

UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Linares

Trabajo Fin de Grado

Curso 2013- 2014

TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE ARBOLEAS Y ZURGENA

Alumno: González Vellido, Francisco Javier.

Tutor: Civanto Redruello, Antonio José.

Departamento: Ingeniería Mecánica y Minera

Linares, 02/09/2014

ÍNDICE

1. DOCUMENTO N° 1. MEMORIA Y ANEJOS

- MEMORIA
- ANEJO 01. PLANEAMIENTO
- ANEJO 02. CARACTERÍSTICAS DEL TRAZADO
- ANEJO 03. REPLANTEO
- ANEJO 04. ESTUDIO GEOTÉCNICO DE LA TRAZA
- ANEJO 05. FIRME
- ANEJO 06. EXPROPIACIONES
- ANEJO 07. DATOS PARA LA VALORACIÓN DE LA OBRA PROYECTADA
- ANEJO 08. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
- ANEJO 09. PLAN DE OBRA
- ANEJO 10. CONTROL DE CALIDAD
- ANEJO 11. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO 12. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

2. DOCUMENTO N° 2. PLANOS

3. DOCUMENTO N° 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

4. DOCUMENTO N° 4. PRESUPUESTO

DOCUMENTO N° 1. MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ÍNDICE

1.	INFORMACIÓN BÁSICA	4
1.1.	Cartografía, Topografía y Replanteo	4
1.2.	Geología y Geotecnia.....	4
1.3.	Tráfico	5
1.4.	Efectos Sísmicos.....	5
1.5.	Exigencias de Trazado	5
1.6.	Justificación de la Solución Adoptada	6
2.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	6
2.1.	Movimiento de Tierras	6
2.2.	Terraplenes	7
2.3.	Desmontes	7
2.4.	Explanación.....	7
2.5.	Drenaje	7
2.6.	Firmes	8
3.	EXPROPIACIONES Y SERVICIOS ACEPTADOS	8
4.	PRESUPUESTOS	9

1. INFORMACIÓN BÁSICA

1.1. Cartografía, Topografía y Replanteo

Como se especifica en el Anejo Nº 1 de esta Memoria, para realizar la cartografía se han utilizado los siguientes planos:

- Escala 1:200.000 Provincia de Almería: Realizado por el Instituto Geográfico Nacional.
- Escala 1:50.000 Provincia de Almería: Nº de hojas: 996: Realizado por el Instituto Geológico y Minero de España.
- Escala 1:10.000 T.T. M.M. de Zurgena y Arboleas. Nº de hojas: 996 ; 2-4

Se realizó un levantamiento cartográfico y topográfico con la ayuda del programa informático MDT.

1.2. Geología y Geotecnia

El estudio de las condiciones del terreno de emplazamiento de la carretera en lo relativo al cimiento del firme y capas de asiento para el cimiento del firme, estabilidad de los taludes, aprovechamiento de los materiales de excavación y condiciones de cimentación de las estructuras se ha realizado contando, en primer lugar, con la bibliografía geológica general de la zona y el Mapa Geológico a escala 1:50.000.

Posteriormente se visitó la zona y se han realizado una serie estudios a nivel superficial, proponiendo (dada la escasa entidad de las estructuras proyectadas) la realización de un somero estudio geotécnico previo al comienzo de las obras.

De éstos se deduce:

- Talud en terraplén: 3H : 2V.
- Talud en desmontes: 1H : 3V.

Todos los datos se encuentran completamente detallados en el Anejo nº4 de la presente Memoria.

1.3. Tráfico

En el anejo nº2 y en el nº5 de esta Memoria se incluye un estudio de tráfico de la carretera, con objeto de determinar el nivel de servicio.

Los resultados obtenidos reflejan que la carretera proyectada funcionará normalmente en nivel de servicio T32, a lo largo de los veinte años de vida útil de la carretera.

1.4. Efectos Sísmicos

De acuerdo con la normativa vigente en materia sismorresistente, NCSE-02, Norma de Construcción Sismorresistente, se establece la necesidad de tener en cuenta el efecto del sismo en el cálculo de todo tipo de estructuras situadas en zonas con una aceleración sísmica básica de cálculo superior a 0.04 veces la aceleración de la gravedad.

La aceleración sísmica de cálculo a_c se define como el producto:

$$a_c = S * \rho * a_b \text{ donde:}$$

- a_b = aceleración sísmica básica.
- ρ = Coeficiente adimensional de riesgo, cuyo valor, es de 1 en construcciones de importancia normal y 1,3 en construcciones de importancia especial
- S es el coeficiente de amplificación del terreno.

En este caso, los valores de a_b para las localidades de Arboleas y Zurgena es 0,14 g.

Se desarrolla la metodología de cálculo en el anejo nº 2 de la presente Memoria.

1.5. Exigencias de Trazado

Se han empleado los siguientes parámetros básicos de trazado:

- Velocidad de proyecto: 100 k/h.
- Ancho calzada: 7 m.
- Arcenes: 2,5 m.
- Berma: 1 m.
- Rampa máxima: 4.750%
- Radio mínimo: 250 m.
- Acuerdo convexo. Kv: 7000
- Acuerdo cóncavo. Kv: 5000

En el anejo nº 2 de esta Memoria se ha descrito el proceso seguido para la definición analítica del trazado, tanto en planta como en alzado, y se incluyen los resultados de todos los ejes que definen el proyecto.

1.6. Justificación de la Solución Adoptada

El trazado elegido intenta adaptarse en la medida de lo posible a la topografía existente, tanto en planta como en alzado, así como intentar aprovechar parte de la traza de la actual carretera a la salida de Zurgena.

Consta de una sucesión de alineaciones rectas y curvas, con curva de transición. El radio mínimo proyectado en el tramo es de 250 metros.

En alzado se adecua a lo existente y a las necesidades del terreno, con lo que resultan pendientes no superiores al 4.81 %. Los cambios de rasantes quedan enlazados mediante acuerdos verticales parabólicos de parámetros superiores a 4.000.

El aspecto estético y paisajístico del conjunto, se considera integrado en el entorno, y lo será definitivamente cuando se lleven a cabo tras las obras proyectadas, la limpieza de las márgenes, acopios, etc. y el tratamiento de plantaciones.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La obra objeto del presente proyecto de trazado, consiste en la definición de trazado y firme y drenajes de un tramo de carretera comprendido entre la localidad de Zurgena y la de Arboleas. La completa definición de las obras a realizar se encuentra en el Anejo nº2.

Las unidades de obra que constituyen este Proyecto son fundamentalmente las siguientes:

2.1. Movimiento de Tierras

Las obras de tierra que se efectuarán consisten en el despeje y desbroce del terreno, eliminación de la capa vegetal o suelo inadecuado y formación del correspondiente desmonte o terraplén, mejorando la explanada hasta conseguir un cimiento de firme de

categoría media. Igualmente, se procederá a la tala de árboles, y a la demolición de vallas y elementos que queden dentro de la traza de la carretera.

2.2. Terraplenes

Para terraplenes. Talud 3/2 (H/V).

2.3. Desmontes

Para taludes. 1/3 (H/V) (1/1 ó mayor en terrenos blandos).

2.4. Explanación

El movimiento de tierras proyectado, según se detalla en los planos y mediciones arroja un total de 25.467 m³ de tierra vegetal, 122.152 m³ de desmonte y 127.091 m³ de terraplén. Los listados de movimientos de tierras se encuentran completamente definidos en el Presupuesto.

2.5. Drenaje

En el anejo n° 1 de esta Memoria se relacionan todas las obras de drenaje existentes y proyectadas, así como la justificación de las secciones adoptadas.

El drenaje longitudinal de la carretera se efectúa por medio de cunetas de tierra y revestidas de hormigón, que desaguan en colectores que conducen las aguas hacia el cercano cauce del río Almanzora.

Las obras de paso de drenaje transversal consisten en tubos de hormigón en masa de 1.8 m de diámetro, todos ellos con sus correspondientes boquillas y aletas de entrada y salida.

El drenaje superficial en las zonas de desmonte se ha proyectado mediante cuneta triangular con las dimensiones 1 + 0,5 m con una profundidad de 0,40 m, y su correspondiente talud.

2.6. Firmes

El afirmado de la carretera se ha calculado y definido en el anejo Nº 5 de esta Memoria.

Se han dispuesto el siguiente tipo de firme:

- Capa de Rodadura: 3 cm de Mezcla Bituminosa en caliente tipo S-12.
- Riego de imprimación de emulsión tipo ECI, Dotación estimada: 2,45 kg/m².
- Capa Intermedia: 5cm de Mezcla Bituminosa en caliente tipo S-20.
- Riego de imprimación de emulsión tipo ECI, Dotación estimada: 2,45 kg/m².
- Base: 10 cm de Mezcla Bituminosa en caliente tipo G-25.
- Riego de imprimación de emulsión tipo ECI, Dotación estimada: 1,5 kg/m².
- 40 cm de Zahorra Artificial.

La sección tipo queda de la siguiente forma:

- Dos carriles de circulación de 3,5 m de anchura cada uno.
- Arcenes exteriores de 2,5 m de anchura.
- Bermas de 1 m de anchura.

3. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS ACEPTADOS

Se han determinado en el anejo nº 6 de esta Memoria las expropiaciones de terrenos necesarias para llevar a cabo la ejecución de las obras y para el correcto funcionamiento de la carretera una vez en servicio.

Se ha delimitado la zona de expropiaciones a partir del pie de desmonte o terraplén y en una franja de 3 m a partir de las aristas de explanación, y se ha calculado la superficie de cada finca a expropiar.

En lo referente a servicios afectados, se han detectado durante la redacción del Proyecto afecciones únicamente de caminos rurales desarrollados en el Anejo nº7.

4. PRESUPUESTOS

A partir de los datos para la Valoración de la Obra Proyectada en el anejo nº 7 de esta Memoria se han obtenido los cuadros de Precios aplicable a las unidades de obra incluidas en este Proyecto. La aplicación de estos precios a las Mediciones de las unidades de obra mencionadas da origen al Presupuesto de Ejecución Material. A partir de éste se obtiene el Presupuesto Ejecución por Contrata, cuyos resultados son los siguientes:

Presupuesto de Ejecución Material..... 1.044.500,63 €

Presupuesto Ejecución por Contrata..... 1.503.976,46 €

Estos presupuestos se desarrollan en el Documento nº 4.

ANEJO 01. PLANEAMIENTO

ÍNDICE

1.	CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA	3
1.1.	Antecedentes	3
1.2.	Objetivo	4
1.3.	Cartografía	4
2.	GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES	4
2.1.	Marco General	4
2.2.	Evolución Geológica de la Cuenca del Medio Almanzora.....	12
2.3.	Suelo y Litología.....	22
2.4.	Procedencia de Materiales	24
3.	EFFECTOS SÍSMICOS	24
3.1.	Normativa.....	24
3.2.	Obligatoriedad de la Aplicación	24
3.3.	Acciones a considerar	26
3.4.	Espectro de Cálculo	26
3.5.	Amortiguamiento	27
3.6.	Coefficiente de Comportamiento o Respuesta β (Ductilidad).....	27
4.	CLIMATOLOGÍA.....	28
4.1.	Introducción.....	28
4.2.	Régimen Térmico	28
4.3.	Régimen Pluviométrico.....	28
4.4.	Índices Climáticos	30
4.5.	Estudios de días hábiles de trabajo.....	33
5.	CLIMATOLOGÍA.....	33
5.1.	Introducción.....	33
5.2.	Cálculo Hidrometeorológico	33
6.	ELEMENTOS DE DRENAJE	42
6.1.	Descripción	42
6.2.	Ubicación	44
6.3.	Cálculo Hidráulico del Drenaje Longitudinal	46
6.4.	Cálculo Hidráulico del Drenaje Transversal.....	49
7.	TRÁFICO.....	52
7.1.	Antecedentes	52
7.2.	Tráfico Actual	53
7.3.	Tráfico Futuro.....	53

1. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

1.1. Antecedentes

La zona de actuación está situada en el entorno del tramo de carretera denominada ALP-841 entre los núcleos de Zurgena y Arboleas, ocupando terrenos pertenecientes a los términos municipales de Zurgena y Arboleas en la zona denominada Medio Almanzora de la provincia de Almería.



Fotografía Nº 1.-

MAPA DE LOCALIZACION

1.2. Objetivo

El objetivo de los trabajos topográficos es obtener un levantamiento cartográfico y topográfico de la franja de terreno por donde discurrirá la traza de la obra definida en el presente proyecto así como el levantamiento de los límites de las parcelas y detalles de ellas de cara a la exacta definición no sólo de las propiedades objeto de ocupación y de su pertinente proceso de expropiación, sino de identificar cualquier servicio que pudiese verse afectado por el desarrollo de las obras.

1.3. Cartografía

Para realizar la cartografía se los siguientes planos:

- Escala 1:200.000 Provincia de Almería: Realizado por el Instituto Geográfico Nacional.
- Escala 1:50.000 Provincia de Almería: Nº de hojas: 996: Realizado por el Instituto Geológico y Minero de España.
- Escala 1:10.000 T.T. M.M. de Zurgena y Arboleas. Nº de hojas: 996 ; 2-4.

2. GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

2.1. Marco General

Frecuentemente denominada Cordilleras Béticas, es en sentido geográfico, el conjunto de montañas que se extienden desde el Golfo de Cádiz hasta las costas meridionales del País Valenciano y Baleares. Al Norte está limitada por la cuenca del Guadalquivir y por el borde meridional del Macizo Ibérico y Sistema Ibérico, mientras que por el Sur se localiza el mar de Alborán. Sin embargo, al igual que ocurre con el Pirineo, en sentido geológico, se extiende más allá de los límites geográficos, prolongándose hacia el Sur por debajo del mar de Alborán y hacia el Noreste parte de sus estructuras se continúan sin interrupción por el fondo del Mediterráneo y del promontorio balear hasta la isla de Mallorca.

La Cordillera Bética, junto con la Cordillera del Rif del norte de África, forman el segmento más occidental del orógeno alpino mediterráneo. Estas dos cordilleras se

encuentran actualmente separadas por la cuenca neógena de Alborán y se localizan entre dos zócalos hercínicos, el Ibérico al norte y el africano al sur.

Al igual que el Pirineo, esta cadena se formó como consecuencia del régimen compresivo que comenzó a finales del Cretácico y que afectó principalmente a los bordes N y S de la placa Ibérica. Sin embargo, a diferencia del Pirineo, su estructura y evolución posterior es mucho más compleja, ya que la zona Bética resulta de la interacción de dos grandes placas y de un bloque continental (microplaca de Alborán, actuales Zonas Internas) que se desplaza hacia el Oeste y que finalmente colisiona contra los márgenes mesozoicos de Iberia y Noroeste de África, formando la Cordillera Bético-Rifeña.

A nivel cortical, el hecho más destacable es que no se detecta una raíz notable bajo la cordillera como ocurre con otros orógenos alpinos, y aunque se observa cierto engrosamiento de la corteza, no se superan en ningún caso los 40 km. La falta de una raíz cortical y litosférica clara puede explicarse si se supone que lo que observamos hoy es sólo una parte de una gran orógeno que se localizaba más al Este y que por una serie de procesos geodinámicos fue parcialmente desmembrado, de forma que parte de este orógeno estaría sumergido bajo el mar Mediterráneo. Otro hecho destacable es el rápido adelgazamiento que se observa hacia la zona costera donde el espesor de la corteza se sitúa en torno a los 20-22 km, continuándose el adelgazamiento hacia el interior de la cuenca de Alborán, donde se alcanzan valores mínimos en torno a los 15 km.

