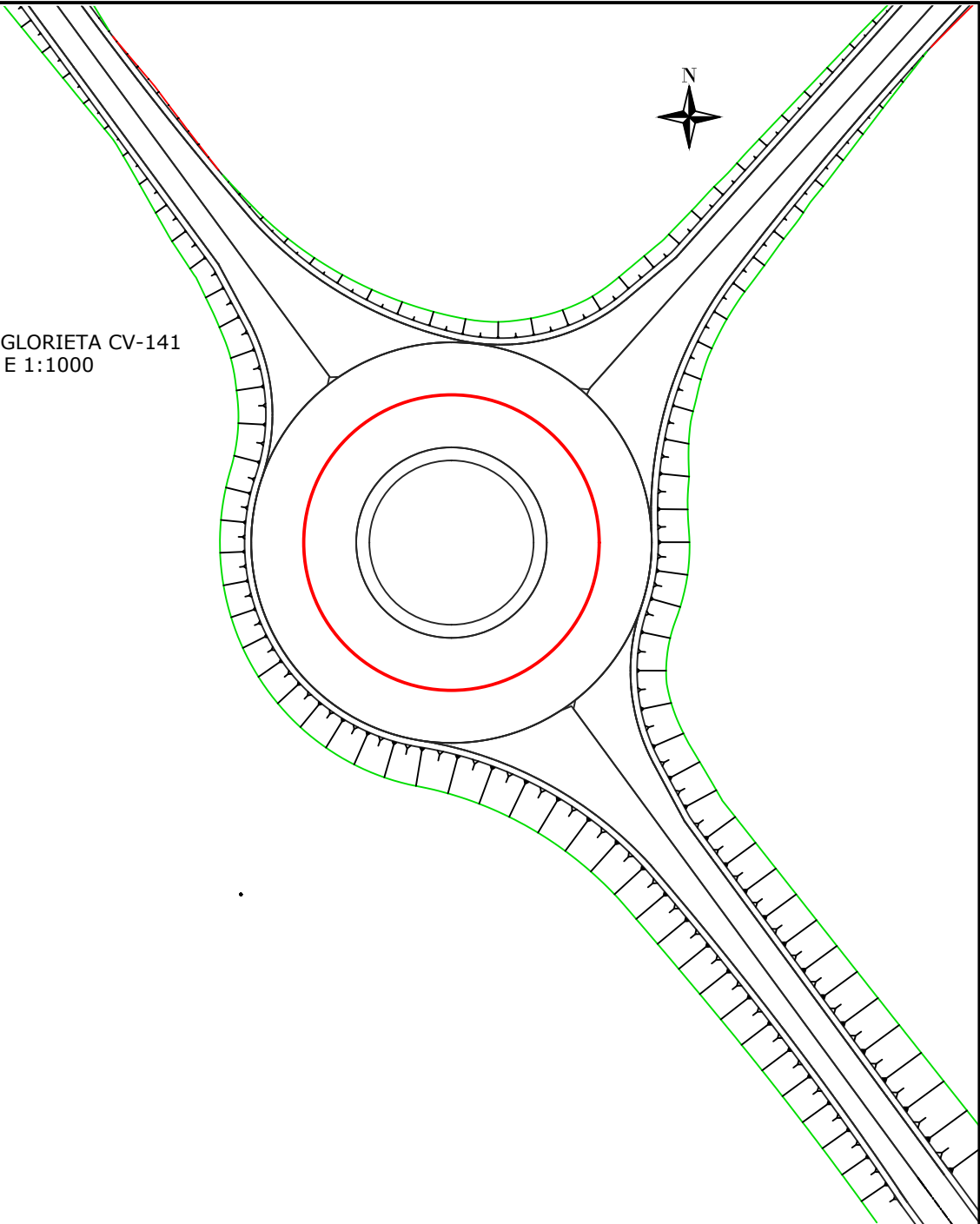
PLANTA GLORIETA CV-141
E 1:1000

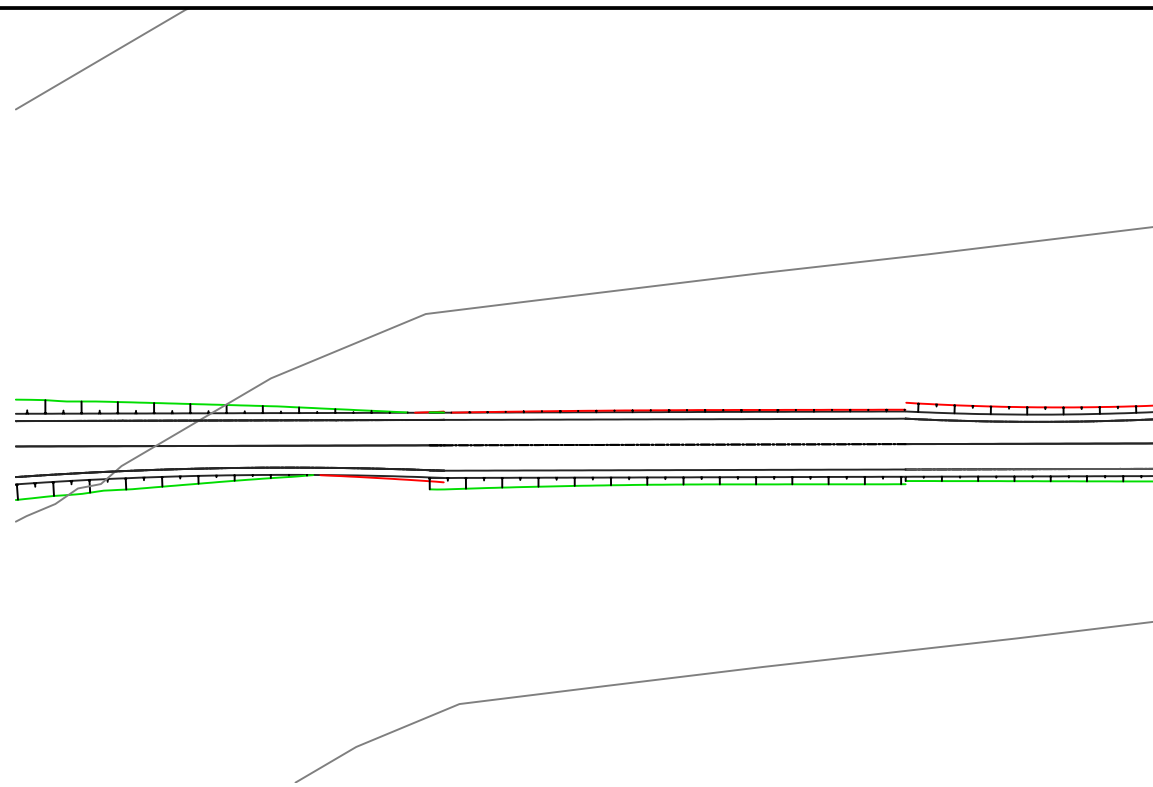




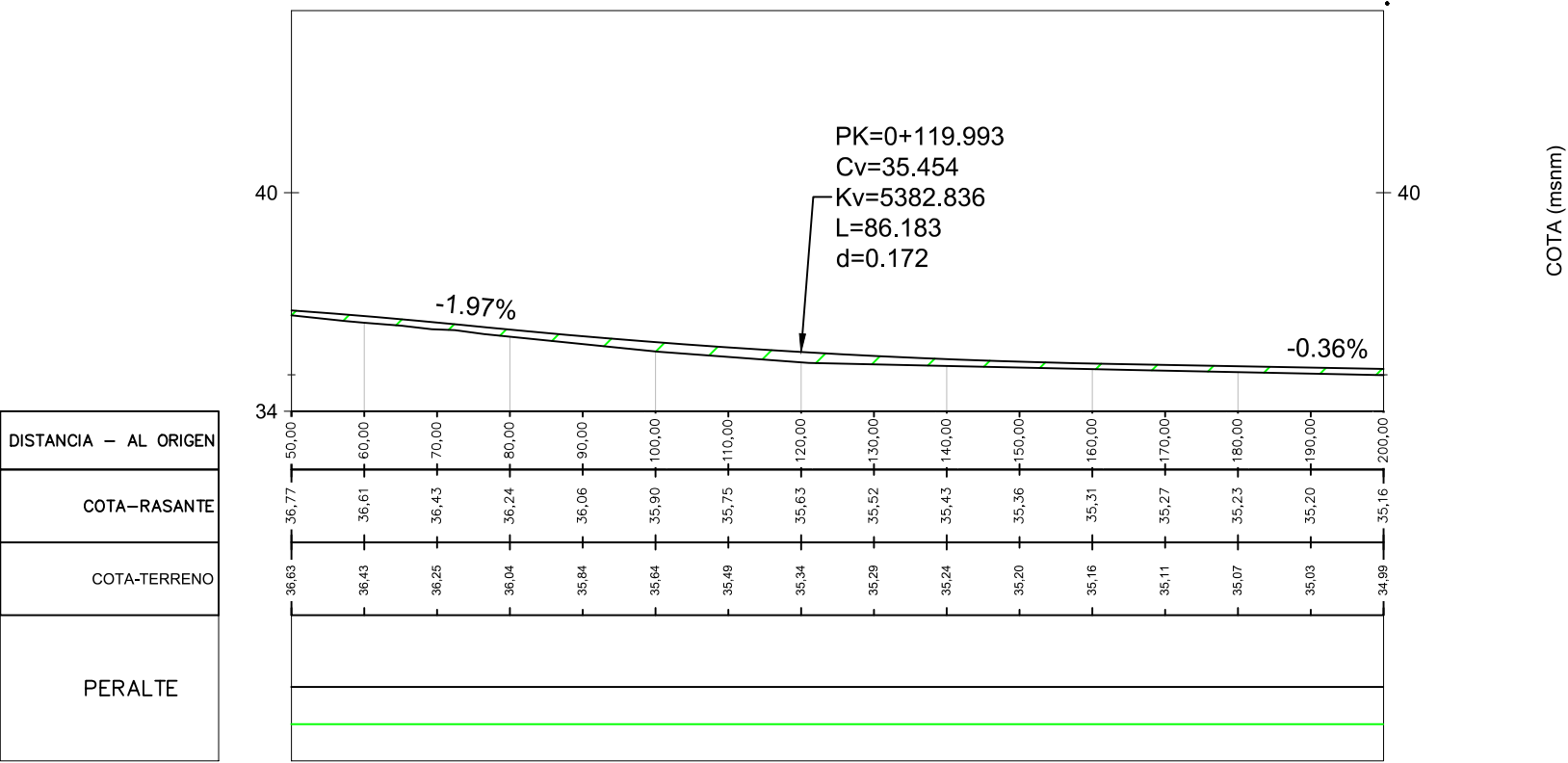
COTA (msnm)