Este concepto de dominio cortical, así como los criterios petrológicos y estructurales, han llevado a distintos autores a distinguir tanto en la Cordillera Bética como en el Rif dos grandes zonas o dominios diferenciados y separados por un contacto tectónico, que tienen además un origen paleogeográfico distinto:

- Dominio Sudibérico o Zonas Externas. Son distintas en ambas cordilleras y están formadas por materiales mesozoicos y cenozoicos cabalgados y plegados sin metamorfizar, que se corresponden con los sedimentos de la cuenca marina que existía, el mar de Tethys. Es aquí donde se localizan las Sierras de Cazorla, Segura y las Villas.
- Dominio de Alborán o Zonas Internas. Compuestas por un apilamiento de mantos de corrimiento con materiales esencialmente metamórficos, cuyo origen está relacionado con la migración de la microplaca apúlica o de Alborán, localizada en su origen más al E.

Además de estas dos grandes zonas existen otros "dominios" como son:

- Surco de los Flyschs del Campo de Gibraltar, al que no se le atribuye la entidad de "dominio" por desconocerse el tipo de corteza sobre la que se sitúa. Es común a ambas cordilleras, continuándose a ambos lados del Estrecho de Gibraltar. Depresiones terciarias postorogénicas. Están rellenas de materiales neógeno-

cuaternarios, producto de la erosión de los relieves circundantes. Se diferencian cuencas marginales a la cordillera (Depresión del Guadalquivir) y otras intramontañas (Depresión de Granada, Guadix-Baza, Almería-Sorbas, Vera-Cuevas de Almanzora y Murcia principalmente).

- Vulcanismo neógeno-cuaternario. Está representado en la zona de Cabo de Gata y corresponde a manifestaciones volcánicas postorogénicas relacionadas con la tectónica reciente.

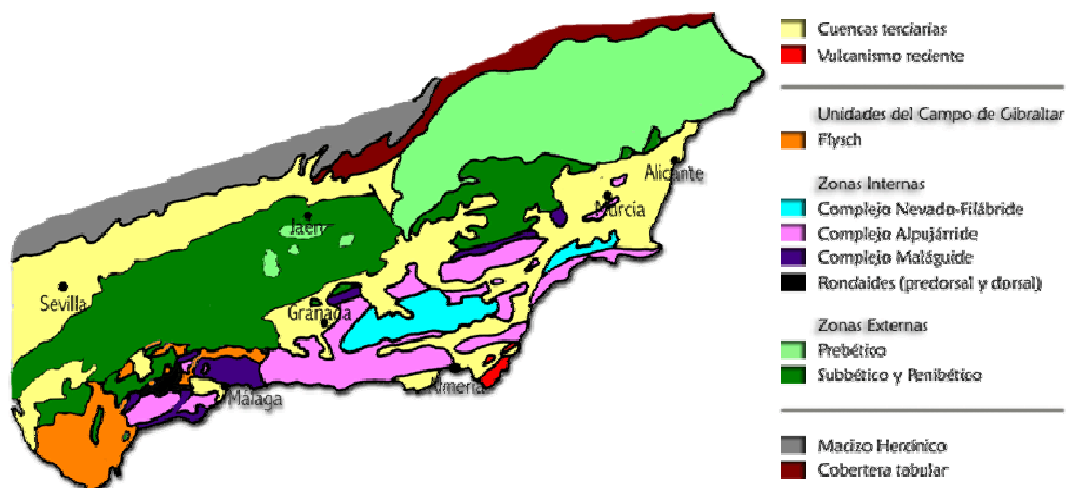


Figura Nº 1.- MAPA GEOLÓGICO GENERAL DE LA CORDILLERA BÉTICA

Zonas Externas o Dominio Sudibérico

Son materiales mesozoicos y cenozoicos, en su mayoría de origen marino, depositados en una cuenca sedimentaria en el borde continental del Sur de Iberia, con carácter geosinclinal y con sedimentación hasta el plegamiento alpino. Ocupan una gran extensión en la cordillera y representan un intervalo de tiempo que va desde el Trías hasta el Mioceno.

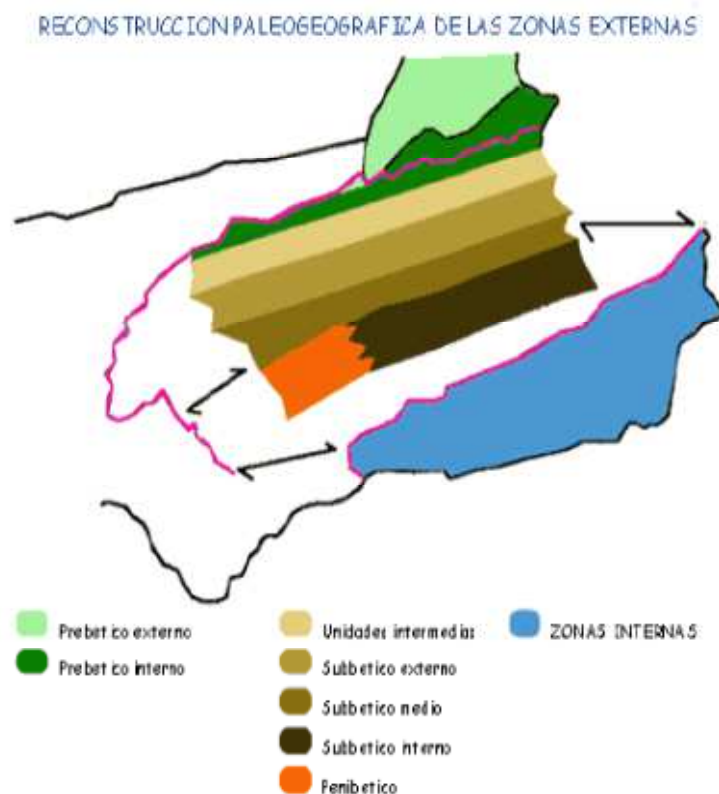
Tienen una estructura caracterizada por un despegue generalizado entre el zócalo (Paleozoico hercínico) y la cobertera deformada (pliegues, fallas y mantos de cabalgamiento mesozoicos y cenozoicos), en los que el Trías arcilloso-evaporítico actúa como material de despegue y los cabalgamientos tienen vergencia general hacia el Oeste y Noroeste. El zócalo paleozoico no aflora, permaneciendo a una profundidad de 5-8 km y constituido por materiales análogos al Macizo Ibérico. Reconstruyendo la posición original de las unidades se estima una cuenca origen con una extensión horizontal 2-3 veces mayor que la actual.

Se observan deformaciones de diferente edad. Durante el Jurásico se produce una inestabilidad tectónica que origina la compartimentación de la cuenca en zonas morfológicamente diferenciadas. Durante el Cretácico se inician los cabalgamientos, que

continúan durante el Paleógeno. La última y principal etapa de la deformación se produce en el Mioceno, dando lugar al levantamiento general de la cordillera. Según la naturaleza de los materiales y el grado de deformación se diferencian claramente dos zonas:

- Prebético: con facies depositadas en medios someros, que durante el Mesozoico representaba la zona más cercana al continente, constituido por el Macizo Ibérico.
- Subbético: de facies pelágicas a partir del Lías medio, que representa la zona de depósito marino más alejada del continente, con materiales de cuenca oceánica y eventualmente rocas volcánicas efusivas durante el Mesozoico.

Entre ambos se reconocen en algunas zonas las Unidades Intermedias, correspondientes a los materiales del talud continental, con facies por lo general de tipo turbidítico, ligadas al depósito en abanicos submarinos y que localmente pueden alcanzar espesores considerables. Tienen características propias con importantes variaciones laterales, cabalgando sobre el Prebético y cabalgados por el Subbético.



Zona Prebética

Es la más septentrional, situada inmediatamente al Sur del Paleozoico de Sierra Morena. Su mayor desarrollo lo alcanza al Este, entre Jaén y Alicante (sierras de Cazorla, Segura y las Villas, Alcaraz, Hellín...) y en las Baleares (Mallorca e Ibiza). Hacia el Oeste, entre Jaén y Cádiz, está poco desarrollado, quedando cubierto por los mantos subbéticos

y por el Mioceno del valle del Guadalquivir. Sus materiales mesozoicos presentan en algunas zonas características estratigráficas comunes con los del Sistema Ibérico, estableciéndose su límite por la dirección dominante de los ejes de los pliegues.

Durante la mayor parte de su historia geológica constituyó un dominio de plataforma adyacente al continente, con depósito predominante de materiales carbonatados. A esta plataforma accedieron sedimentos terrígenos desde el continente (Macizo Ibérico) que en algunos puntos y épocas pudieron expandirse por la mayor parte del dominio. En función de su cercanía al continente se diferencian dentro de esta zona una parte más externa y otra más interna:

- Prebético externo. Es la zona más próxima al continente, con más influencia de éste en forma de aportes terrígenos y que a partir del Cretácico estuvo en su mayor parte emergida.
- Prebético interno. Representa la zona más alejada del continente, con menos influencia de terrígenos. Tiene sedimentación marina desde el Lías inferior hasta el Cretácico superior. La potencia de los materiales son aquí mayores que en la zona externa, lo que indica además un aumento de la subsidencia hacia las zonas más internas de la plataforma.

En general, sus sedimentos mesozoicos son de facies de plataforma poco profunda, ya que esta zona debió corresponder al borde meridional de la Meseta, por lo que presenta episodios detríticos frecuentes en el Cretácico inferior y niveles marinos someros y costeros. El Paleógeno está poco representado, siendo principalmente Eoceno marino. En las partes más próximas al continente aparecen episodios de sedimentación continental o de interrupción sedimentaria debido a emersiones. El Mioceno es ya claramente postorogénico, discordante sobre todo lo anterior, marino o salobre hacia el Este y continental hacia el Oeste, hasta enlazar con el valle del Guadalquivir, donde vuelve a ser marino.

La región del Algarve portugués presenta características muy parecidas a la zona prebética, con un Mesozoico prácticamente idéntico y que se considera su continuación.

Litológicamente dominan las calizas y dolomías en el Jurásico y Cretácico y los materiales detríticos (areniscas y lutitas) en el Triásico y parte del Cretácico.

El plegamiento principal tuvo lugar durante el Mioceno, con un estilo tectónico alpino con predominio de pliegues agudos y vergentes hacia el W y NW, con abundantes escamas tectónicas, cabalgamientos y fallas, sin que existan grandes mantos de corrimiento. Son frecuentes los diapiros del Triásico superior y las inyecciones salinas en los núcleos de los pliegues y en las escamas.

Zona Subbética

Ocupa una posición intermedia que alcanza su mayor desarrollo hacia el Oeste, mientras que hacia el Este pierde importancia, pues queda cubierta por los mantos de las Zonas Internas y el Neógeno de la cuenca de Murcia.

En toda esta zona no aflora el Paleozoico y el Mesozoico está representado a partir del Lías medio por sedimentos, en general de facies pelágicas y profunda, semejantes a los del geosinclinal del Tethys, del que constituiría el extremo más occidental. Son por lo general materiales marinos alejados de costa, con poca o nula influencia detrítica continental, representados en su mayor parte por margocalizas y margas, en muchos casos constituidos mayoritariamente por multitud de microorganismos (foraminíferos y radiolarios), con intercalaciones esporádicas de rocas volcánicas básicas procedentes de erupciones submarinas. Se detecta aquí una evolución estratigráfica y paleogeográfica equivalente a la de los márgenes continentales pasivos.

Aparecen dentro del Subbético tres zonas, que están claramente diferenciadas en el Jurásico, donde se observan dentro de la cuenca marina una serie de surcos y umbrales debidos a fracturaciones en el zócalo, relacionadas con la localización hacia el Sur de una zona de rifting. Estas zonas, son de más cercanas a más lejanas respecto al continente:

- Subbético externo o septentrional. Zona de umbral, con escasa subsidencia y desarrollo de calizas nodulosas con facies ammonítico rosso (pelágicas poco profundas).
- Subbético medio. Zona de surco, con alta subsidencia y desarrollo de potentes facies pelágicas profundas, como margas radiolaríticas, calizas con sílex y turbiditas calcáreas.
- Subbético interno o meridional. Zona de umbral con escasa subsidencia, muy pelágicas y poco profundas, con desarrollo de ammonítico rosso. Dentro de esta zona algunos autores consideran una porción occidental netamente diferente de las demás, el Penibético, un dominio meridional con facies pelágicas e importantes lagunas estratigráficas, resultado de épocas de emersión, en el borde del margen de las Zonas Externas.

A partir del Cretácico inferior, la morfología de la cuenca se vuelve más uniforme y el tipo de sedimentación también, siendo muy frecuentes las facies de tipo margoso y calizo-margoso. Es muy notoria la inestabilidad de la cuenca durante esta época, con el desarrollo de brechas y pliegues intraformacionales. Estas condiciones perduraron con escasas variaciones durante el Paleógeno, también marino, pelágico y margoso. En el Oligoceno superior-Mioceno, se produce el plegamiento alpino y las facies, aunque marinas, denotan menor profundidad y condiciones regresivas. Su estilo tectónico es de

grandes mantos cabalgantes hacia el Norte y Noroeste, superpuestos entre sí y cabalgando sobre el Prebético o el Neógeno de la antifosa del Guadalquivir, que en algunos casos llegan a alcanzar superposiciones tectónicas plurikilométricas; también son frecuentes los pliegues y las fracturas. El plegamiento y desarrollo de los mantos se dio durante la orogenia alpina (Oligoceno superior – Mioceno superior), aunque tuvieron lugar otras etapas de deformación anteriores. Durante la sedimentación miocénica se emplazaron los mantos de tal manera que, aunque en una etapa inicial pudieron cubrir al Mioceno a modo de gigantescos olitostromas, éstos quedan cubiertos y fosilizados por el Mioceno más terminal, ya postorogénico.

El Subbético aparece disectado por accidentes transcurrentes de gran salto en dirección que son los responsables, en gran parte, de la notable fragmentación y discontinuidad tectónica que muestran sus materiales.

Zonas Internas o Dominio de Alborán

También se denomina Zona Bética s.s. Ocupa la posición más meridional y se extiende desde Estepota (Málaga) por el O hasta el cabo de Santa Pola, entre Murcia y Alicante, por el Este.

El dominio paleogeográfico origen de las Zonas Internas, se encontraba más al Este, formando parte, de forma general, de la microplaca de Alborán. Al irse cerrando el Tethys, esta microplaca desgajada del Noreste de África, fue migrando hacia el Este lateralmente gracias a movimientos transformantes.

En las Zonas Internas aparecen materiales paleozoicos que provienen de la microplaca de Alborán. Dicho paleozoico, plegado inicialmente durante la orogenia hercínica, fue reactivado durante la orogenia alpina, donde formó tres grandes conjuntos, constituidos por materiales fundamentalmente paleozoicos, que se manifiestan en mantos de cabalgamiento superpuestos, pero desarrollados y emplazados en la orogenia alpina: Complejo Nevado-Filábride, Complejo Alpujárride y Complejo Maláguide, algunos autores consideran aparte a las Unidades de la Dorsal y Predorsal. En algunos casos han sufrido desplazamientos de varios centenares de kilómetros.

Las Zonas Internas presentan un Mesozoico reducido y por lo general corresponden a los materiales sedimentarios depositados alrededor o en la microplaca de Alborán, durante su etapa de migración y emplazamiento. El Triásico de esta zona es diferente al resto de la cordillera ya que su parte basal es detrítica (facies germánica), pero el resto es dolomítica, más parecido a las facies alpinas. El Jurásico y Cretácico son de facies carbonatadas. En general, faltan sedimentos del Paleógeno, a excepción de algunos

retazos del Eoceno discordantes sobre los mantos. El Neógeno (especialmente el Mioceno superior) es ya postorogénico y fosiliza los mantos. Se presenta como retazos más o menos extensos en el interior (cuencas interiores), o como una orla costera continua, que en la región del Cabo de Gata está asociada con efusiones volcánicas.

El metamorfismo regional del ciclo alpino afecta a los materiales paleozoicos y en algunos casos al Trías, lo que unido a las importantes deformaciones alpinas, hace que su historia se difícil de desvelar. Con base en la posición tectónica y el grado de metamorfismo, se han delimitado tres grandes unidades o complejos que corresponden a tres grandes mantos de cabalgamiento, con frecuentes mantos dentro de ellos.

En orden de superposición del más profundo al más superficial, son los siguientes:

- Complejo Nevado-Filábride: aflora en el núcleo de Sierra Nevada y la Sª de los Filabres y consta de rocas metamórficas (micasquistos grafitosos con cuarcitas intercaladas, anfibolitas, gneises y mármoles) muy deformadas y con esquistosidad generalizada, con varios mantos de corrimiento que producen duplicaciones tectónicas, atribuidas al Paleozoico superior y localmente hasta el Triásico. Aparecen mineralizaciones de óxidos de hierro (minas de Alquife) en los mármoles y de cobre y plomo.
- Complejo Alpujárride: alcanza su mayor desarrollo en las Alpujarras, aunque también está muy desarrollado en la serranía de Ronda (Rondaides), donde presenta intrusiones de rocas ultrabásicas (peridotitas) procedentes de una antigua dorsal oceánica. Por lo general está constituido por filitas y micasquistos que han sufrido varias etapas de metamorfismo. Se ha atribuido al Precámbrico y Paleozoico, llegando en algunas zonas ha desarrollarse un Triásico muy potente representado por calizas y dolomías depositadas en medios marinos someros con frecuentes episodios de llanuras de mareas y laggon. Constituye un gran manto de corrimiento que cabalga sobre el Complejo Nevado-Filábride, con una estructura interna muy compleja, con diversas unidades dentro de él, que cabalgan unas sobre otras. Aparecen yacimientos de magnetita y mineralizaciones de cromo y níquel en las peridotitas de Ronda; yacimientos de sulfuros de cinc, plomo, óxidos de hierro, manganeso y fluorita en las dolomías del Trías alpujárride.
- Complejo Maláquide: se desarrolla sobre todo en las sierras de Málaga y corresponde a la unidad tectónica superior cabalgante sobre las anteriores. Está integrado por materiales paleozoicos sedimentarios poco o nada metamorfizados, sobre todo arcillosos y detríticos, que incluyen formaciones calcáreas de edad

Silúrico a Devónico inferior. Sobre éstos aparecen conglomerados permo-triásicos y el resto del mesozoico y cenozoico (hasta el Mioceno inferior) está representado por niveles calizos y margosos marinos poco potentes.

2.2. Evolución Geológica de la Cuenca del Medio Almanzora

Al comenzar la Era Secundaria, las tierras que hoy forman la Cuenca del Medio Almanzora, como gran parte de Andalucía, se encontraban sumergidas formando un gran brazo de mar que comunicaba el Mediterráneo y el Atlántico y separaba el macizo hispánico del norte de África. En el fondo de este mar se fueron acumulando los sedimentos arrancados por la erosión a las tierras circundantes.

Durante el Terciario se produjo la Orogenia Alpina.

La evolución tectónica de las cordilleras béticas durante dicha orogenia es muy compleja, diferenciándose dos fases:

- 1) Apilamiento inicial de los mantos de plegamiento, acompañado de plegamiento y cabalgamiento.
- 2) Deformaciones posteriores fundamentalmente corrimientos y cabalgamientos.

A finales del Mioceno, las sierras que encuadran la cuenca del Almanzora estaban ya emergidas, quedando entre ellas la depresión del Almanzora, inundada por las aguas, que ponía en comunicación el mar semicerrado que ocupaba la depresión Guadix - Baza con el Mediterráneo. Durante el Neógeno, la depresión se fue llenando con materiales procedentes de estas sierras.

En el periodo Tortoniense se produjo la sedimentación de los conglomerados rojos de la zona de Purchena. Estos materiales tienen un carácter fluviomarino, lo que indica una sedimentación costera formada por los aportes de las sierras. Los agentes de transporte fueron principalmente grandes avenidas y deslizamientos gravitatorios, entre los cuales se producían momentos de calma erosiva. Los conglomerados rojos fueron afectados por movimientos tectónicos de las sierras como ya se indicó en el capítulo dedicado a Tectónica. En el periodo Mesiniense se depositó la formación de arenas y limos en un medio marino de poca profundidad.

Durante el Plioceno, la sedimentación fue mucho más heterogénea. En esta fase se produjo un levantamiento general de las Cordilleras Béticas, sufriendo estas zonas elevadas una gran erosión. Estos fenómenos dieron lugar a la formación de cuencas

semicerradas y por último a la retirada del mar. La fuerte evaporación en las albuferas dio lugar a las intercalaciones de yesos.

En el Cuaternario, el Valle queda expuesto a la acción erosiva de los agentes geológicos externos que producen aumentos de gravas y arenas. También se produce el encajamiento de la red hidrográfica del Almanzora. En el modelado del relieve juegan un papel importante los agentes erosivos y la naturaleza de los materiales; aquellos más resistentes dan lugar a colinas mientras que los materiales poco consistentes dan lugar a cárcavas formando *bad - lands*.

2.2.1. Estratigrafía

En cuanto a la estratigrafía, hay que distinguir los materiales depositados antes de la Orogenia Alpina, y que por tanto fueron afectados por la misma, y los materiales postorogénicos.

2.2.1.1. Materiales Preorogénicos

Depositados antes de la orogenia alpina. Estos materiales constituyen las sierras y fueron fuertemente tectonizados por la orogenia. Los materiales de la zona pertenecen a cuatro complejos estructurales diferentes que son de abajo arriba: Nevado-Filábride-Ballabona-Cucharón, Alpujárride y Maláquide. En la zona concreta de nuestro estudio, el complejo Maláquide carece de importancia.

Complejo Nevado-Filábride

Las rocas de este complejo están imbricadas en varios mantos de corrimiento con las rocas de los complejos Alpujárride y Ballabona-Cucharón. Está compuesto por tres unidades tectónicas que son de abajo arriba:

- Unidad almocaizar.
- Unidad Bédar-Macael.
- Unidad Nevado-Lubrín.

En ellas la sucesión estratigráfica es la siguiente:

- Formación de Las Casas.
- Formación Huertecica.
- Formación Tahal.

- Formación Nevada.

Formación Nevada.- Los materiales de esta formación fueron depositados en el Precámbrico.

Estos materiales son fundamentalmente micaesquitos grafitosos con granates, cuarcitas, rocas carbonatadas, micaesquitos calcáreos, gneises con turmalina y rocas piroxénicas. El contacto entre la formación Nevada y Tahal, situada inmediatamente encima, es en principio de la naturaleza estratigráfica, sin apenas plegamiento, aunque en algunas zonas existen indicios de contacto tectónico.

Formación Tahal.- Los materiales de la formación Tahal pertenecen al período Permotriásico. Esta formación está compuesta por micaesquitos albiticos, gneiss y cuarcitas con intercalaciones de rocas carbonatadas. El color de los micaesquitos varía de gris a gris oscuro y presentan una esquistosidad muy marcada, esta esquistosidad suele estar plegada tanto a escala meso como a escala microscópica. El contacto entre esta formación y la de Huertecica, situada encima, es de naturaleza principalmente tectónica aunque el contacto original pudo ser de naturaleza estratigráfica. La potencia de la formación es muy variable.

Formación Huertecica.- Los materiales correspondientes a esta formación son del período Triásico mediosuperior. Dichos materiales son fundamentales rocas carbonatadas, micaesquitos y yesos. El contacto entre la formación Huertecica y la de Las Casas es fundamental mente de tipo tectónico. La potencia de esta formación en el área estudiada varía entre 0-100 m.

Formación Las Casas.- Los materiales de esta formación pertenecen al Triásico Superior y se encuentran dispuestos sobre los materiales de la formación Huertecica. Esta formación está compuesta por rocas carbonatadas, micaesquitos con granates, cuarcitas y micaesquitos con anfíboles. La formación de Las Casas está coronada tectónicamente por el complejo Ballabona-Cucharón y/o Alpujárride.

Complejo Ballabona Cucharón

El complejo Ballabona Cucharón se encuentra a nivel regional situado entre el complejo Nevado-Filábride y el complejo Alpujárride. Presenta dos formaciones que son de muro a techo:

a) Formación filítico-carcítica.- Esta formación cubre tectónicamente a los materiales del complejo Nevado Filábride y se compone de argilitas, filitas, pizarras, micaesquitos y cuarcitas, con intercalaciones en la parte superior de brechas y yesos. Las brechas tectónicas o rahuwacas son muy abundantes en la zona de Serón y presentan un color

ocre amarillento debido al contenido en limonita de matriz calcárea. Las filitas de la formación tienen una equitosis muy marcada. En esta unidad se han encontrado diversos fósiles como la *Myophora ovata*, *Myophora vulgaris* y *Bactrylium* sp. El contacto con la formación superior de rocas carbonatadas está muy tectonizado.

b) Formación carbonatada.- Los materiales de esta formación constituya en la mayor parte del complejo Ballabona Cucharón y en ella se encuentra el vértice de Tetica de Bares formado por el apilamiento de varias formaciones carbonatadas. Los materiales de esta formación, al igual que los de la formación anterior, corresponden al período Triásico; son fundamentalmente rocas carbonatadas de diferentes colores y diferentes brechas tectónicas. Estos materiales se encuentran normalmente muy plegados y cubiertos desde un punto de vista regional por materiales del complejo Alpujarride. En esta formación también se ha descubierto la presencia de fósiles, se han descrito tres: *Myophora vulgaris*, *Diplopora* sp. y *Bactrylium* sp.

Complejo Alpujarride

Desde el punto de vista regional, se sitúa entre los complejos Ballabona Cucharón y Maláquide. Como este último complejo en la zona estudiada carece de importancia, el complejo Alpujarride constituirá el nivel superior.

En este complejo se han distinguido dos unidades que son de abajo arriba: la unidad Partaloa y la unidad Campillo, que a su vez presenta las siguientes unidades de muro a techo: Unidad la Granja, unidad Blanquizaes-Oria y la unidad Hernan-Valle Montoy.

Unidad Partaloa.- En esta unidad se han distinguido las siguientes formaciones de muro a techo:

1) Formación de micaesquitos. Esta formación está constituida por materiales depositados durante el período Paleozoico. Existen afloramientos formados fundamentalmente por micaesquistos, con granates en la zona sur en Purchena y en la zona de Sierro hasta la rambla de Bayarque. La parte superior de la formación comprende micaesquistos, gris-verdosos y cuarcitas.

2) Formación de cuarcitas y filitas. Esta formación está constituida por materiales depositados durante el período Permotriásico que afloran al sur del río Almanzora. Existen afloramientos importantes al sureste de Purchena y en las zonas de la rambla de Bayarque y Tíjola. En la parte inferior de la formación predominan las rocas cuarcíticas de tonalidades pardo-rojizas, mientras que en la parte superior abundan más las filitas, constituyendo esta parte la característica más importante de la formación. En la zona sur del río Almanzora pueden también encontrarse intercalaciones de yesos. Las filitas de la parte superior al alterarse dan lugar a un tipo de arcillas muy características denominadas

LAUNAS, estas filitas presentan un grado de metamorfismo muy bajo y son muy plásticas por lo que pueden inyectarse a través de fracturas en el paquete carbonatado que hay encima, formando pequeñas escamas. La potencia de esta formación varía mucho de unos lugares a otros siendo la máxima de 150 metros.

3) Formación carbonatada.- Los materiales que constituyen esta formación fueron depositados durante el período Triásico. Está formada por un paquete carbonatado que se sitúa de forma ligeramente discordante sobre las filitas permotriásicas. Este paquete está formado fundamentalmente por calizas y solomías, de abajo arriba se pueden distinguir los siguientes pisos:

- Dolomías inferiores.
- Calizas abigarradas.
- Dolomías superiores.

Todos estos materiales afloran al sur del río Almanzora constituyen las faldas de la Sierra de los Filabres.

Unidad Campillo.- Esta unidad se presenta al norte del río Almanzora, formando las sierras de Lúcar y de las Estancias, y llega hasta el borde de la Cuenca. En ella se pueden distinguir tres unidades que son de muro a techo:

1) Unidad La Granja.- Desde un punto de vista regional, la unidad de La Granja está tectónicamente situada por encima de la unidad Partaloa y debajo de la unidad de Los Blanquizales-Oria. Esta unidad comprende varias formaciones que de abajo hacia arriba son:

a) Formación de micaesquistos.- Los materiales de esta formación pertenecen al período Paleozoico y Permotriásico. En la parte inferior de la formación se han encontrado cuarcitas y micaesquistos granitíferos. Por encima de ellos se encuentran cuarcitas y en la parte superior de la unidad filitas, esquistos y cuarcitas. La potencia de esta formación es en algunos casos inferior a los granitíferos. Por encima de ellos se encuentran cuarcitas y en la parte superior hay filitas, esquistos y cuarcitas. La potencia de esta formación llega en algunos casos a los 100 metros.

b) Formación carbonatada.- Los materiales de esta formación pertenecen al período triásico mediosuperior. La parte basal de la formación está compuesta por calizas bien estratificadas con una potencia de hasta 75m. La parte superior está formada por dolomías de colores oscuros que constituyen la parte predominante de la formación.

2) Unidad Los Blanquizaes-Oria.- Desde un punto de vista regional esta unidad está tectónicamente entre la unidad de la Granja y la de Hernán Valle-Montroy. Las rocas de esta formación constituyen los puntos más altos de las sierras de Lúcar y de las Estancias. En ella se han distinguido tres formaciones que de muro a techo son:

a) Formación Moreno-Montesinos.- Los materiales de esta formación fueron depositados a lo largo de los períodos Precámbrico y Carbonífero. La unidad está formada por una alternancia de esquistos, cuarcitas y filitas. En la parte inferior abundan los esquistos con granates mientras que la parte superior está formada por cuarcitas y filitas. La potencia se cree que puede llegar a los 500 metros.

b) Formación Tonosa.- Se encuentra tectónicamente encima de la unidad Moreno-Montesinos.- siendo ambas formaciones muy parecidas desde un punto de vista litológico. Los materiales de esta formación pertenecen al período permotriásico. La parte basal está formada por cuarcitas en alternancia con filitas. En la parte más alta se han encontrado además rocas carbonatadas de color amarillento que indican una transición a la formación siguiente. La potencia varía entre 500-600 metros.

c) Formación Estancias.- Los materiales de esta formación pertenecen al período Triásico medio - superior. Tectónicamente se encuentra por encima de la formación de Tonosa como se aprecia en la zona de la Sierra de Lúcar. La parte inferior de la formación está compuesta por calizas amarillentas con intercalaciones de filitas, sobre ellas se encuentra una zona formada por calizas y dolomías potentes y en la parte superior hay dolomías que constituyen el grueso de la formación. La potencia puede alcanzar los 300 metros aunque varía mucho de unas zonas a otras.