PLANTA GLORIETA CV-141
E 1:1000





Perfil Longitudinal
Escala - V: 200 H:1000



Escuela Universitaria
Politécnica - La Almunia
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

TRABAJO FIN DE GRADO
INGENIERÍA CIVIL
PROYECTOS

Nombre del alumno/a
ENGLERT GONZÁLEZ, DIETER

Firma

Fecha
17/09/19

Nº proyecto
423.19.66

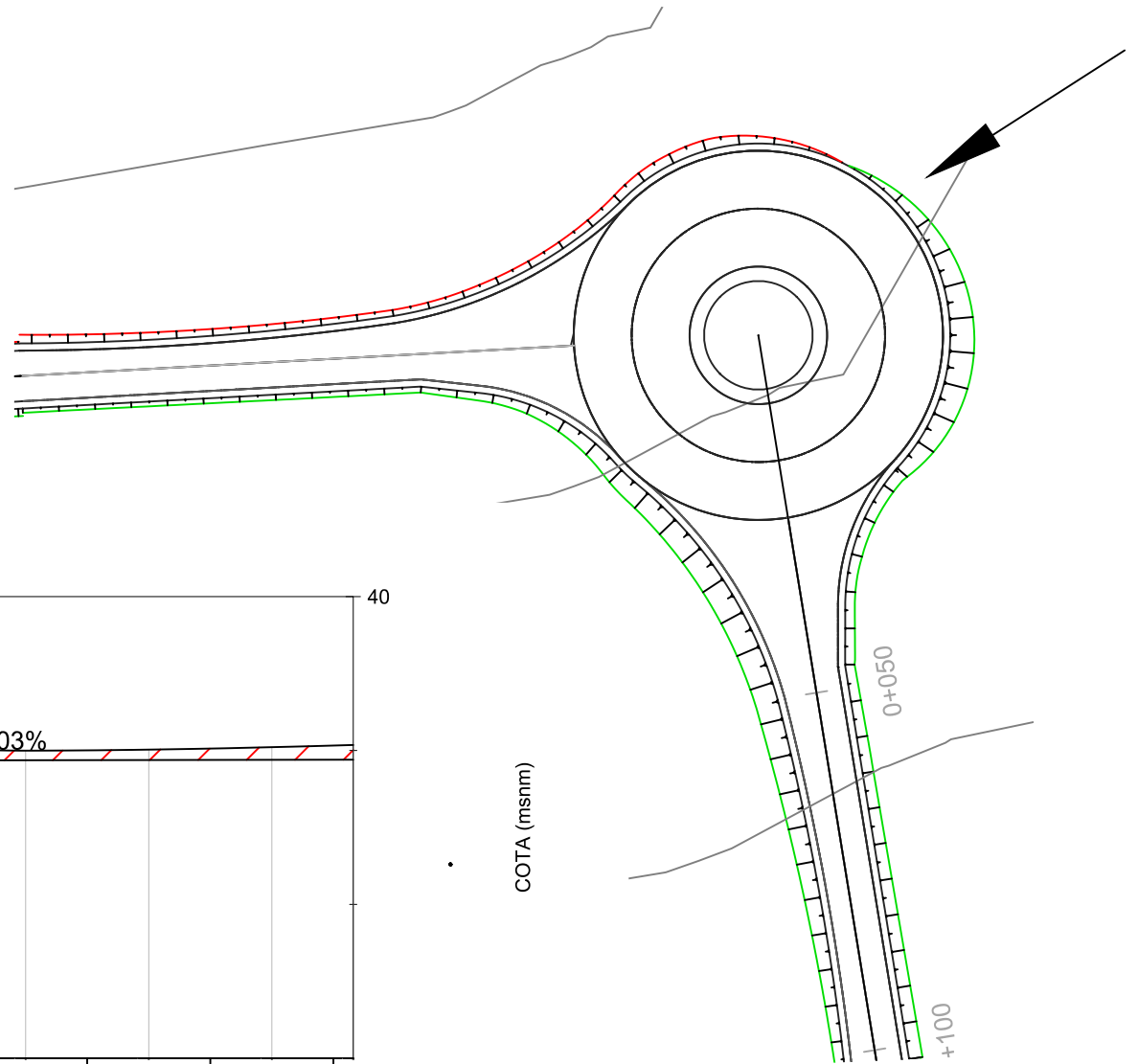
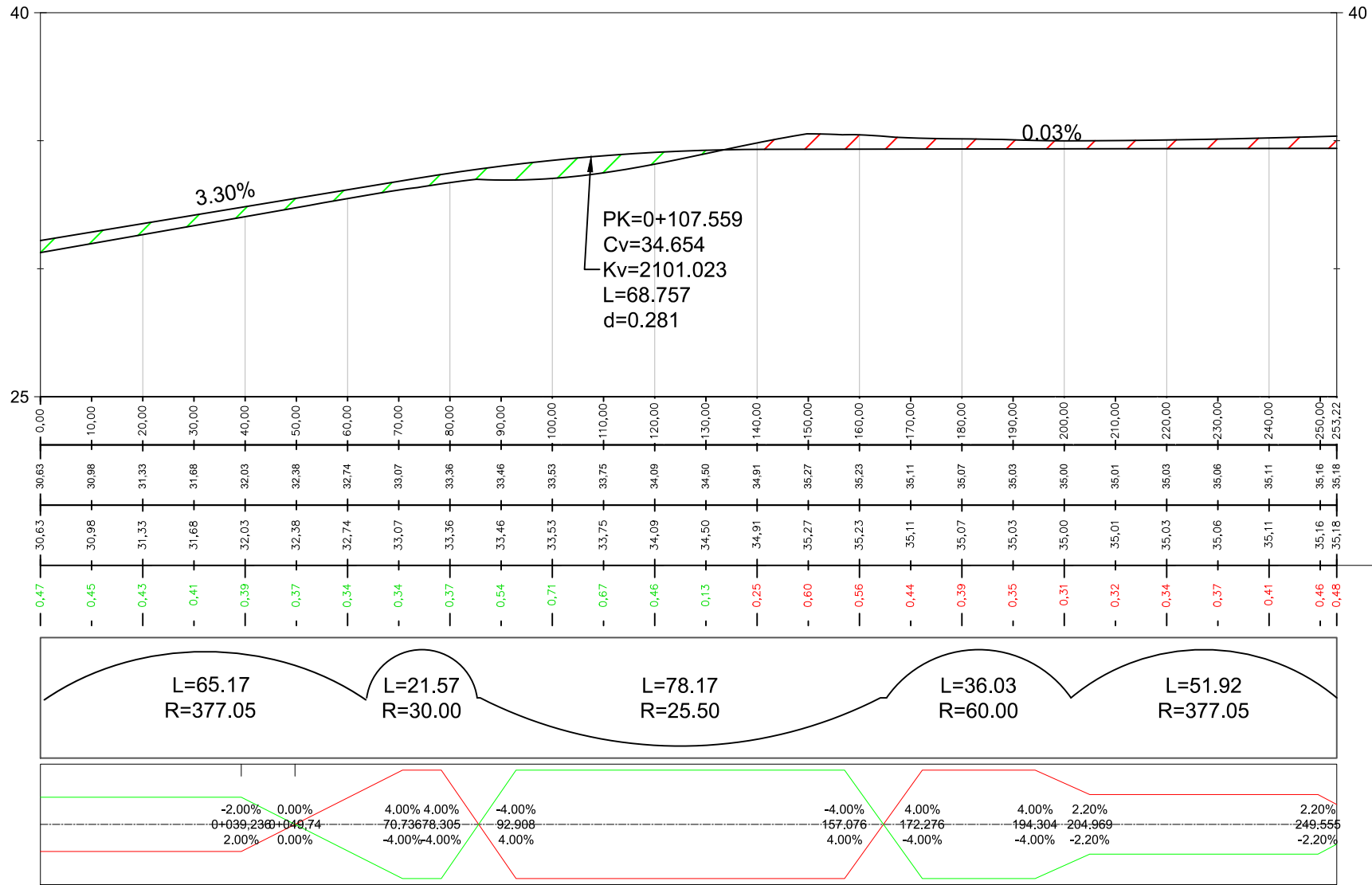
Título del proyecto
PROYECTO DE TRAZADO DE UN VIAL
PERIMETRAL PARA LA URBANIZACIÓN SU-8 EN
PEÑISCOLA (COMUNIDAD VALENCIANA)