3) Unidad Hernán Valle - Montroy.- Sólo se presenta en la región comprendida entre la Sierra de Lúcar y la cuenca terciaria del río. En ella se han diferenciado tres formaciones que son de abajo hacia arriba:

a) Formación de micaesquistos.- Los materiales de esta formación fueron depositados en el Paleozóico. Los principales afloramientos se encuentran al norte de Lúcar. La parte inferior de la formación está constituida por una alternancia de micaesquistos y cuarcitas. En la parte superior se presentan fundamentalmente cuarcitas con algunas alternancias de micaesquistos granitíferos. La potencia puede ser de centenares de metros.

b) Formación de cuarcitas y filitas.- Los materiales de esta formación fueron depositados durante el período Permotriásico. Estos materiales se encuentran sobre los micaesquistos de la formación anterior y en ellos se presenta una alternancia de cuarcitas y filitas. En este piso existen intercalaciones de carbonatos que sirven como transición a la formación siguiente. La potencia alcanza decenas de metros.

c) Formación carbonatada.- Está formada por materiales depositados a lo largo del Triásico medio superior. Estos materiales son fundamentalmente dolomías de colores oscuros y aspecto ruinoso. Al este de la sierra de Lúcar se encuentran carbonatos con mineralizaciones de hierro.

2.2.1.2. Materiales Postorogénicos

Se encuentran de manera discordante sobre los materiales preorogénicos recubriendo las cubetas terciarias. Después de los orogenos alpinos se fueron depositando los materiales arrancados de las sierras limítrofes que rellenaron el valle durante todo el Neógeno. Estos materiales terciarios fueron cubiertos durante el período Cuaternario.

Dentro del Neógeno se han distinguido las siguientes formaciones:

Periodo Tortonense

a) Formación de conglomerados de base. Ocupa una gran extensión en el Valle del Medio Almanzora, alcanzando su máximo desarrollo en la zona Serón - Purchena. Comprende varios pisos:

1) Calizas organógenas.- Se encuentran localmente al sur de la depresión. Los afloramientos más representativos se encuentran en los barrancos de Hierro y Canata al este de Serón. En ellos se observan restos de algas, corales, etc. La potencia de este piso alcanza los 10 metros en algunos lugares.

2) Conglomerados rojos.- Se disponen de manera discordante sobre los materiales de las sierras. Se tratan de conglomerados rojo - violáceos con matriz arenosa y arcillosa. Los cantos suelen ser angulosos y de tamaño muy variable, estando los bloques de mayor tamaño más cercanos a la sierra. Estos cantos son frecuentemente fragmentos de micaesquistos, mármoles y cuarcitas correspondientes al complejo Nevado- Filábride y en menor abundancia al complejo Alpujárride. La potencia de este piso en el sector Serón- Purchena es de 150-200 metros. En este piso pueden distinguirse intercalaciones de arenas y lutitas.

3) Conglomerados, arenas y lutitas con niveles arrecifales.- Se encuentran encima de los conglomerados rojos. Los afloramientos más importantes se encuentran en Serón, Estación de Serón y Armuña, disminuyendo el tamaño de los fragmentos correspondientes a los conglomerados en el sector de Serón. En la parte superior de estos niveles se han encontrado lumaquelas de arrecife y otros bivalvos. Las condiciones de depósito de estos materiales parecen ser muy complejas, sobre todo en el sector

Serón- Purchena, con depósitos fluviales, corrientes de turbulencia, etc. Los conglomerados rojos se formaron por aportes de las sierras cercanas y puesto que su mayor potencia corresponde a las zonas de los barrancos, se puede considerar que los agentes de transporte debieron ser grandes avenidas y deslizamientos gravitatorios que produjeron corrientes de turbidez en el medio marino. La existencia de niveles arrecifales, indica por otra parte que ha habido periodos de biostasia ó reposo, esta formación sufrió después movimientos de reajuste, prueba de ello son las numerosas fallas de la Sierra de los Filabres que afectan también a los conglomerados, sobre todo en la zona de Tijola y Armuña.

Periodo Tortoniense - Andaluciense

b) Formación de arenas y lutitas grises.- Alcanza su máximo desarrollo en los sectores de Lúcar y Urrácal, disponiéndose en discordancia sobre el piso anterior y sobre los materiales del complejo Alpujárride que constituyen la Sierra de los Estancias. La discordancia erosiva sobre los conglomerados de base, se hace manifiesta sobre todo en el sector de Purchena.

Su composición es fundamentalmente arenas y lutitas de color gris, aunque también abundan las calizas organógenas. En este piso se han encontrado fósiles entre los que se encuentran: *Orthomorphina sp*, *Orbulina universata*, *Spiroplectamina carinata*, *Marginulina costata*, *Uvigerina peregrina*, *Globigeroides obliquus*, *Bulivina buchiaca*, *Nonion balanum*, *Ammonia becarii*, etc.

c) Formación de conglomerados y Arenas biocláticas.- Los principales afloramientos se encuentran en la zona de la Sierra de Lúcar y en Purchena; este piso se sitúa de forma discordante sobre los materiales del piso anterior. Su composición es fundamentalmente microconglomerados y areniscas con cantos bastante redondeados. La potencia de este piso puede alcanzar los 30 metros.

Periodo Andaluciense

d) Formación de Margas y Margocalizas con intercalaciones de areniscas. Se sitúa este piso de manera discordante sobre el anterior. La microfauna es abundantísima, habiéndose encontrado: *Orthomorfina tenuicostata*, *Globorotalia scitula*, *Bulimina aculeata*, *Spiroplectamina carinata*, etc. La potencia máxima es de 100-150 m.

e) Formación de Margas y Margocalizas azules. Aflora por encima de la formación antes descrita, pudiéndose situar también de forma discordante sobre la formación de conglomerados de base e incluso sobre los materiales alpujárrides de la Sierra de las Estancias. Litológicamente está constituida por margas y margocalizas. Los materiales detríticos son casi exclusivamente cuarzo y yeso. La microfauna es muy abundante

habiéndose determinado entre otras las siguientes especies: *Orthomorphina tenucostata*, *Spirocleptamina carinata*, *Globorotalia scitula*, *Bulimina aculeata*, *Globigerinoides obliquus*, *Ammonia beccarii*, *Bolivina arta*, *Reussella spinulosa*, *Virgulina schrebeisiana*, etc. La potencia de los materiales varía entre los 150 y 300 metros.

Los materiales del Neógeno fueron cubiertos en parte por los materiales del Cuaternario que constituyen los depósitos Cuaternarios.

2.2.1.3. Depósitos Cuaternarios

Dentro del Cuaternario se han distinguido los siguientes pisos:

1. Glacis.- El Neógeno está cubierto en parte por una serie de Glacis que se extienden hasta las estribaciones de la Sierra de las Estancias. La superficie del Glacis se encuentra formada por conglomerados y arcillas de color rojo. Estos Glacis parecen abarrancados por dos períodos erosivos. La superficie del glacis está formada por conglomerados y arcillas de color rojo. Estos glacis aparecen abarrancados por dos periodos erosivos el primero de los cuales dio lugar a valles amplios y poco profundos en los que se encajan los actuales cauces que han dado erosión en "badland".
2. Depósitos Aluviales.- Ocupan los lechos de la ramblas y ríos actuales estando constituidos por arenas, gravas, producto de la erosión de los materiales de relleno de la cuenca.
3. Depósitos de pie de monte y derrubios de ladera.- Se encuentran en la desembocadura de los arroyos que vienen de las formaciones montañosas limítrofes. Los materiales que constituyen estos depósitos son fundamentalmente gravas, arenas, etc.
4. Travertinos.- Formado por calizas de crecimiento sobre restos vegetales, estos depósitos presentan poca extensión localizándose en las proximidades de Lúcar.

2.2.2. Tectónica

2.2.2.1. Esquema General

Como ya se ha mencionado, existen en la zona a estudiar tres complementos tectónicos de importancia que de abajo arriba son: Nevado Filábride, Ballabona-Cucharón y Alpújaride. Todos estos materiales fueron afectados por la orogenia alpina, no existiendo indicios de una orogenia ó metamorfismo anteriores. También existen materiales Neógenos.

La Orogenia Alpina originó grandes alineaciones estructurales en dirección E-O y NE-SO, grandes mantos de corrimiento y posteriores fallas normales que separan los bloque.

La estructura general de las sierras es un sustrato paleozóico más o menos plegado en un sinclinal E-O que se hunde hacia el Este. Sobre este sustrato paleozóico se disponen los materiales triásicos como anticlinales EO entre los que se encuentran cubetas sinclinales que se rellenan con materiales terciarios y cuaternarios

2.2.2.2. Fases de Formación

Los momentos de deformación de los materiales depositados antes de la orogenia alpina se han agrupado en dos periodos:

- 1) Apilamiento de los mantos de corrimiento acompañados de un primer cabalgamiento y plegamiento.
- 2) Deformaciones posteriores al apilamiento de los mantos de corrimiento que provocan un despegue entre la cobertera y el basamento dando lugar a imbricaciones y desplazamientos. De esta forma, la Sierra de los Filabres aparece como un anticlinal que ha "derramado" su cobertera hacia el norte aflorando los materiales más antiguos del basamento en la parte más alta.

Cada uno de estos períodos comprende varias fases:

a) *Primera Fase.*- En la primera fase de deformación se produjo el apilamiento de los mantos de corrimiento que no tuvo porqué ser contemporáneo. En esta fase además se produjo un fuerte plegamiento tanto a escala microscópica como mesoscópica.

b) *Segunda Fase.*- En la segunda fase de deformación, se produce un segundo cabalgamiento y apilamiento de los mantos quedando los complejos Alpújaride y

Maláquide sobre el Ballabona-Cucharón y el Nevado Filábride. En esta fase se produce también un despegue entre la cobertera y el basamento.

c) *Tercera fase.*- En esta tercera fase se produce una fuerte deformación que pliega todas las estructuras previas.

d) *Cuarta fase.*- Se produce un cabalgamiento a gran escala, considerándose a esta fase como la responsable de las actuales relaciones entre las distintas unidades alpujárrides. El cabalgamiento se dirige en general hacia el Sur.

Tanto esta fase de deformación como las anteriores son las responsables de las imbricaciones existentes entre los distintos complejos. Tras la cuarta fase de deformación no existen movimientos de deslizamientos importantes aunque afectó al área un plegamiento débil que es responsable de la aparición de fallas normales e inversas.

2.3. Suelo y Litología

Los suelos son el resultado de la acción combinada de diversos agentes entre los que cabe destacar: La naturaleza de la roca madre, el microclima de la región y la vegetación. La acción combinada de todos estos factores originó un determinado tipo de suelo.

La formación de un suelo se inicia cuando la roca madre queda expuesta a la acción de los agentes geológicos externos, que actúan en primer lugar disgregándola mecánicamente y rompiéndola en fragmentos cada vez menores que posteriormente sufrirán una meteorización química que dará lugar a partículas de pequeño tamaño como arcillas, limos e hidróxidos residuales. Junto con las partículas minerales aparecen fragmentos de materia orgánica en descomposición que son mezclados con el suelo por los animales que viven en el mismo y por el arrastre del agua de la lluvia.

Según las condiciones litológicas y vegetales que concurren en una zona, se pueden hablar de litologías favorables como son los depósitos aluviales cuaternarios: depósitos de pie de monte, margas, margocalizas y arcillas y de litologías desfavorables, como son los conglomerados, arenas, micaesquistos, pizarras, filitas, calizas y dolomías.

Los suelos de la comarca del Medio Almanzora, son en general suelos poco desarrollados y fuertemente degradados, propios de una litología desfavorable. La cantidad de humus, así como el espesor son escasos, existiendo por otra parte una acumulación abundante de CO_3Ca sobre todo en aquellos lugares en los que abundan afloramientos calizos y dolomíticos. Dentro de la comarca y atendiendo al tipo de roca madre a partir del cual se han formado, podemos distinguir los siguientes tipos de suelo:

A) Suelos sobre rocas silíceas: abarcan una gran superficie sobre todo en la Sierra de Las Estancias y Sierra de Los Filabres, formados sobre micaesquistos, pizarras y filitas, dentro de este tipo encontramos:

1) *Tierra parda meridional*. - Desarrollada sobre materiales silíceos metamórficos, se extiende por la Sierra de Las Estancias y Sierra de Los Filabres, con excepción de aquellas zonas en las que existe un zócalo formado por afloramiento de rocas calizas.

Este tipo de suelos constituye el clímax pero al estar muy degradada, la vegetación autóctona que lo cubre ha producido también una alteración en él, quedando restringido a zonas en donde no ha intervenido la acción humana. La vegetación clímax de este tipo de suelos es el Quercus Llex y el Cistus.

2) *Xerorranker*. - Es una degradación del tipo anterior y abarca grandes zonas en los términos de Alcóntar, Serón y Purchena. Típico de la zona es el ranner de launas formado por la alteración de las filitas. La vegetación clímax es la misma que en el caso anterior.

B) Suelos sobre roca carbonatada

1) *Suelo pardo-calizo sobre materiales consolidados*. - Este tipo se encuentra en las sierras de Las Estancias y Filabres, en lugares donde hay afloramientos de calizas y dolomías (Serón, Alcóntar y Bacares) adoptando normalmente un color rojizo debido a la presencia de óxidos de hierro.

La vegetación clímax es el Quercus Llex.

2) *Suelos pardo-calizos sobre material no consolidado*. - Se encuentra sobre los aluviones de rocas calizas existentes en el Valle del Almanzora sobre todo en su margen izquierda.

La vegetación clímax corresponde al Quercus llex y al Pistacia lentiscus.

C) Suelos aluviales. -

Formados por aluviones arenosos, limoarenosos y limoarcilloso acumulados por las aguas de avenidas, son propios de una litología favorable y han sido convertidos en zonas de cultivo.

2.4. Procedencia de Materiales

Los volúmenes de excavación y desmonte, se hallan en parte compensados, aunque puede ser necesario la aportación de préstamos. En las cercanías de la zona de actuación se encuentran canteras de las que se pueden obtener materiales de aportación.

Al objeto de identificar la idoneidad de los materiales excavados para su utilización como núcleos de terraplén, deberán efectuarse una campaña de identificación de materiales subyacentes, una vez eliminada la cobertera vegetal; a priori, se puede decir que los materiales excavados pueden utilizarse como núcleos de terraplén, siendo materiales tolerables y/o adecuados.

3. EFECTOS SÍSMICOS

3.1. Normativa

A efectos del cálculo sísmico será de aplicación la “Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02)”, aprobada por Real Decreto 997/2002 de 27 de Septiembre, y publicada en el B.O.E. del 11 de Octubre de 2.002

3.2. Obligatoriedad de la Aplicación

De acuerdo a la Norma arriba citada es obligatoria la consideración de la misma cuando la aceleración sísmica de cálculo ‘ac’ es igual o superior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.

La aceleración sísmica de cálculo ‘ac’ se define como el producto:

$$ac = S \cdot p \cdot ab$$

donde:

ab = aceleración sísmica básica.

P: Coeficiente adimensional de riesgo, cuyo valor, es de 1 en construcciones de importancia normal y 1,3 en construcciones de importancia especial.

S: coeficiente de amplificación del terreno.

En este caso, los valores de a_b para las localidades de Arboleas y Zurgena es 0,14 g.

Para calcular el coeficiente S, tenemos que

$$\rho * a_b = 1 * 0,14g = 0,14g$$

$$0.1 g = 0.981;$$

$$\text{por lo que } 0,1 * g < \rho * a_b < 0.4 * g \rightarrow S = 1,24$$

Tenemos un terreno que se clasifica como Tipo III en la Norma, tomando C un valor igual a 1,6.