Denominación del plano
PERFIL LONGITUDINAL
VIAL SU-8 PRINCIPAL

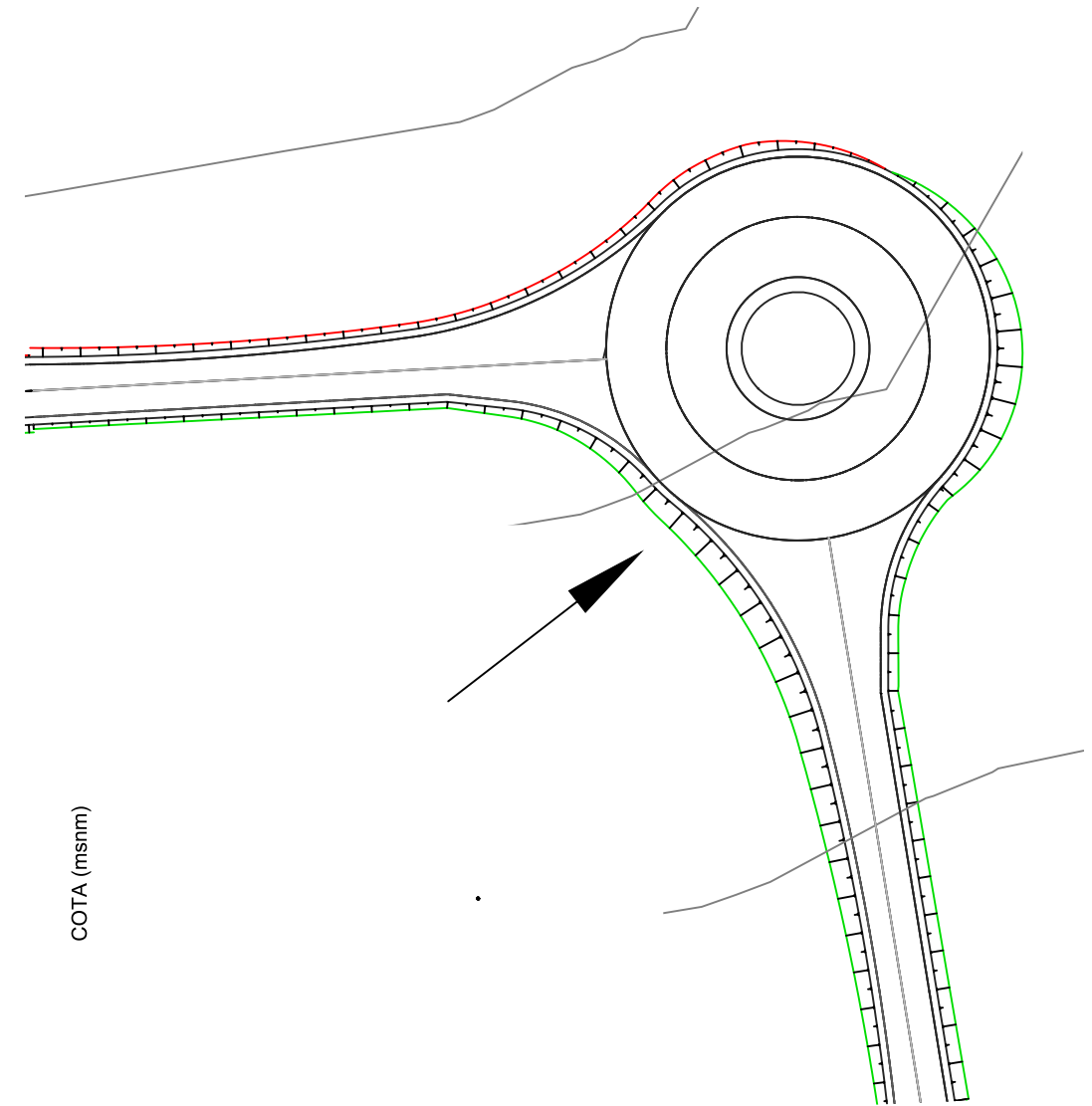
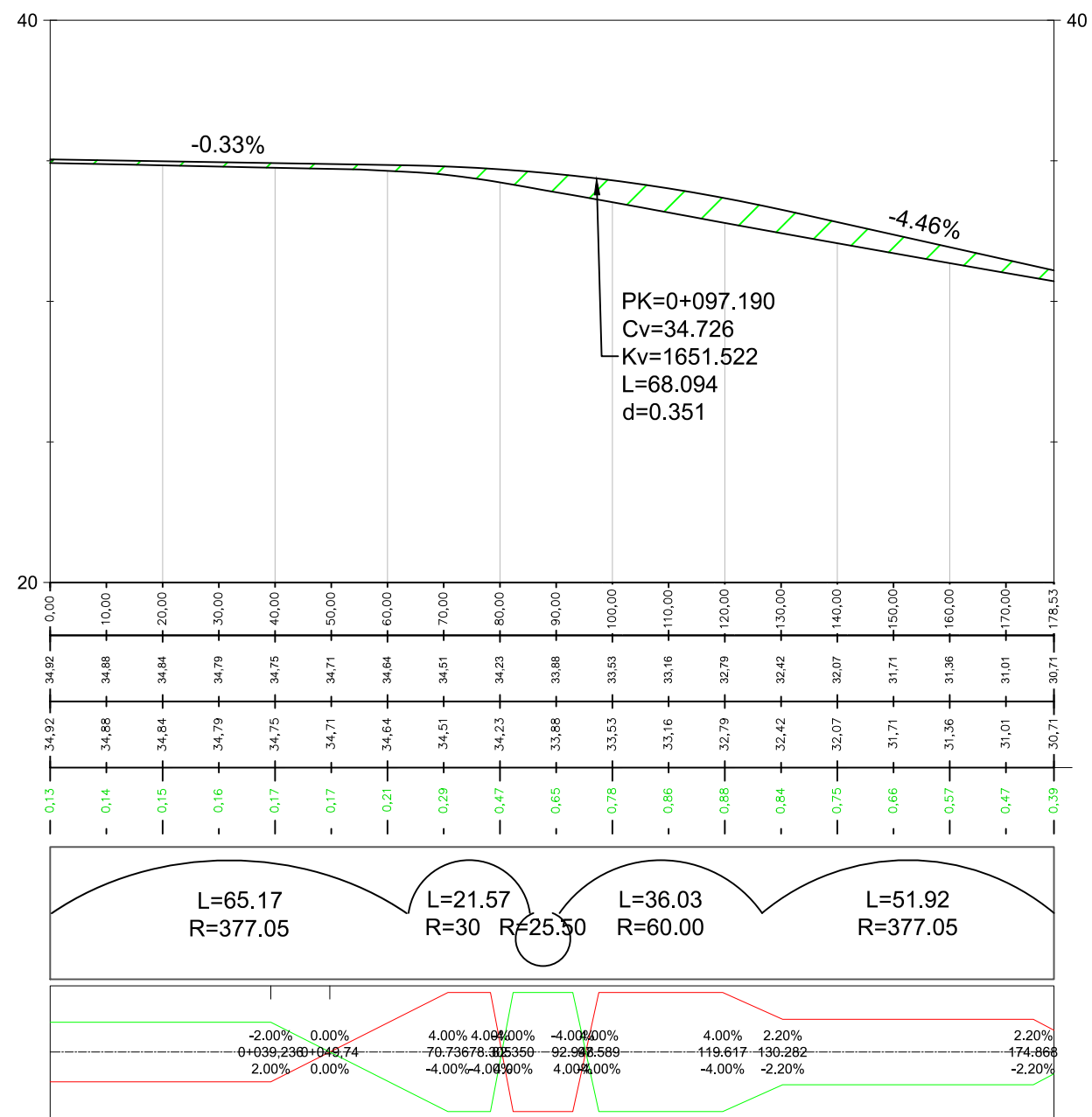
Escala
V 1:200
H 1:1000