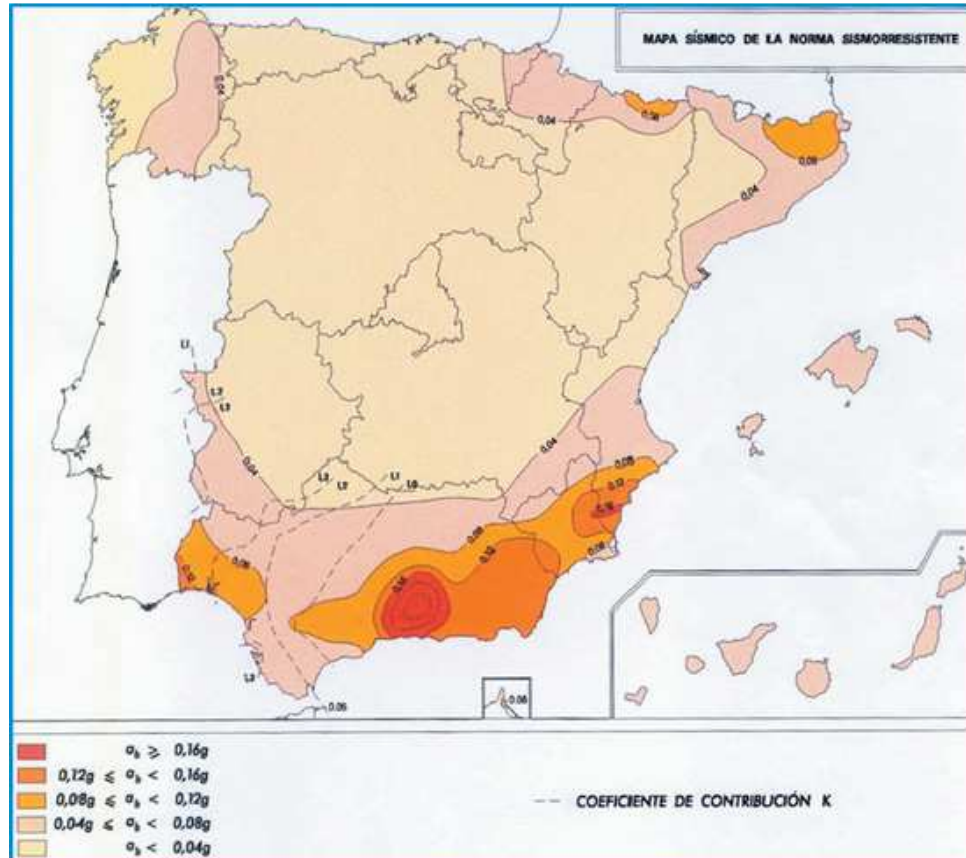
Así, la aceleración sísmica de cálculo toma el valor siguiente

$$a_c = 1,16 * 1 * 0,14g = \mathbf{0,1624 g} > 0,04 g$$

Luego es obligatoria la aplicación de la Norma.

El valor del coeficiente de contribución K, el cual tiene en cuenta la influencia en la peligrosidad sísmica de cada punto de los distintos tipos de terremotos considerados en el cálculo de la misma, viene establecido para cada municipio en el anejo nº 1 de la NCSE-02.

En el caso de Arboleas y Zurgena sus valores son igual a 1.



3.3. Acciones a considerar

3.3.1. Acciones Sísmicas

Se estudiarán bien a partir del espectro elástico de respuesta definido en la norma, bien mediante un sistema equivalente de fuerzas horizontales.

3.3.2. Resto de Acciones

Se considerarán las siguientes acciones actuando simultáneamente con el sismo:

a) Gravitatorias

- Peso propio + carga permanente
- Sobrecarga de uso y nieve.
- Vehículo o carro de 60 tn (caso de estructura tipo puente)

b) Horizontales

- Empuje del terreno.
- Viento, sólo en caso de situación topográfica expuesta.

c) Otras acciones

- Acciones térmicas.
- Retracción y fluencia (reológicas).

3.4. Espectro de Cálculo

La aceleración de cálculo, se ve ampliada o disminuida en función del periodo de vibración del puente a través de los espectros de respuesta.

$$\text{Si } T < T_A \alpha(t) = 1 + 1,5 T/T_A$$

$$\text{Si } T_A < T < T_B \alpha(t) = 2,5 T_A = K * C / 10$$

$$\text{Si } T > T_B \alpha(t) = K * C / T \quad T_B = K * C / 2,5$$

$\alpha(t)$ = Valor del espectro normalizado de respuesta elástica.

T: Periodo propio del oscilador en segundos.

K: Coeficiente de contribución.

C: Coeficiente del terreno.

T_A y T_B = Periodos característicos del espectro de respuesta.

3.5. Amortiguamiento

Para valores del amortiguamiento de la estructura diferentes del 5% del crítico, los valores de $\alpha(T)$ para periodos $T \neq T_A$ se multiplicaran por el factor:

$$\nu = (5 / \Omega)^{0,4} \quad \text{Es usual tomar un valor } \nu = 1$$

3.6. Coeficiente de Comportamiento o Respuesta β (Ductilidad)

Las estructuras dúctiles, disipan energía sísmica mediante fenómenos de plasticidad, por lo tanto una estructura dúctil es una estructura favorable frente a sismo.

$$\beta = \nu / \mu$$

De las estructuras y valores de ductilidad definidos en la NCSE-02, no se contemplan de forma expresa ninguna tipología de puentes, aunque suele disponerse que las estructuras proyectadas se consideren como estructuras muy rígidas y poco dúctiles, por lo que es usual tomar en nuestro caso, un valor $\mu = 1,2 \rightarrow \beta = 0,83$, tomamos por defecto $\beta = 1$.

4. CLIMATOLOGÍA

4.1. Introducción

El presente apartado del Anejo tiene por objeto estudiar las características climáticas e hidrológicas de la zona afectada por el proyecto.

Entre las estaciones termopluviométricas existentes en la provincia de Almería, se han escogido aquellas cuya proximidad al ámbito de influencia del proyecto y cantidad y continuidad de los datos recogidos aseguren una representatividad suficiente, en base a lo cual se han seleccionado las siguientes estaciones:

Estación: Zurgena Periodo: 1943-2004 Latitud: 37° 20' 35"

Cuenca: ALMANZORA Altitud: 251 m. Longitud: E 01° 38' 50"

4.2. Régimen Térmico

En la provincia de Almería, y más concretamente en el entorno de la carretera objeto de este proyecto, las temperaturas son extremadamente variables, estando comprendida la temperatura media anual entre 8 y 30 °C. La temperatura media del mes más frío oscila entre 8 y 12 °C, que corresponde normalmente al mes de Enero, mientras que la temperatura media del mes más cálido oscila entre 25 y 30 °C, que suele corresponder al mes de Julio.

4.3. Régimen Pluviométrico

El clima de la zona se caracteriza por un bajo nivel de precipitaciones, con una precipitación anual en la zona que escasamente supera los 250 mm.

A continuación se representan los datos de precipitaciones:

Años	Lluvia anual	0	1	5	10	15	20	30	50	75	100	200	300	Maxima diaria
1943-44	118.2	359	2	2	1	-	1	-	1	-	-	-		70
1944-45	142.8	332	-	1	2	-	-	-	2	-	-	-		56.8
1945-46	113	359	-	2	1	2	-	-	1	-	-	-		50
1946-47	354	344	-	5	5	5	4	1	1	-	-	-		50
1947-48	232	350	-	5	3	5	2	1	-	-	-	-		31
1948-49	565	337	2	10	3	4	3	2	3	1	-	-		90
1949-50	326	350	-	6	3	1	1	3	-	1	-	-		80
1950-51	322	353	1	3	2	-	2	2	-	2	-	-		90
1951-52	317	352	-	3	2	2	4	2	-	1	-	-		75
1952-53	174	350	4	6	2	-	2	1	-	-	-	-		45
1953-54	208	354	1	2	3	-	3	2	-	-	-	-		47
1954-55	80	358	-	4	-	2	1	-	-	-	-	-		24
1955-56	198	350	2	5	5	2	1	1	-	-	-	-		47
1956-57	268	349	3	3	3	2	3	1	1	-	-	-		60
1957-58	192	356	-	3	1	2	1	1	-	1	-	-		75
1958-59	219	354	1	-	2	4	1	3	-	-	-	-		41
1959-60	90	357	-	4	4	-	1	-	-	-	-	-		20
1960-61	89	357	1	3	3	-	-	1	-	-	-	-		30
1961-62	201	351	1	5	3	-	3	2	-	-	-	-		33
1962-63	158	350	5	4	2	-	3	1	-	-	-	-		30
1963-64	300.8	346	6	4	3	1	1	4	1	-	-	-		52
1964-65	494	351	-	4	-	1	2	3	3	-	1	-		115
1965-66	103	352	6	5	-	1	-	1	-	-	-	-		30
1966-67	213.9	349	7	4	1	1	-	2	-	1	-	-		80
1967-68	116.7	355	3	3	2	1	2	-	-	-	-	-		24.5
1968-69	177.5	353	1	4	2	2	2	1	-	-	-	-		33
1969-70	278.3	354	1	3	-	1	3	-	3	-	-	-		65.5
1970-71	218.5	349	1	8	1	2	2	2	-	-	-	-		40
1971-72	322.5	337	8	10	2	5	2	2	-	-	-	-		42
1972-73	333	347	3	5	2	3	4	-	-	-	1	-		117
1973-74	369.1	337	14	4	4	1	3	1	-	-	1	-		130
1974-75	272	348	2	2	7	2	2	1	1	-	-	-		55

Años	Lluvia anual	0	1	5	10	15	20	30	50	75	100	200	300	Máxima diaria
1975-76	209.1	339	9	9	3	3	2	2	-	-	-	-	-	44
1976-77	220.2	312	2	3	3	2	-	2	1	-	-	-	-	50
1977-78	140	358	-	2	2	-	1	1	1	-	-	-	-	52
1978-79	115	361	-	-	1	-	-	3	-	-	-	-	-	38
1979-80	298	348	-	3	8	2	4	-	1	-	-	-	-	72
1980-81	68	359	1	2	1	1	1	-	-	-	-	-	-	25
1981-82	139	358	-	-	3	1	2	1	-	-	-	-	-	40
1982-83	125	358	-	1	2	2	1	1	-	-	-	-	-	38
1983-84	212	355	-	3	1	1	5	1	-	-	-	-	-	38
1984-85	150	357	-	3	3	-	-	2	-	-	-	-	-	37
1985-86	258.5	356	-	1	3	1	-	2	2	-	-	-	-	63
1986-87	290	352	4	3	2	1	1	1	-	-	1	-	-	160
1987-88	175	352	4	4	1	-	5	-	-	-	-	-	-	27
1988-89	455.5	342	4	6	5	3	1	-	3	-	1	-	-	105
1989-90	242	349	4	2	2	4	2	2	-	-	-	-	-	46
1990-91	116	354	3	4	-	1	3	-	-	-	-	-	-	26
1991-92	41.5	86	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	10
1992-93	95	56	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	77
1993-94	15	28	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	11
1994-95	147.5	352	5	3	3	-	1	-	1	-	-	-	-	37
1996-99	165.5	346	6	4	6	1	2	-	-	-	-	-	-	22.5
1999-00	210	387	5	5	3	1	3	1	-	-	-	-	-	30

4.4. Índices Climáticos

Para definir la región climática delimitada por el entorno de la obra proyectada, será preciso, primeramente, clasificar el clima de la zona afectada. Esta clasificación se realiza en función de sus caracteres básicos: temperatura, viento, humedad, precipitación, etc., considerados aisladamente o combinados.

Estas combinaciones conducen a parámetros tan importantes como la evapotranspiración y a índices climáticos más o menos complejos, cuyos valores son utilizados como base para establecer tipos climáticos.

A continuación se obtienen los “índices fitoclimáticos” de la zona a estudiar. Estos índices son relaciones numéricas entre los distintos elementos del clima, que pretenden cuantificar la influencia de éste sobre las comunidades vegetales.

Precipitación media anual: $P = 272 \text{ mm}$

Temperatura media anual: $t = 17,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Así, se obtienen los distintos "índices fitoclimáticos":

a) Factor pluviométrico de Lang:

$$f_p = \frac{P}{t} = \frac{272.0}{17.6} = 15.45$$

b) Índice de aridez de Martonne:

$$I = \frac{P}{t + 10} = \frac{272.0}{17.6 + 10} = 9.85$$

El índice de aridez de un mes en particular se obtiene a partir de la expresión:

$$i = \frac{12 \cdot p}{t + 10}$$

Sustituyendo en la expresión anterior los valores indicados en los gráficos de pluviometría y temperatura mensual, resulta:

<i>Mes</i>	<i>Índice de aridez</i>
Enero	9.8
Febrero	11.28
Marzo	16.51
Abril	16.71
Mayo	13.58
Junio	4.16
Julio	0.98
Agosto	1.48
Septiembre	8.74
Octubre	13.53
Noviembre	16.94
Diciembre	13.84

El índice de aridez de Martonne – Cottmann es la media aritmética entre el índice anual y el índice mensual más bajo, por lo que resulta:

$$I = \frac{9.85 + 0.85}{2} = 5.42$$

c) Índice termopluviométrico de Dantin-Revenga:

$$I = \frac{100 \cdot t}{P} = 6.47$$

Según este resultado, al ser $I > 6$, corresponde a una “zona subdesértica”.

d) Índice de Patterson:

$$I_{CPV} = \frac{G \times T_v \times P \times E}{12 \times T_d \times 100} = \frac{12 \times 25.6 \times 272.098 \times 3}{12 \times (25.6 - 10.7) \times 100} = 459.38$$

donde:

c.v.p. = clima-vegetación-producción.

G = número de meses con temperaturas medias $> 3^\circ \text{C}$

Tv = temperatura media del mes más cálido.

P = precipitación anual.

E = coef. de reducción de la evapotranspiración.

Ta = Variación anual de temperatura.

e) Índice bioclimático de VERNET:

$$I = 100 \times \frac{H - h}{P} \times \frac{M_v}{P_v} = 100 \times \frac{99.7 - 18.4}{272.0} \times \frac{29.5}{18.4} = 47.92$$

donde:

H = precipitación en la estación más lluviosa.

h = precipitación en la estación más seca.

P = precipitación anual.

Pv = precipitación estival.

Mv = media de las temperaturas máximas estivales.

4.5. Estudios de días hábiles de trabajo

A continuación se procede al estudio del número de días hábiles de trabajo por mes, para un año cualquiera en que se desarrolla la construcción del tramo.

Para ello habrá que tener en cuenta que los trabajos deben interrumpirse con temperaturas bajas (inferiores a 2°C), cuando los suelos estén helados, y cuando se produzca una lluvia de moderada a intensa.

Del análisis de los datos disponibles se desprende que el porcentaje de días en los que los condicionantes climatológicos pudieran suponer una limitación en la ejecución de las obras, es prácticamente despreciable.

Según estos datos, por término medio, el número de días en los que la precipitación supera los 10 l/m², es inferior a 7 días por año. Cantidad que se reduce al considerar el número de días en los que la temperatura no supera los 0°C.

A la vista de estos valores se hace innecesario el cálculo de los coeficientes que justifiquen la obtención del número de días trabajables en cada una de las categorías (hormigones, explanaciones o mezclas bituminosas).

5. CLIMATOLOGÍA

5.1. Introducción

En el presente capítulo se desarrolla el cálculo de los caudales máximos que se vierten a la nueva carretera. Para ello se han delimitado un total de 6 cuencas.

5.2. Cálculo Hidrometeorológico

5.2.1. Método utilizado

En la determinación de los caudales máximos de avenida en las cuencas que vierten a la carretera se ha aplicado el método propuesto por J.R. Témez y recogido en el volumen "Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas" editado por la Dirección General de Carreteras del M.O.P.T. Este método es el adoptado por la Instrucción 5.2-I.C. "Drenaje Superficial" del M.O.P.T.

Este método adopta como caudal máximo el valor:

$$Q = \frac{C \times I \times A}{3} \quad (1)$$

En la fórmula anterior el caudal es función de la intensidad del aguacero y del área de la cuenca, siendo:

Q = Caudal máximo, en m³/seg.