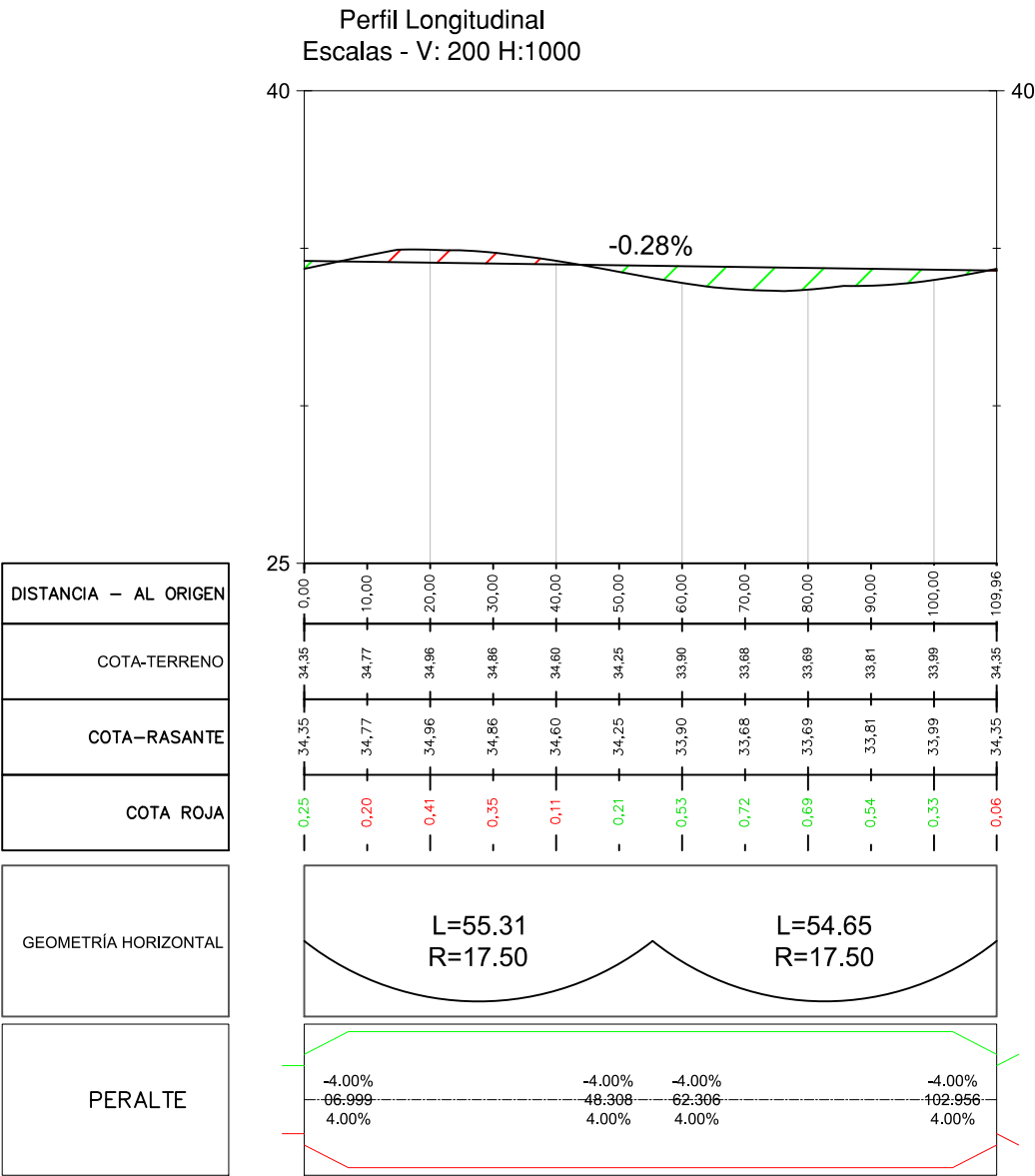
Nº plano 5
HOJA 1 de 1

Perfil Longitudinal
Escala - V: 200 H:1000

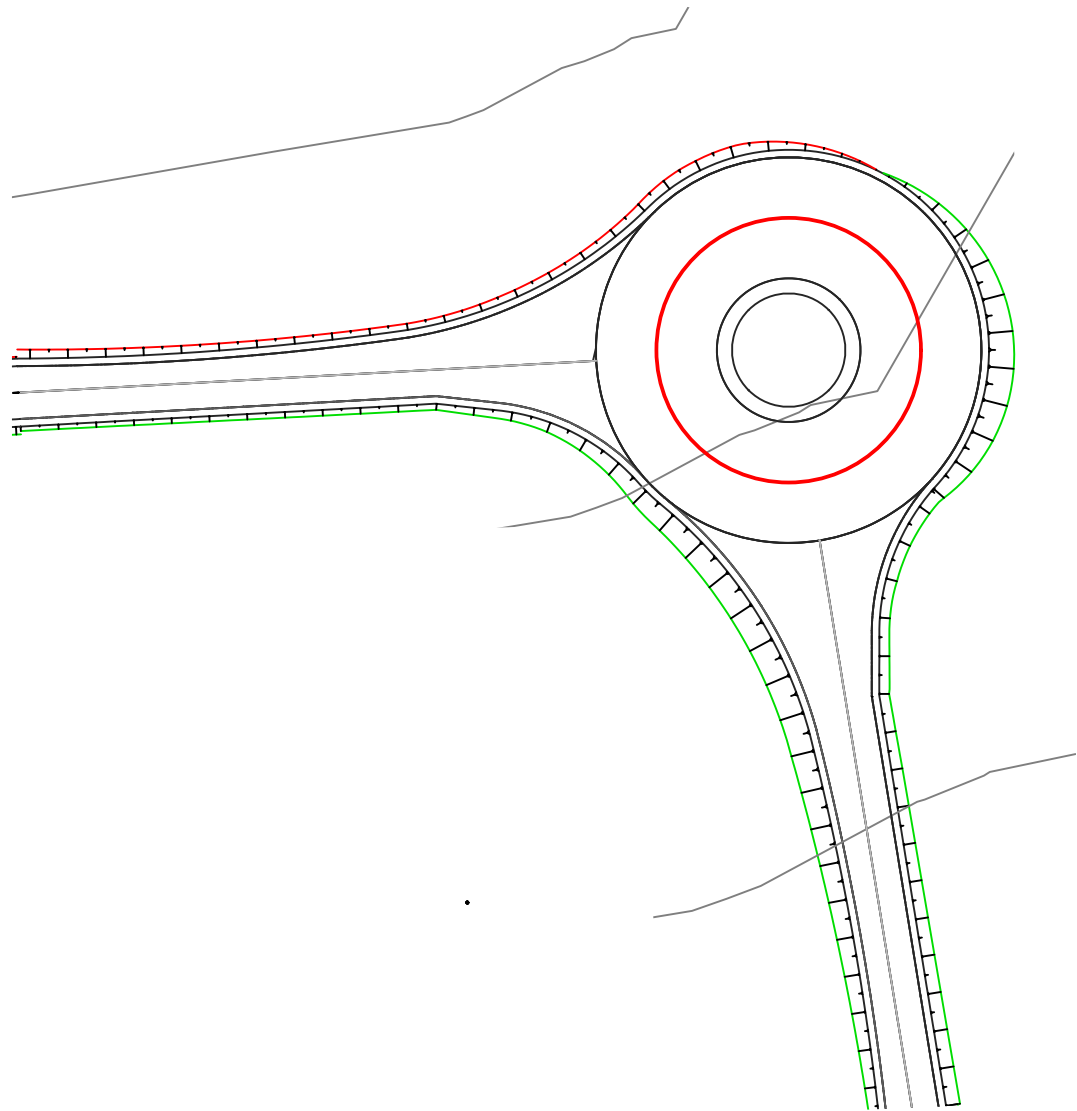


Perfil Longitudinal
Escala - V: 200 H:1000