C = Coeficiente de escorrentía de la cuenca.

I = Intensidad del aguacero, en mm/h, para un período de retorno y un tiempo de concentración dados.

A = Superficie de la cuenca, en Km².

El método propuesto parte de las siguientes hipótesis:

- a) La intensidad de la precipitación se supone constante durante el tiempo de lluvia.
- b) Se generaliza el método a los aguaceros reales incorporando un coeficiente que refleja la influencia de las distribuciones habituales de la lluvia.
- c) Se limita la aplicación del método a cuencas menores de 75 Km².
- d) Sólo se consideran las aguas de escorrentía superficial.

5.2.2. Cuencas vertientes

Se han delimitado 6 cuencas, de las cuales se han deducido los siguientes parámetros:

- 1) La superficie de la cuenca.
- 2) La longitud del curso principal.
- 3) La pendiente media del curso principal.

Sobre estas cuencas se ha estimado el tiempo de concentración "TC", o tiempo que tarda en salir por el punto de desagüe la última gota de escorrentía debida a la precipitación caída en un instante dado, mediante la expresión:

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

Donde:

TC= Tiempo de concentración, en horas.

L = Longitud del curso principal de la cuenca, en Km.

J = Pendiente de la cuenca, en tanto por uno.

El tiempo de concentración es un valor característico de cada cuenca. Los valores de A, L, J, Tc para las distintas cuencas figuran en la tabla 1.

En el plano que se acompaña se han representado las cuencas vertientes a lo largo de la obra, a escala 1:10.000.

5.2.3. *Precipitación. Intensidad de lluvia*

Para el cálculo de la intensidad de lluvia, que según se ha visto es uno de los factores que intervienen en la fórmula del caudal punta, se vienen utilizando tradicionalmente las curvas de intensidad-duración de una precipitación asociadas a una estación determinada.

En este proyecto se utiliza como expresión universal de cualquier curva intensidad-duración la siguiente:

$$\frac{I}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0.1} - D^{0.41}}{28^{0.1} - I}}$$

En la anterior expresión el valor " I_1/I_d " es un parámetro característico de cada región, independiente del período de retorno y que en este caso toma el valor 10,7 de acuerdo con el mapa de isolíneas " I_1/I_d " de la Fig. 2.2. de la Instrucción.



El valor "D" representa la duración de lluvia en horas que aumenta al disminuir la intensidad "I".

A efectos de cálculo se toma como duración de la precipitación el tiempo de concentración "Tc" definido en el apartado anterior.

I1, representa la intensidad horaria máxima en mm/h, e Id es un valor de referencia que representa la Intensidad de la precipitación de 24 horas, esto es "Id =Pd/24" siendo "Pd" el valor de la máxima precipitación diaria en mm para cada uno de los periodos de retorno considerados.

Para la obtención de Pd se recurre a métodos de ajuste estadísticos, y concretamente al "Ajuste de Gumbel". Así, a partir de los datos de precipitaciones máximas recogidas en las estaciones de Vera y Los Gallardos, se elabora dicho ajuste.

Para lo cual se emplea una función del tipo:

$$F(x) = e^{-e^{-a(x-v)}} \quad (1)$$

donde, sustituyendo el valor de los parámetros de cálculo:

$$v = \frac{1}{n} \sum x_i$$

$$\mu_2 = \frac{1}{n} \sum x_i^2$$

$$S^2 = \mu_2 - v^2$$

$$U = 0 - 0.450047 \cdot S$$

$$\frac{1}{\alpha} = 0.779696 \cdot S$$

y tomando dos veces logaritmo neperiano en la expresión (1), donde:

$$F(x) = 1 - \frac{1}{T}$$

se obtendrá el valor de x, que se corresponde con el valor de la precipitación máxima previsible (en mm/día) para cada uno de los períodos de retorno (T) considerados.

Se utiliza el “Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España peninsular”, de la Dirección General de Carreteras.

Se toman como valores de referencia:

- Máxima precipitación diaria anual: P = 54 mm/día
- Coeficiente de variación: CV = 0,51
- Períodos de retorno:

T = 10 años

T = 25 años (drenaje longitudinal)

T = 50 años

T = 100 años (drenaje transversal)

- Factores de amplificación:

K10 = 1,625

K25 = 2,068

K50 = 2,434

K100 = 2,815

Por lo tanto:

- Precipitación diaria máxima (Pd) para el Período de Retorno dado:

$$P_{10} = K_{10} \times P = 1,625 \times 54 = 87,75 \text{ mm/día}$$

$$P_{25} = K_{25} \times P = 2,068 \times 54 = 111,672 \text{ mm/día}$$

$$P_{50} = K_{50} \times P = 2,434 \times 54 = 131,436 \text{ mm/día}$$

$$P_{100} = K_{100} \times P = 2,815 \times 54 = 152,010 \text{ mm/día}$$

Debe emplearse para los cálculos hidrológicos un período de retorno de 100 años. Los datos correspondientes al período de retorno de 25 años se emplearán posteriormente en el cálculo del drenaje longitudinal de la carretera.

Con todo lo dicho, "Id" toma el valor:

$$I_d = \frac{P_d}{24} = 4,65 \text{ mm/h para período de retorno 25 años}$$

$$6,34 \text{ mm/h para período de retorno 100 años}$$

Con estos datos, obtenemos el valor "I" para las diferentes cuencas. En la tabla 1 figuran los valores en las distintas cuencas de los parámetros comentados.

5.2.4. Coeficiente de Escorrentía

El valor "C" en la expresión (1), utilizada para el cálculo de los caudales máximos se denomina coeficiente de escorrentía. En sentido físico este valor representa la proporción del agua precipitada en una cuenca que escurre hasta el punto de aforo.

Este valor viene dado por la expresión:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d}{P_0} - 1\right) * \left(\frac{P_d}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d}{P_0} + 11\right)^2}$$

El valor de "Pd" para un período de retorno definido ya ha sido desarrollada en el apartado anterior.

La diversidad y heterogeneidad de los terrenos atravesados por la traza impide que se pueda adoptar como Coeficiente de Correlación un valor único. Por este motivo se hace un estudio diferenciado para cada una de las cuencas obtenidas, quedando recogidos los resultados en el cuadro nº 1.

En este caso y para los primeros metros de la traza, se ha considerado un suelo de tipo D, que corresponde a una infiltración muy lenta, con características hidrológicas muy pobres y textura margosa, obteniendo el valor P_o correspondiente al uso de la tierra en la zona de estudio. Para el resto de la traza se ha considerado un suelo de tipo franco-arenoso, es decir, de tipo B.

El paisaje predominante en las cuencas sometidas a estudio varía entre las explotaciones de naranjos que coronan las zonas de roca impermeable y los campos de regadío en los que se produce una rotación de cultivos densos (melones, tomates, etc.). La pendiente media de las zonas cultivadas es inferior al 3%, lo que, junto con el tipo de uso de suelo anteriormente citado, nos permite obtener los correspondientes valores de P_o , según lo expuesto en la tabla 2.1 de la "Instrucción de drenaje".

Afectando a estos valores por el multiplicador regional que cita la Instrucción 5.2.-I.C. (Fig. 2.5), que en nuestro caso es de 3,10, se obtienen los valores correspondientes al Umbral de Escorrentía P_o .

Mediante la expresión anterior, y a partir del dato de la precipitación máxima correspondiente a los períodos de retorno de 25 años y 100 años (según se trate del drenaje longitudinal o transversal), se han obtenido los valores del coeficiente de escorrentía particularizados para cada cuenca de aportación, según se recoge en la Tabla 1.

5.2.5. Cálculo de Caudales

Siguiendo la metodología indicada se ha estimado el caudal aportado por cada una de las cuencas que vierten sobre la nueva carretera proyectada. En la tabla 1, se incluye el resumen de los valores obtenidos para la determinación de este caudal, es decir:

- I_d Intensidad media diaria de precipitación, en mm/h.
- T_C Tiempo de concentración, en h.
- I_t Intensidad media de precipitación, en mm/h
- C Coeficiente de escorrentía
- Q_P Caudal de cálculo o de proyecto, en m³/seg.

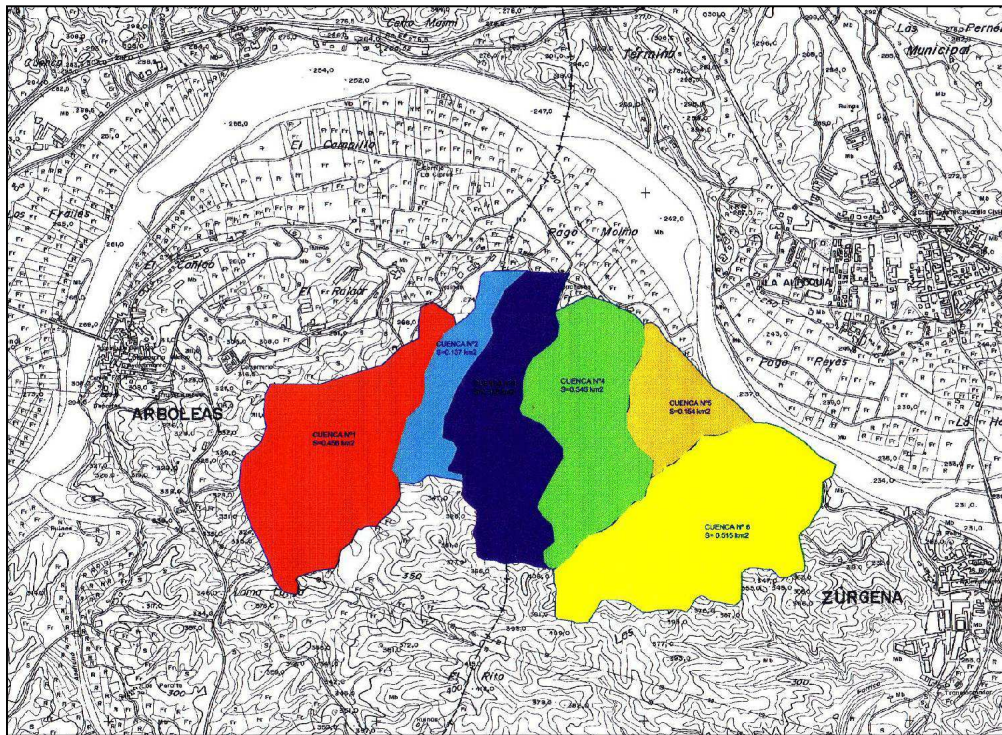


Figura N° 3.- DELIMITACION DE LAS CUENCAS

TABLA 1. CALCULOS DE PARAMETROS DE LAS CUENCAS

	CUENCA 1	CUENCA 2	CUENCA 3	CUENCA 4	CUENCA 5	CUENCA 6
SUPERFICIE km ²	0,456	0,137	0,349	0,345	0,154	0,515
LONGITUD km	1,15	0,907	1,145	0,9173	0,4455	1,191
COTA CABECERA m	335	307	377	390	325	390
COTA DESAGÜE m	264	265	260	257	250	247
PENDIENTE %	6,17	4,63	10,22	14,5	16,84	12,01
Po	9,3	9,3	9,3	6,1	6,1	6,1
Tc en h	0,57	0,5	0,51	0,41	0,23	0,51
C10	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
C25	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49
C50	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
C100	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Id10	52,55	56,53	55,91	63,02	85,45	55,91
Id25	67	72,07	71,28	80,34	108,93	71,28
Id50	78,86	84,82	83,9	94,56	128,21	95,46
Id100	91,19	98,09	97,02	109,34	148,26	97,02
Q10	3,27	1,05	2,66	2,97	1,79	3,93
Q25	4,99	1,61	4,06	4,52	2,74	5,99
Q50	6,59	2,13	5,36	5,98	3,61	7,92
Q100	8,31	2,68	6,77	7,54	4,56	9,99

Q en m³/s

6. ELEMENTOS DE DRENAJE

6.1. Descripción

Para asegurar el perfecto drenaje, en consonancia con los caudales previamente calculados según el esquema de esorrentía de la zona, se han dispuesto los siguientes elementos:

6.1.1. *Drenaje Transversal*

Caños Prefabricados

Para el paso de pequeñas vaguadas o cauces poco materializados, tales como pequeños barrancos, se han dispuesto caños prefabricados de hormigón armado, de 1,80 metros de diámetro. Esta dimensión responde, más que a una efectiva necesidad de evacuación hidrológica, a un requerimiento de explotación, pues una dimensión menor dificulta las tareas de limpieza. Además la propia norma fija un diámetro mínimo de 1,80 metros para longitudes mayores de 15 metros lo que se da en todos los casos ya que la plataforma tiene de base 12 metros.

6.1.2. *Drenaje Longitudinal*

Cuneta de Pie de Desmonte

Se disponen en el borde de la plataforma, en el contacto con el talud de desmonte, para recoger los caudales que les llegan del talud y también de la plataforma, y evacuarlos por la obra de drenaje transversal más próxima a la que se pueda evacuar por gravedad o bien restituirlo a un cauce evacuando por gravedad hasta el final del desmonte.

En algunas ocasiones en las que se acaba el desmonte y comienza un terraplén con demasiado recorrido hasta el cauce, para evitar que el agua acumulada en las cunetas de pie desmonte vierta sobre las faldas del terraplén y lo erosione, estas cunetas se enlazan con las de pie de terraplén que son las que finalmente conducen el agua hacia los cauces u obras de drenaje transversal.

La evacuación por gravedad está asegurada durante el trazado, puesto que las pendientes del alzado de la carretera son suficientes para que suceda sin problemas dicha evacuación.

Esta cuneta es revestida, de perfil triangular.

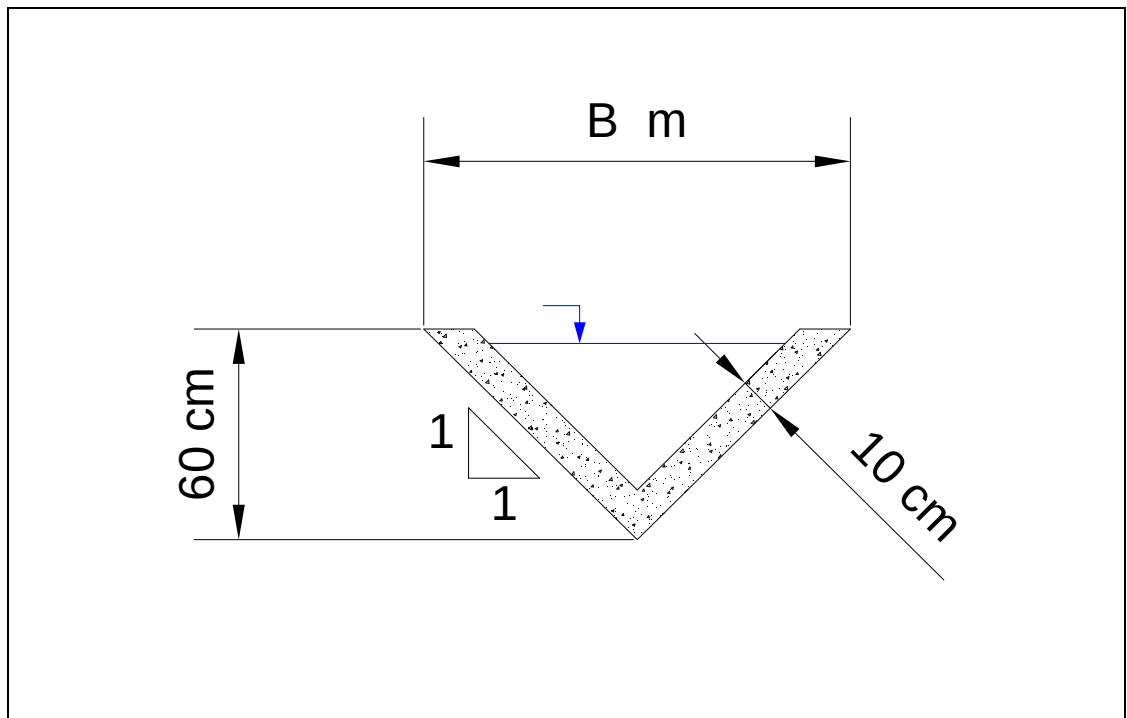


Figura N° 4.- Cuneta pie de desmonte

Cuneta de Guarda

No procede su colocación por la poca entidad de los desmontes, en cuanto a la altura alcanzada por los mismos.