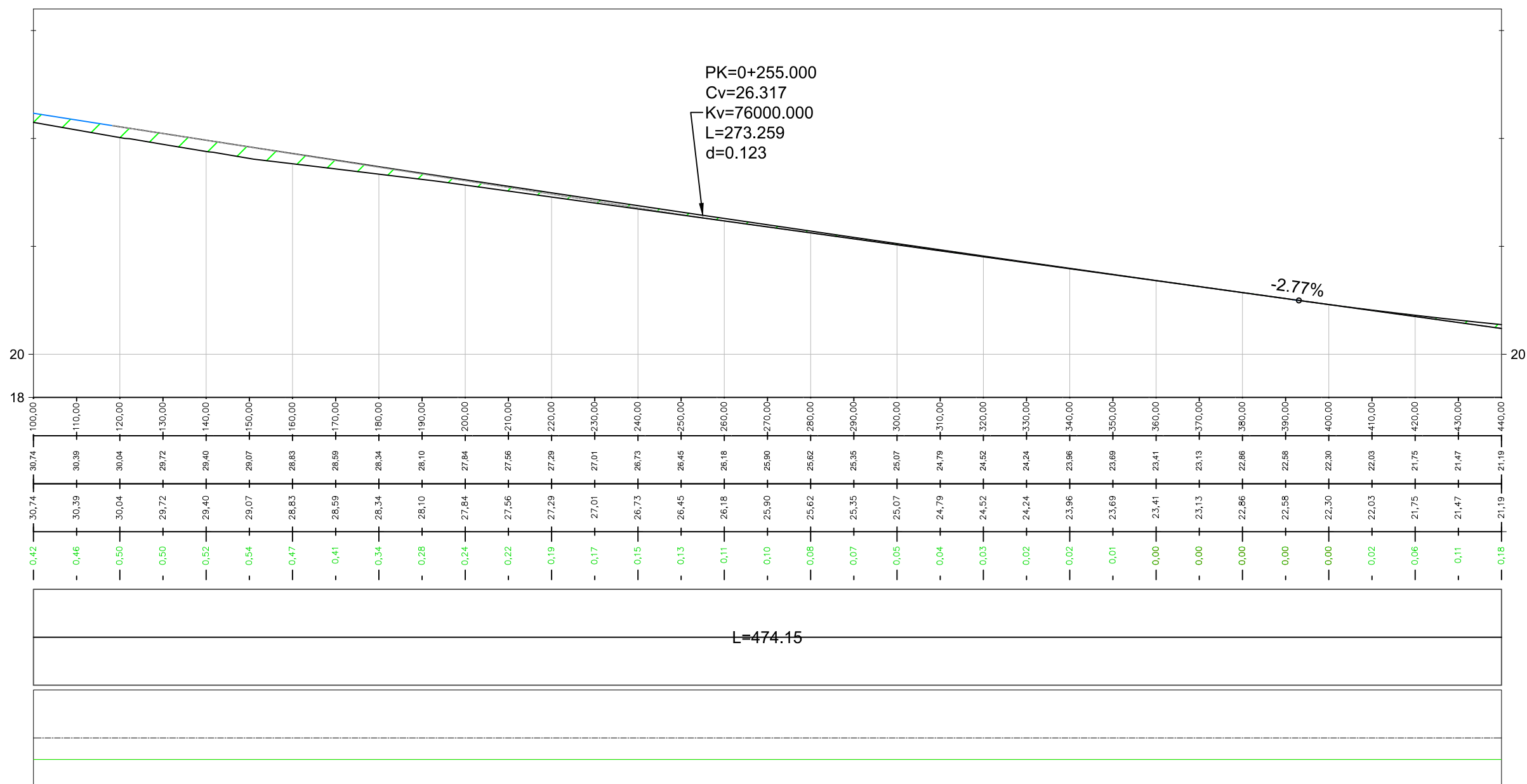


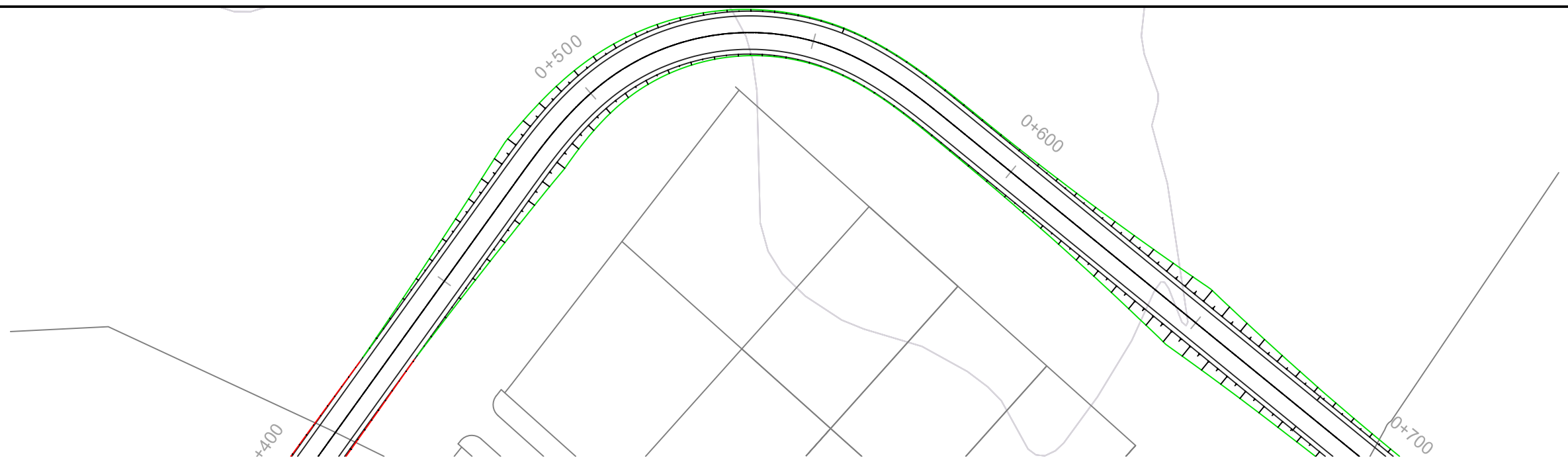
COTA (msnm)



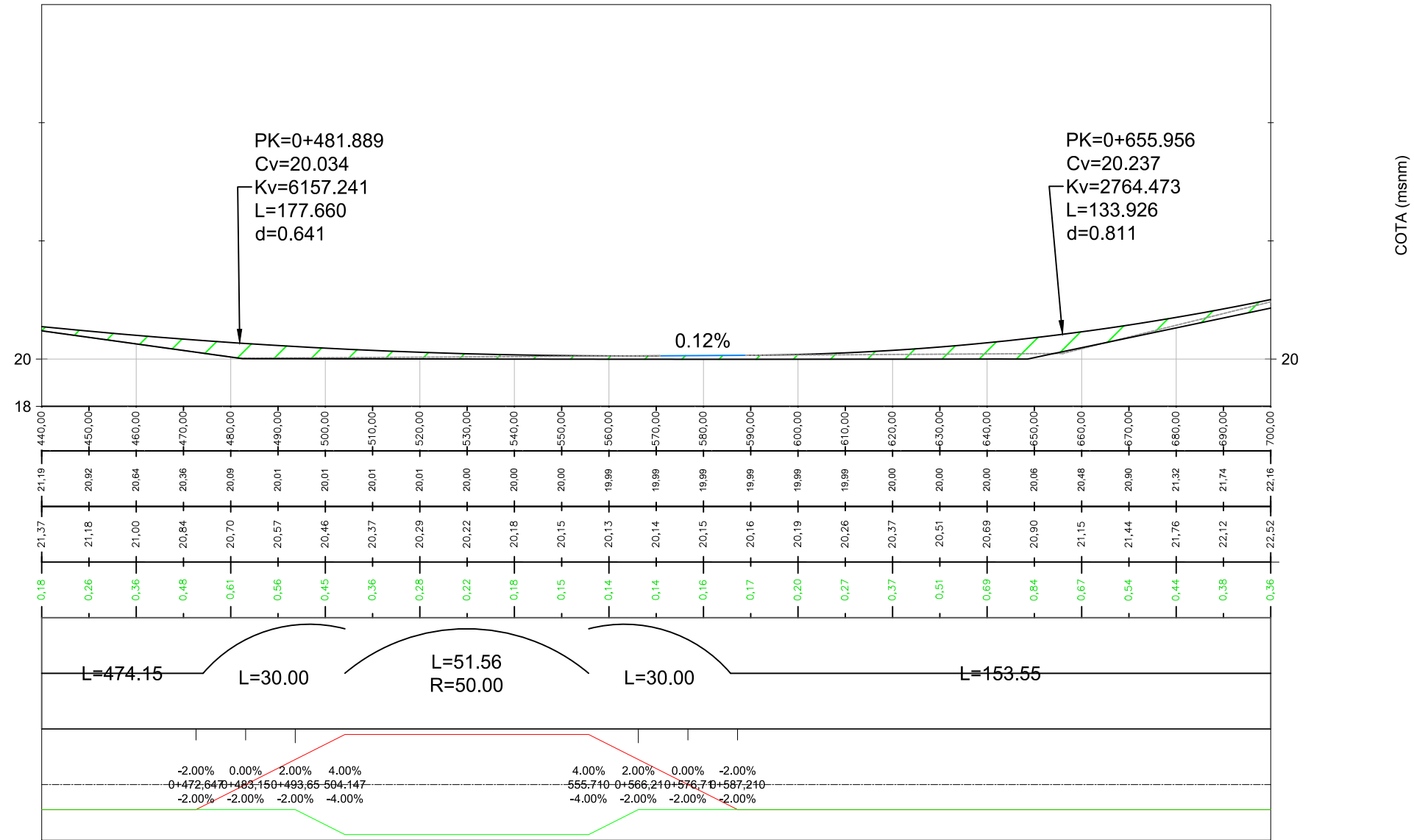


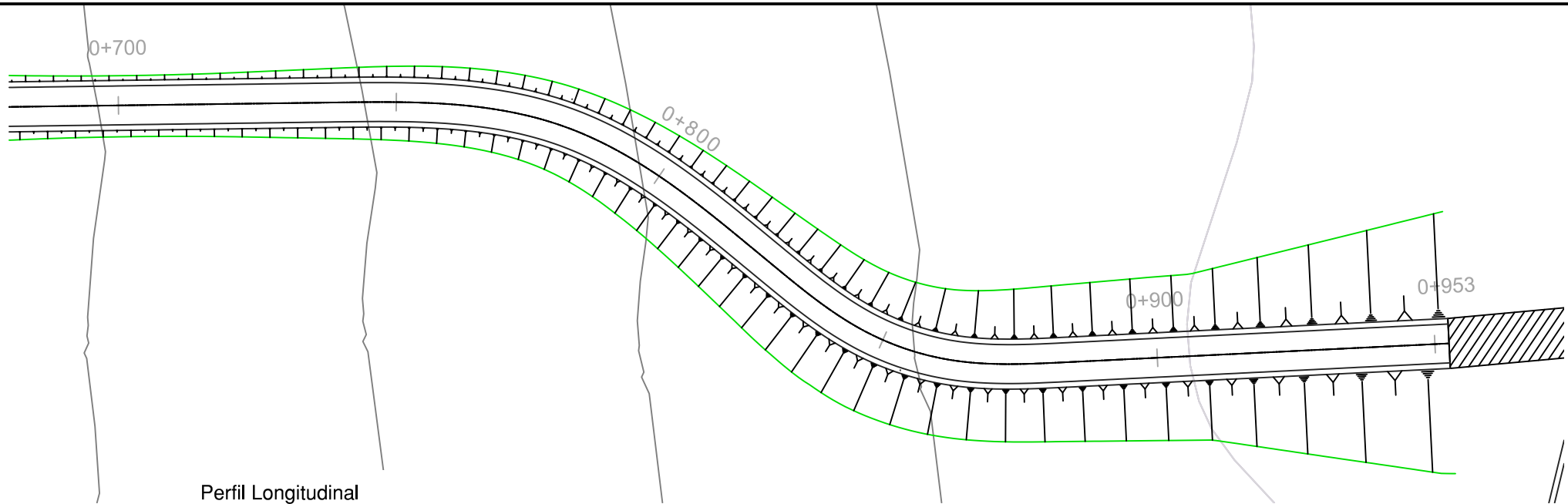
Perfil Longitudinal
Escala - V: 200 H:1000



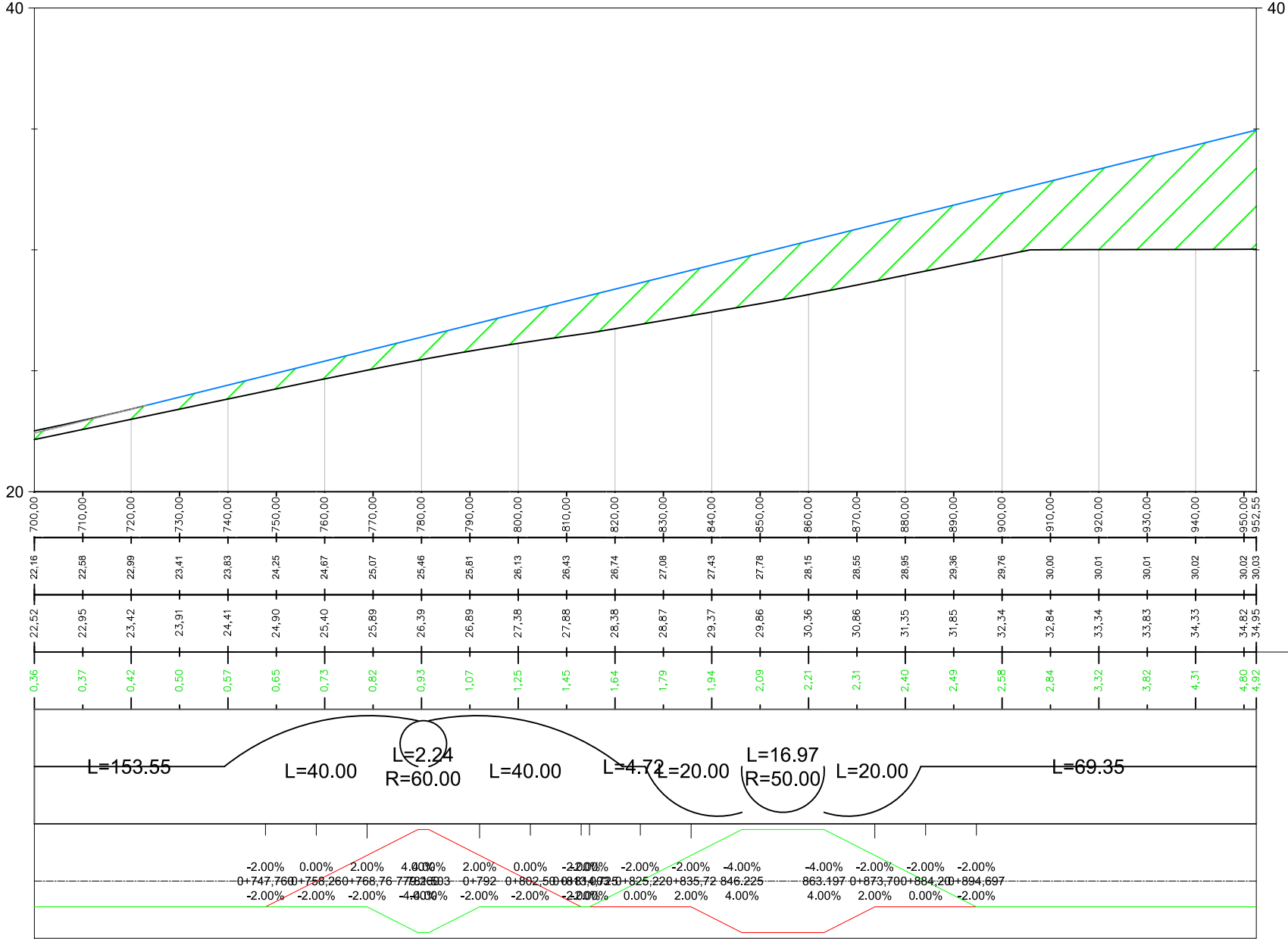


Perfil Longitudinal
Escala - V: 200 H:1000





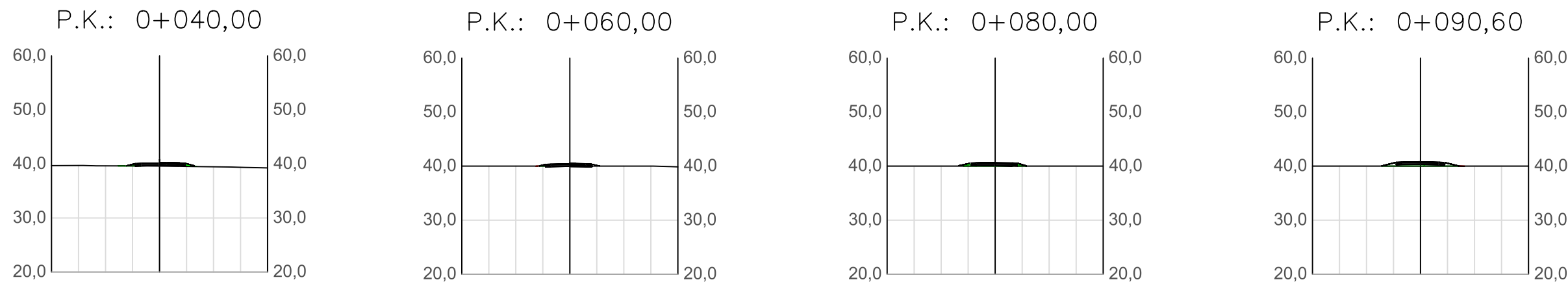
Perfil Longitudinal
Escala - V: 200 H:1000



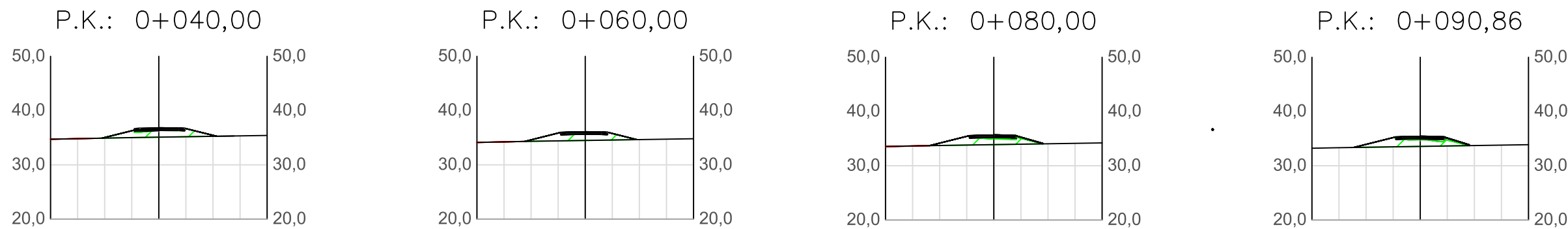
DISTANCIA - AL ORIGEN
COTA-TERRENO
COTA-RASANTE
COTA ROJA
GEOMETRÍA HORIZONTAL
PERALTE

COTA (msnm)

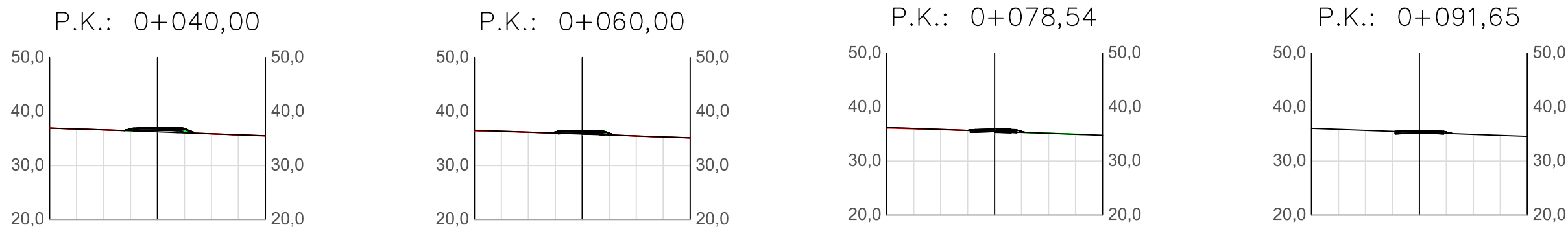
ACCESO 1 CV-141 NORTE



ACCESO 2 CV-141 SUR



ACCESO 3 VIAL SU-8



Escuela Universitaria
Politécnica - La Almunia
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