Cuneta de Pie de Terraplén

No procede su colocación por la poca entidad de los terraplenes, en cuanto a su altura y por la pluviometría existente en la zona que no hace peligrar la estabilidad de los mismos debido a una posible socavación.

6.2. Ubicación

A continuación se refieren los puntos de ubicación de las obras de drenaje transversal y longitudinal.

6.2.1. Drenaje Transversal

Las obras proyectadas y sus correspondientes puntos kilométricos de ubicación se listan a continuación. La definición completa de las obras de drenaje, en planta y alzado, así como de sus elementos de embocadura y salida, se detallan en los planos correspondientes.

Las obras de drenaje se establecen sobre los puntos más bajos de la cuenca en cuestión coincidiendo con los puntos más bajos de los terraplenes. En la siguiente tabla aparece la ubicación de las obras de drenaje transversal, así como su tipo de sección y la cuenca a la que drenan.

Nº OBRA DE DRENAJE	TIPO	CUENCA VERTIENTE	P.K.
1	Caño	6	0+540
2	Caño	6+5	0+780
3	Caño	4	1+580
4	Caño	3	1+760
5	Caño	2	1+920
6	Caño	1	2+140

Las otras cuencas deben repartir su caudal, por medio del drenaje longitudinal a las cuencas adyacentes.

6.2.2. Drenaje Longitudinal

Los planos correspondientes definen detalladamente la extensión de los distintos elementos de la red de drenaje longitudinal, que a continuación se listan.

La extensión de los elementos de drenaje longitudinal es, de principio a fin para cada cuneta, entendiéndose que las únicas cunetas que se proyectan para esta obra son cunetas de pie de desmonte.

Cuneta Norte

TRAMO	P.K. INICIA	P.K. FIN	LONGITUD
1	0+030	0+170	140
2	0+190	0+270	80
3	0+360	0+450	90
4	1+005	1+065	50
5	1+130	1+180	50
6	1+235	1+250	15
7	1+435	1+470	15
8	1+480	1+550	70
9	1+670	1+735	65
10	1+855	1+890	35
11	2+000	2+060	60
12	2+270	2+420	150
13	2+555	2+830	265
14	2+890	2+930	40

Cuneta Sur

TRAMO	PK INICIAL	P.K. FIN	LONGITUD
1	0+000	0+280	280
2	0+370	0+455	85
3	0+620	0+700	80
4	0+820	0+880	60
5	0+920	1+200	280
6	1+220	1+350	130
7	1+410	1+550	140
8	1+670	1+750	80

9	1+855	1+890	35
10	2+000	2+080	80
11	2+265	2+450	185
12	2+555	2+930	375

6.3. Cálculo Hidráulico del Drenaje Longitudinal

Según indica la instrucción, se dará por válida la fórmula de Manning-Strickler, para cunetas triangulares:

$$Q = h^2 * H * \left(\frac{h^2 * H}{2 * h * \sqrt{1 + H^2}} \right)^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}} * K$$

Donde:

V: velocidad media de la corriente. Para evitar la erosión del hormigón de las cunetas, se debe buscar que las velocidades no superen los 4,5 m³/s.

Q: caudal desaguado.

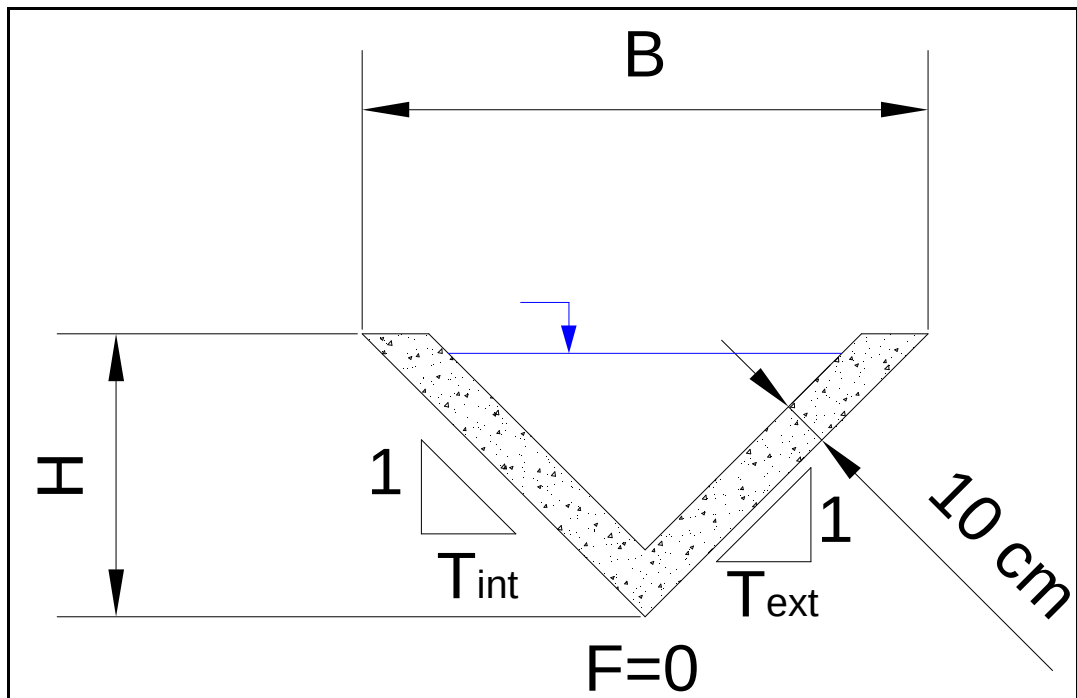
R_h=S/P_m: radio hidráulico, variable con el calado.

P_m: perímetro mojado.

J: pendiente de la línea de energía. Donde el régimen pueda considerarse uniforme como es el caso, se tomará igual a la pendiente longitudinal del elemento.

K: un coeficiente de rugosidad. Para los tubos de hormigón se puede adoptar entre 60 y 75 y para el hormigón proyectado entre 45 y 60. Se adoptara el valor de 60 porque las cunetas tienen menos rugosidad que el hormigón proyectado pero más que los tubos de hormigón.

U: un coeficiente de conversión que para S en m², Q en m³/s y R_h en m vale la unidad.



Como todas las cunetas tienen sección triangular (es una particularización de la cuneta trapezoidal de base 0), vamos a formularlo genéricamente:

$$S = F \cdot h + \frac{1}{2}(h \cdot T_{int} \cdot h + h \cdot T_{ext} \cdot h) = F \cdot h + \frac{h^2}{2} \cdot (T_{int} + T_{ext})$$

$$P_m = F + \sqrt{h^2 + (T_{int} \cdot h)^2} + \sqrt{h^2 + (T_{ext} \cdot h)^2} = F + h \cdot (\sqrt{1 + (T_{int})^2} + \sqrt{1 + (T_{ext})^2})$$

6.3.1. Caudales de Diseño

Se estudiarán las cunetas correspondientes al talud sur, puesto que las talud norte no reciben cuencas de especial envergadura, o, en todo caso, siempre son menores que sus recíprocas del sur.

Dado que el caudal máximo que puede llegar a las cunetas, está muy relacionado con su longitud, se estudiarán únicamente las cunetas de mayor longitud, así como aquellas que reciban los caudales más grandes. El abanico de longitudes abarca desde los 375 metros hasta los 15 metros, por lo que el límite se fija en 200 metros. En la siguiente tabla se recogen las cuencas y áreas vertientes para las cunetas con una longitud superior a 200 metros.

TRAMO	P.K. INICIO	P.K. FIN	LONGITUD	CUENCAS VERTIENTES PARCIALMENTE	AREA TOTAL VERTIENTE
1	0+000	0+280	280		
5	0+920	1+200	280	5	0.062 km ²
12	2+555	2+930	375		

- Tramo de cuneta nº 1 - SUR:

El tramo nº 1 de la cuneta Sur no drena las aguas de ninguna cuenca ya que recoge las aguas de su propio talud exclusivamente, por lo que se excluye del cálculo.

- Tramo de cuneta nº 5 - SUR:

El tramo nº 5 - SUR de cuneta recoge las aguas de una ladera con un recorrido medio de unos 220 metros. La pendiente media de esta ladera es del 17%. Por lo que entrando en el ábaco del tiempo de concentración para laderas con esos datos, obtenemos un tiempo de concentración de 0.13 h. Para este tiempo de concentración y un área de 62.000 m², obtenemos un caudal de diseño de 0.63 m³/s. Esta cuneta tiene la misma pendiente que la carretera (2.105%) por lo que no será necesario darle pendiente de diseño adicional.

- Tramo de cuneta nº 12 - SUR:

Este tramo está sujeta a las mismas restricciones que el tramo nº 1, por lo que también se excluye del cálculo.

El caudal máximo por tanto es el calculado para el tramo de cuneta nº 5 - SUR y se cifra en 0.63 m³/s.

Comprobación Hidráulica

Tras obtener el caudal de referencia que usaremos para el cálculo de la sección de la cuneta de pie de desmonte, se sigue con el dimensionamiento de la misma.

Suponiendo una cuneta de 1.5 m de ancho, 40 cm de profundidad y un resguardo de 5 cm, el caudal máximo que puede evacuar la cuenta será:

$$S=0.3 \text{ m}^2$$

$$P= 2.154 \text{ m}$$

$RH=0.1393$

$Q=5.374 \cdot i^{1/2}$

Para $i=2.105\%$, $Q=0.77\text{m}^3/\text{s}$, por tanto cumple los parámetros requeridos.

PARÁMETROS CUNETA PIE DE DESMONTE	
Caudal de referencia (m^3/s)	0.63
Talud de la cuneta	1,5
Pendiente	2.105
Coefficiente de rugosidad	60
Cuneta con recubrimiento de	Hormigón
Mínima profundidad de la cuneta (m)	0.4
Ancho mínimo de la cuneta (m)	1.5
Velocidad del agua en la cuneta (m/s)	2.1

A modo de resumen de las cunetas de pie de terraplén se puede decir que están todas suficientemente sobredimensionadas para que transporten sin ningún problema los caudales máximos que a ellas son vertidos.

6.4. Cálculo Hidráulico del Drenaje Transversal

En este apartado, idénticamente a los anteriores, se sigue la formulación de la instrucción de carreteras 5.2 IC, tomándola como método de cálculo de generalidad hidráulica, aún cuando las obras comprendidas en el presente proyecto no correspondan al ámbito de aplicación de las instrucciones de carreteras.

Caudales de diseño

Cada obra de drenaje transversal, debido a la acción de las cunetas, puede recoger el caudal de una o de varias cuencas.

En la siguiente tabla se representa el caudal que recibe cada una de las obras de la cuenca sobre la que está situada y también de las cuencas que se derivan mediante la acción del drenaje longitudinal.

Nº OBRA DE DRENAJE	TIPO	CUENCA VERTIENTE	Q(m³/s)	P.K.
1	Caño	6	4.5	0+540
2	Caño	6+5	6.7	0+780
3	Caño	4	5	1+580
4	Caño	3	4.5	1+760
5	Caño	2	1.78	1+920
6	Caño	1	8	2+140

Su dimensionamiento se ha hecho siguiendo la Instrucción de carreteras 5.2-IC «Drenaje Superficial», en la que se propone la fórmula de Manning-Strickler:

$$Q = V \times S = S \times R_H^{2/3} \times J^{1/2} \times K \times U$$

siendo:

V: la velocidad media de la corriente (m/s).

Q: el caudal desaguado (m³/s).

S: el área de su sección (m²).

R_H: su radio hidráulico (m).

p: el perímetro mojado (m).

J: la pendiente de la línea de energía. Donde el régimen pueda considerarse uniforme, se tomará igual a la pendiente longitudinal del elemento.

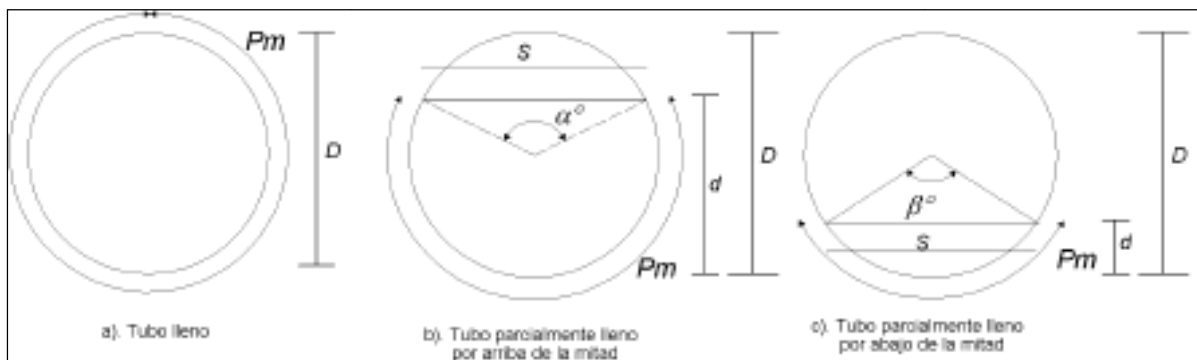
K: un coeficiente de rugosidad (m^{1/3}/s). Para tubos de hormigón su valor es de 60 m^{1/3}/s.

U: un coeficiente de conversión, que depende de las unidades en que se midan Q, S y R. En este caso el valor de U es 1.

El proceso de cálculo del diámetro del tubo será el siguiente: inicialmente se fijará la velocidad del agua a través del elemento y el % de utilización del mismo. Se tomará el valor de 5 (m/s) ya que la Instrucción limita la velocidad máxima entre 4,50-6,00 (m/s). Además, se dimensionará para un 80% de utilización de la sección del tubo en el caso más desfavorable, para evitar que entre en carga. A continuación se calculará la sección del tubo y su diámetro, que por requerimientos de explotación será de 1,8 m de diámetro.

Los tubos de hormigón se colocarán con una pendiente longitudinal igual a la del terreno natural como recomienda la Instrucción de carreteras 5.2-IC, a excepción de la O.D.T. nº 6 que se le dará una inclinación del 1%. Sólo si se comprobare la presencia de problemas de importancia (por ejemplo, deslizamiento de la obra, erosiones a la salida, etc.) se recurrirá a diseños más complejos (rebaje de la entrada, caídas a la salida, etc.), comprobando que se logran las ventajas pretendidas al paso del caudal de referencia.