TRABAJO FIN DE GRADO
INGENIERÍA CIVIL
PROYECTOS

Nombre del alumno/a
ENGLERT GONZÁLEZ, DIETER

Firma

Fecha
25/06/19

Nº proyecto
423.19.66

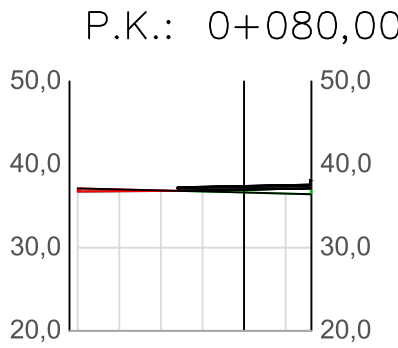
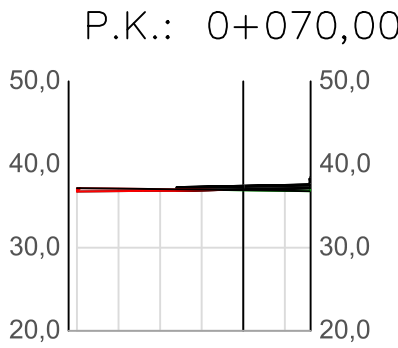
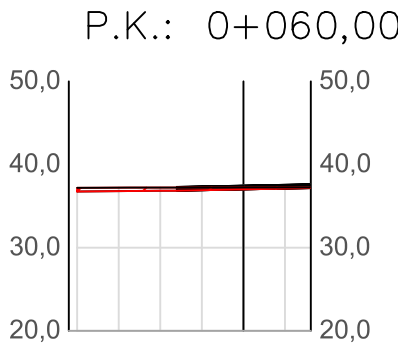
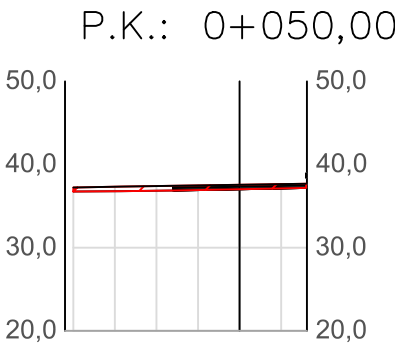
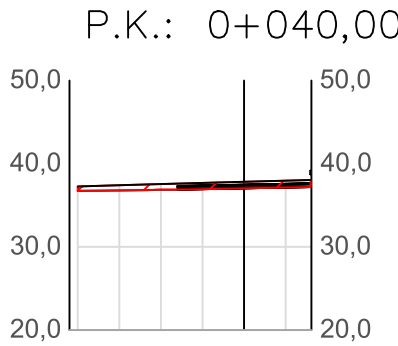
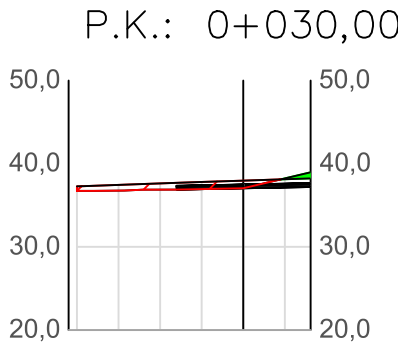
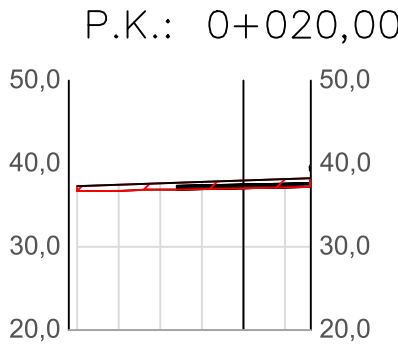
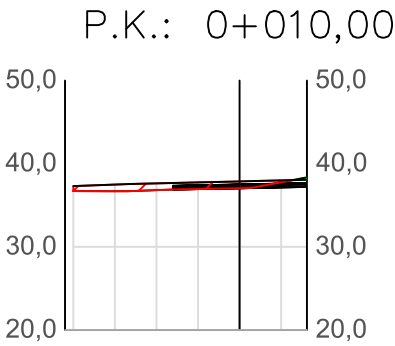
Título del proyecto
PROYECTO DE TRAZADO DE UN VIAL
PERIMETRAL PARA LA URBANIZACIÓN SU-8 EN
PEÑISCOLA (COMUNIDAD VALENCIANA)

Denominación del plano
SECCIÓN TRANSVERSAL
GLORIETA CV-141

Escala
V 1:1
H 1:1000

Nº plano 8
HOJA 1 de 3

EJE GLORIETA CV-141



Escuela Universitaria
Politécnica - La Almunia
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

TRABAJO FIN DE GRADO
INGENIERÍA CIVIL
PROYECTOS

Nombre del alumno/a
ENGLERT GONZÁLEZ, DIETER

Firma

Fecha
25/06/19

Nº proyecto
423.19.66

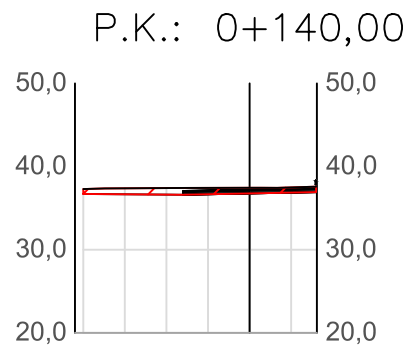
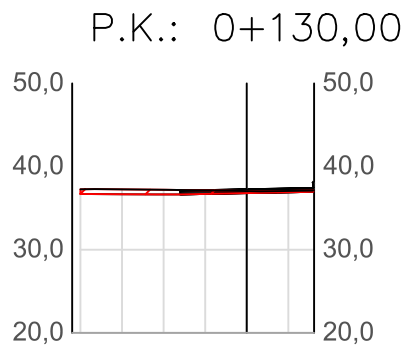
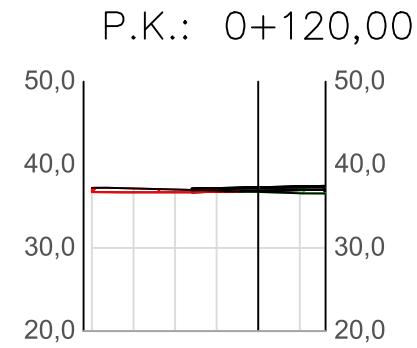
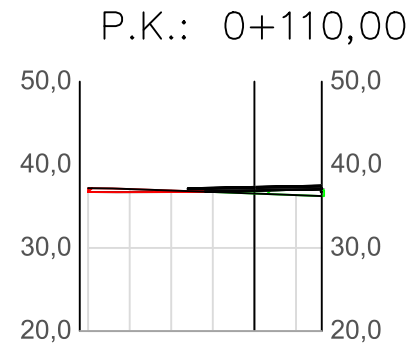
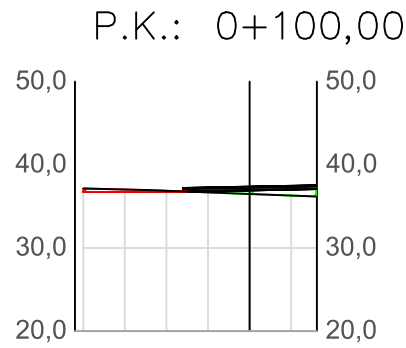
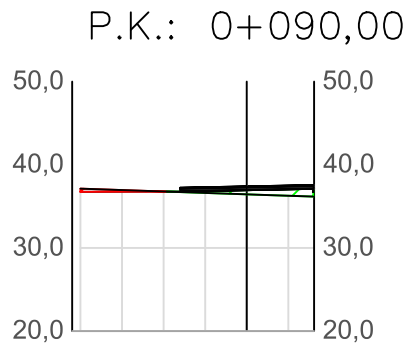
Título del proyecto
PROYECTO DE TRAZADO DE UN VIAL
PERIMETRAL PARA LA URBANIZACIÓN SU-8 EN
PEÑISCOLA (COMUNIDAD VALENCIANA)

Denominación del plano
SECCIÓN TRANSVERSAL
GLORIETA CV-141

Escala
V 1:1
H 1:1000

Nº plano 8
HOJA 2 de 3

EJE GLORIETA CV-141



Escuela Universitaria
Politécnica - La Almunia
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

TRABAJO FIN DE GRADO
INGENIERÍA CIVIL
PROYECTOS

Nombre del alumno/a
ENGLERT GONZÁLEZ, DIETER

Firma

Fecha
25/06/19

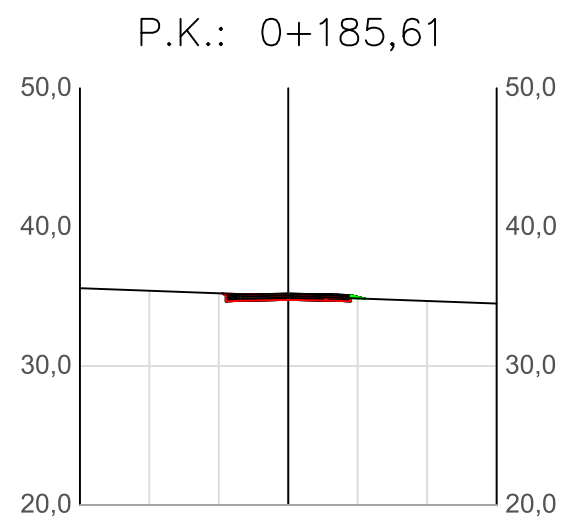
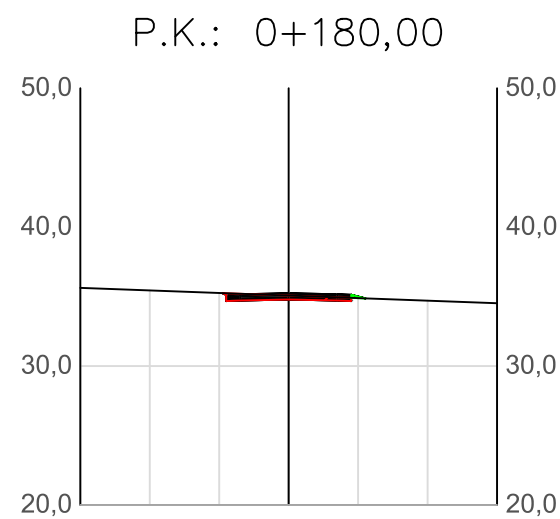
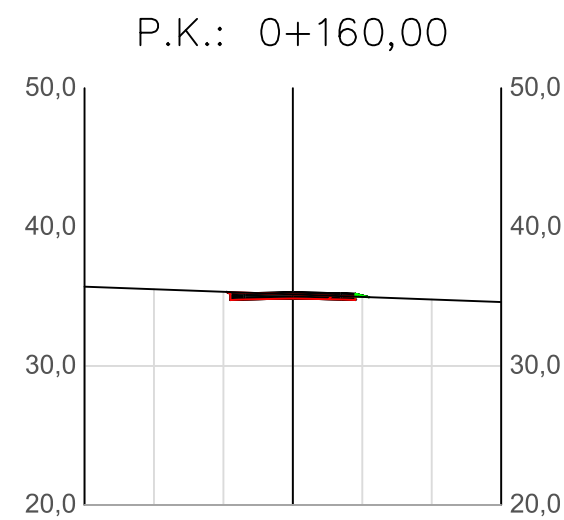
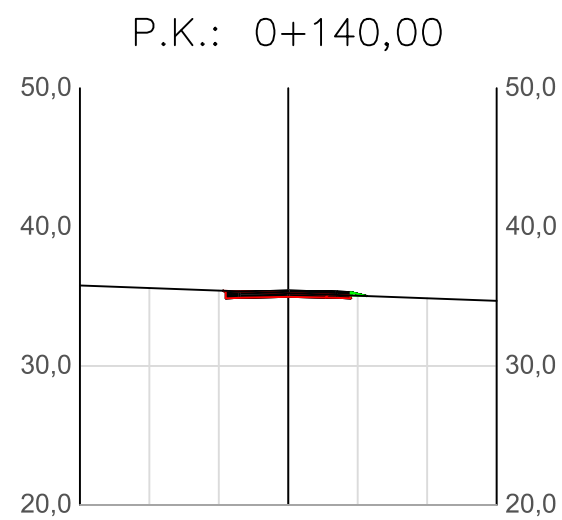
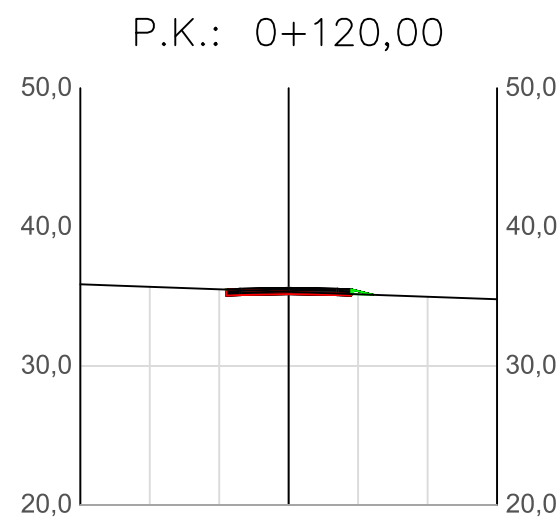
Nº proyecto
423.19.66

Título del proyecto
PROYECTO DE TRAZADO DE UN VIAL
PERIMETRAL PARA LA URBANIZACIÓN SU-8 EN
PEÑISCOLA (COMUNIDAD VALENCIANA)

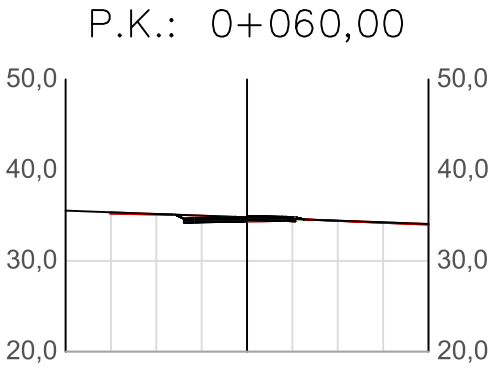
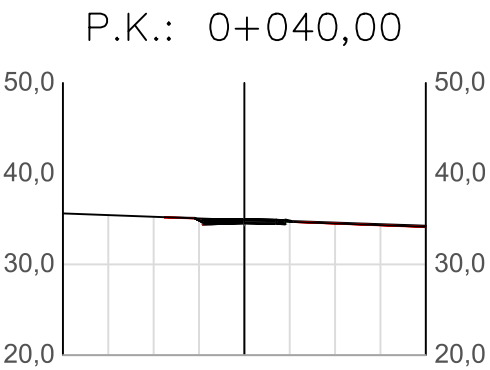
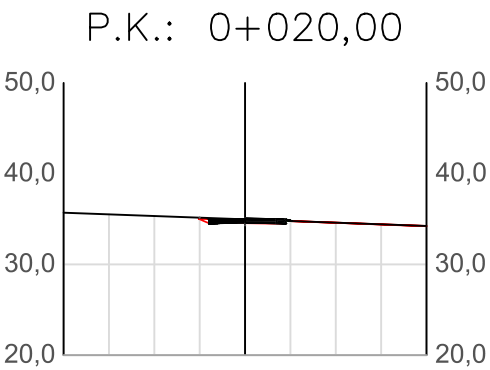
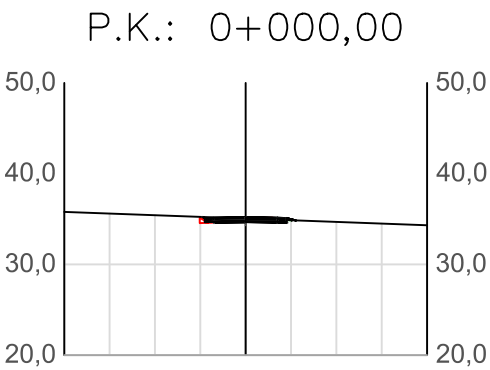
Denominación del plano
SECCIÓN TRANSVERSAL
GLORIETA CV-141

Escala
V 1:1
H 1:1000

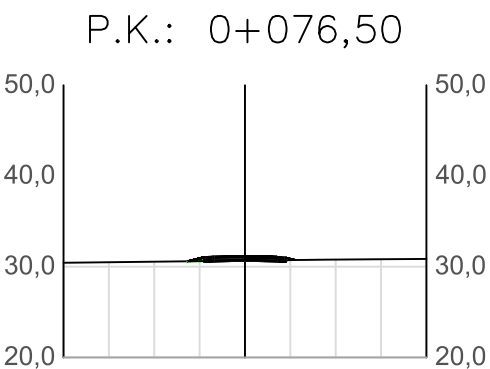
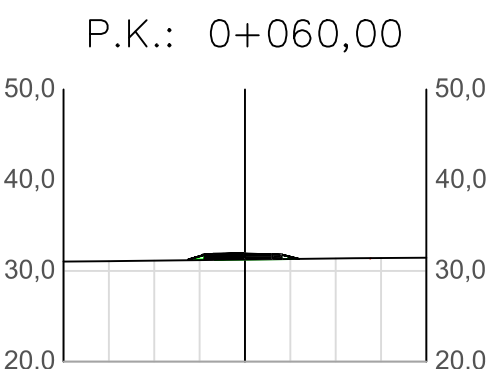
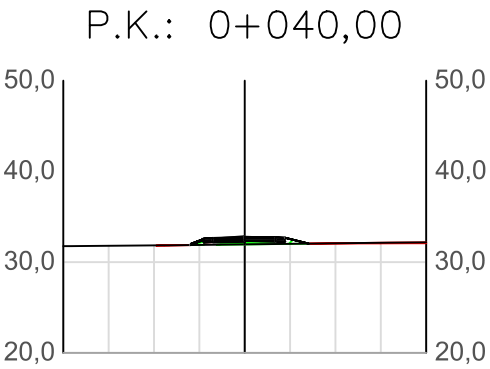
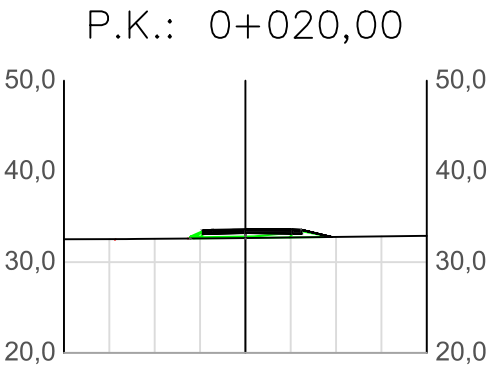
Nº plano 8
HOJA 3 de 3



ACCESO 1



ACCESO 2



EJE GLORIETA SU-8