A continuación se desarrollan las características de cada una de las obras de drenaje existentes a lo largo de la traza:



Para un tubo parcialmente lleno, en este caso al 80%, las fórmulas empleadas son las siguientes:

$$A = \frac{D^2}{4} \cdot \left(\Pi - \frac{\alpha}{2} + \frac{\text{sen} \alpha}{2} \right)$$

$$P_m = \frac{D}{2} (2\Pi - \alpha)$$

$$R_h = \frac{D}{4} \left[1 + \frac{\text{sen} \alpha}{(2\Pi - \alpha)} \right]$$

$$\alpha = 4 \tan^{-1} \frac{1 - K}{\sqrt{K - K^2}}$$

$$K = d / D = 0.8$$

Nº O.D.T.	P.K.	Q _{DESAGUE}	PENDIENTE(%)	D _{min}	S	S _{disponible}	% S	V (m/s)
1	0+540	4,5	5,31	1,09	0,9	2,544	35,37	1,76
2	0+780	6,7	2,77	1,32	1,34	2,544	52,67	2,63
3	1+580	5	6,17	1,14	1	2,544	39,38	1,96
4	1+760	4,5	9	1,09	0,9	2,544	25,87	2,55
5	1+920	1,78	4,8	0,684	0,356	2,544	13,99	0,98
6	2+140	8	1	1,45	1,6	2,544	62,89	3,14

Como se puede ver los resultados obtenidos verifican las restricciones exigidas a las obras de drenaje transversal, que se detallan a continuación:

% de ocupación de la sección < 75 %

1 m/s < velocidad del agua < 6 m/s

7. TRÁFICO

7.1. Antecedentes

La estructura del firme será función de la intensidad media diaria de pesados (IMDp) que se prevea para el carril de proyecto en el año de puesta en servicio.

Se partirá de los aforos de intensidades y proporción de vehículos pesados, y de los datos de que se disponga para la previsión de la evolución, especialmente el tráfico inducido y generado después de la puesta en servicio, que puede cambiar la categoría de tráfico pesado.

Si no se pueden disponer de datos concretos sobre asignación por carriles se podrá admitir lo siguiente:

- En calzadas de dos carriles y doble sentido de circulación, incide sobre cada carril la mitad de los vehículos pesados.
- En calzadas de dos carriles por sentido de circulación inciden sobre el exterior todos los vehículos pesados que circulen en el sentido considerado.

7.2. Tráfico Actual

Los valores de tráfico actual correspondientes a la ALP 814 son los siguientes:

I.M.D.	% Pesados
716	5.16% p=37

Año de puesta en servicio de la nueva carretera: 2.014

IMD (2015) = $1,07 \times 716 = 766$ vehículos/día

Vehículos pesados (año 2.014): 40 (5,16%)

Vehículos ligeros (diferencia): 726 (94.84%)

7.3. Tráfico Futuro

Si la obra que nos ocupa se va a poner en servicio en 2.014

Si estimamos una elevación del porcentaje de tráfico de un 5 % anual.

IMD (2.014) = 766 vehículos /día

Como se trata de una carretera de dos carriles, la intensidad de tráfico a considerar para el dimensionamiento del firme es la mitad, es decir:

IMD (carril 2014) = $766 / 2 = 383$

Año horizonte: $2.014 + 13 = 2.027$

IMD (carril 2027) = 1.016 vehículo por carril y día

IMD pesados (carril 2027) = $1.016 \times 0,0516 = 53$ pesados/día

Tabla de Categorías de tráfico pesado Instrucción 6.1 IC.

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

por lo que la categoría de tráfico a considerar en la **T32**.

ANEJO 02. CARACTERÍSTICAS DEL TRAZADO

ÍNDICE

1. PROCESO DE OBTENCIÓN DEL TRAZADO	3
2. DESCRIPCIÓN DE LA GEOMETRÍA	3
2.1.Trazado en Planta.....	4
2.2.Trazado en Alzado	6
2.3.Visibilidad y Velocidad Específica	7
2.4.Zonas de Adelantamiento.....	16
2.5.Coordinación Planta – Alzado	16
2.6.Secciones Transversales Tipo.....	17
2.7.Estudios de Peraltes	17

1. PROCESO DE OBTENCIÓN DEL TRAZADO

Para la obtención del trazado definitivo se parte de una serie de objetivos a cumplir:

- Cumplimiento de la normativa vigente y de las características prescritas en la orden de inicio.
- Disminución de volúmenes de terraplén y de desmonte.
- Integración en el entorno físico y natural.
- Seguridad y comodidad de los usuarios.
- Satisfacción de demanda de tráfico.
- Economía y simplicidad de soluciones.

Se procede a la realización de un levantamiento topográfico y cartográfico de la zona a escala 1:1.000 con equidistancia entre líneas de nivel de 1 m.

A continuación, se procede al estudio en planta y alzado de forma independiente, al principio mediante iteraciones, hasta que se obtiene un trazado previo que acabamos ajustando mediante una coordinación planta-alzado al objeto de obtener visibilidades aceptables y nulas pérdidas de trazado, lo cual desemboca en una mayor seguridad y comodidad de circulación para el futuro usuario. Este proceso de obtención del trazado definitivo se realiza mediante el programa Clip.

2. DESCRIPCIÓN DE LA GEOMETRÍA

El trazado de la carretera objeto de este proyecto, se inscribe según la instrucción 3.1 IC en la categoría C-100 con terreno ondulado. Los parámetros mínimos a cumplir los siguientes:

- Velocidad de proyecto: 100 km/h.
- Ancho calzada: 7 m.
- Arcenes: 2,5 m.
- Berma: 1 m.
- Rampa máxima: 5.37%.
- Radio mínimo: 250 m.
- Acuerdo convexo. kv: 7000
- Acuerdo cóncavo. kv: 5000

El aspecto más importante en todo proyecto de carretera, es decidir cuál va a ser la velocidad de circulación, lo cual, depende, de factores legales, físicos, y de otros relacionados con el viaje.

Siguiendo lo establecido en la Instrucción 3.1 IC, nos referiremos a los conceptos de velocidad específica, y de velocidad de proyecto, siendo esta última, definida como la menor de las velocidades específicas de los segmentos que conforman el tramo de carretera objeto de proyecto.

La velocidad de proyecto adoptada es la de 100 km/h, y es esta la que define las características geométricas que permiten a un vehículo aislado circular a esa velocidad en condiciones de seguridad.

La velocidad de proyecto está relacionada con las condiciones de seguridad del trazado y la visibilidad. Las hipótesis básicas para la fijación de la velocidad de proyecto son:

- La carretera permitirá la circulación a dicha velocidad desde un punto de vista dinámico.
- La carretera no será monótona, y deberá estimular al conductor que conduce a dicha velocidad.
- La carretera permitirá la conducción a velocidad razonable cuando la intensidad de circulación sea elevada y proporcionar oportunidades de adelantamiento.

2.1. Trazado en Planta

2.1.1. Alineaciones Rectas y Circulares

La planta de trazado se compone de una serie de alineaciones rectas y circulares unidas por curvas de transición. Dentro del trazado propuesto, existen alineaciones rectas que permiten y facilitan el adelantamiento.

Cumpliendo la instrucción 3.1 IC, la planta consta de los siguientes elementos:

P.K INICIAL	P.K. FINAL	RADIO	ELEMENTO
0	0+37,707	∞	RECTA
0+37,707	0+207,678	250	CURVA
0+207,678	0+302,361	∞	RECTA
0+302,361	0+576,940	300	CURVA
0+576,940	0+775,988	∞	RECTA

P.K INICIAL	P.K. FINAL	RADIO	ELEMENTO
0+775,988	1+028,717	400	CURVA
1+028,717	2+180,372	∞	RECTA
2+180,372	2+537,118	700	CURVA
2+537,118	2+930,820	∞	RECTA

En ningún momento aparece la necesidad de sobreanchos en curvas, ni de tercer carril para vehículos lentos.

2.1.2. Curvas de Transición

Las curvas de transición permiten una transición adecuada entre el bombeo de la sección transversal en tramo recto y el peralte de la curva, además de dar un aumento gradual de la fuerza centrífuga y una buena percepción visual.

La ecuación que define la clotoide es:

$$A^2 = L * R$$

Con R = radio de la curva,

A = parámetro de clotoide.

La curva de transición, debe de tener una longitud mínima con el fin de cumplir las condiciones de comodidad, variación del peralte y estética.

Las limitaciones que definen la longitud mínima de una clotoide son según la instrucción:

- Limitaciones de percepción visual:

$$L_{min} = r / 9$$

$$L_{min} = 2 \sqrt{3 * r}$$

$$L_{min} = (\pi * \omega * r) / 500$$

- Limitaciones de la pendiente transversal: se limitará a un máximo de un 4 % por segundo para la velocidad específica de la curva circular saciada menor.

- Limitaciones por la variación de la aceleración centrífuga:

$$L_{\min} = \frac{V_e}{46.656 \cdot J} \cdot \left[\frac{V_e^2}{R} - 1.27 \cdot \frac{(p_0 - p_1)}{\left(1 - \frac{R_o}{R_1}\right)} \right]$$

Siendo:

R: radio de la curva.

V_e : velocidad específica.

P: peralte.

J: coeficiente de aceleración.

Ω : ángulo entre alineaciones en gonios.

2.2. Trazado en Alzado

El trazado en alzado se compone de una serie de poligonales por sucesión de segmento y vértices uniéndose dos segmentos consecutivos mediante curvas de acuerdo vertical según la instrucción 3.1 IC.

Estas poligonales conforman alineaciones definidas por la pendiente de la rasante. La inclinación de la rasante afecta de forma especial a la velocidad de los vehículos pesados.

Es claro que se produce una reducción de la seguridad cuando aumentan los valores de la inclinación de la rasante, por lo que una de las premisas a cumplir es que la inclinación de las rasantes y la longitud de las mismas sea tal que no se haga necesario la adopción de carriles adicionales para vehículos lentos, ni que se produzca una reducción anormal de la velocidad de los vehículos pesados que suponga una afección al resto del tráfico.

Se evitan cambios bruscos y frecuentes de pendiente del mismo modo que para una buena coordinación planta – alzado se evita la coincidencia de curvas en planta con acuerdos verticales. En el trazado tenemos los siguientes parámetros:

Pendiente máxima: 5.37 %.

Pendiente mínima: 0 %.

Parámetro de acuerdo vertical: máximo: 7.000 mínimo: 4.378.

2.3. Visibilidad y Velocidad Específica

La visibilidad es la longitud de carretera que puede ver el conductor, por lo que tiene gran importancia en la conducción y realización de diversas maniobras. Distinguiremos entre visibilidad necesaria y visibilidad disponible.

La visibilidad necesaria es un valor más o menos fijo para cada tipo de maniobra, y se calculará más adelante siguiendo el proceso marcado por la instrucción, y la visibilidad disponible, es un valor que varía continuamente a lo largo del trazado y que en el presente proyecto se obtiene a partir del proceso informático que realiza el programa clip que tiene en cuenta la visibilidad en alzado y en planta.

Para el cálculo de las distancias de visibilidad, se han tomado los siguientes valores:

- Altura del punto de vista del conductor: 1.2 m.
- Altura del objeto sobre la superficie de la carretera: 0.2 m.
- Posición lateral: a 1.5 m. Del borde izquierdo del carril.

Consideramos dos tipos de visibilidades: la visibilidad de parada, y la visibilidad de adelantamiento.

2.3.1. Visibilidad de Parada

Es la distancia necesaria para que un conductor llegue a detenerse en condiciones de seguridad, desde el momento en que percibe un motivo para ello.

2.3.2. Visibilidad de Adelantamiento

Es la distancia que debe poder divisar el conductor de un vehículo que está realizando un adelantamiento con el fin de que pueda completar su maniobra de forma segura cuando un vehículo que se acerca en sentido contrario es divisado después de haber comenzado el adelantamiento. Para una carretera con $V_p = 100$ km/h, la visibilidad de adelantamiento debe ser igual o superior a la distancia de adelantamiento (art 3.2.3 y 3.2.4 de la instrucción 3.1 IC), siendo la distancia de adelantamiento para dicha velocidad de proyecto de 600 m.

El estudio de distancias de visibilidad se realiza teniendo en cuenta las velocidades específicas de cada uno de los tramos, de los radios de las curvas y de los peraltes de las mismas así como del rozamiento movilizado.

Para ello se emplean las fórmulas dadas en la instrucción 3.1 IC.

$$D_p = \frac{V \cdot t_p}{3.6} + \frac{V^2}{254 \cdot (f_l + i)}$$

Donde:

t = tiempo de percepción y reacción

f_l = rozamiento rueda pavimento.

i = pendiente en tanto por uno.

V = velocidad específica del tramo

Alineaciones rectas: $v=100$ km/h

Curvas v = (la obtenida para cada curva) km/h

2.3.3. Coeficiente de Rozamiento

Es una medida del rozamiento desarrollado entre los neumáticos de los vehículos y la superficie del pavimento. Este factor depende de las características del pavimento y del neumático, de sus estados y de factores externos tales como humedad, temperatura, climatología, etc.

Existen dos coeficientes de rozamiento:

A) Longitudinal: rozamiento movilizado en la dirección del movimiento cuando el vehículo acelera o decelera. Es importante en maniobras de frenado (intersecciones).

B) Transversal: rozamiento movilizado en la dirección transversal al movimiento cuando el vehículo circula por una curva horizontal. Los valores son variables y se calculan más adelante.

2.3.4. Cálculo de las Velocidades Específicas

En las alineaciones rectas, consideramos la velocidad específica de las mismas igual a 100 km/h, ya que con este valor, y para el trazado propuesto, no se tienen problemas de visibilidad de parada en ningún momento, y además, cumple lo establecido en la instrucción para el tipo de carretera en todos sus elementos de planta, alzado y coordinación entre ambos.

En curvas, la velocidad específica se obtiene mediante la fórmula:

$$V_*^2 = 127 \cdot R \cdot (f_t + p/100)$$

la cual tiene en cuenta el peralte, la pendiente longitudinal, el radio y el coeficiente de rozamiento transversal f_t .

La tabla siguiente muestra los valores de la velocidad específica y el valor del rozamiento entre rueda y pavimento para las curvas del trazado.

RADIO	VELOCIDAD ESPECÍFICA	FT
250	80	0,122
300	85	0,1175
400	95	0,108
700	100	0,104

A continuación, se exponen tablas en las que se representan cada 20 m las visibilidades disponibles en los dos sentidos directo (desde el p.k. inicial al p.k. final) e inverso (desde el p.k. final al p.k. inicial).

P.K.	RADIO	PDTE	PERALTE	V _{ESPECIF}	COEF.ROZA	DISTANCIA PARADA	VISIBILIDAD DISPONIBLE	DISTANCIA ADELANTAMIENTO
	MTS	%	%	KM/H	FT MAX	MTS	MTS	MTS
20	∞	4,8097	-2	50	0,432	163	190	300
40	250	4,8097	-2	80	0,122	163	190	500
60	250	4,8097	-3,21	80	0,122	163	190	500
80	250	4,8097	-5,37	80	0,122	163	210	500
100	250	4,8097	-7,54	80	0,122	163	233	500
120	250	4,8097	-8	80	0,122	163	228	500
140	250	4,8097	-8	80	0,122	163	214	500
160	250	4,8097	-6,78	80	0,122	163	214	500
180	250	4,8097	-5,49	80	0,122	163	218	500
200	250	4,8097	-4,2	80	0,122	163	250	500
220	∞	4,8097	-2,91	100	0,32	163	230	600
240	∞	4,8097	-1,29	100	0,32	163	210	600
260	∞	4,8097	1,16	100	0,32	163	190	600
280	∞	4,8097	2,8	100	0,32	164	170	600
300	∞	4,8097	4,01	100	0,32	165	170	600
320	300	4,8097	5,22	85	0,1175	166	150	525
340	300	4,8097	6,43	85	0,1175	167	150	525
360	300	4,8097	7,65	85	0,1175	168	150	525
380	300	4,8097	8	85	0,1175	169	150	525
400	300	4,8097	8	85	0,1175	170	150	525
420	300	0	8	85	0,1175	171	170	525
440	300	0	8	85	0,1175	172	190	525
460	300	0	8	85	0,1175	173	250	525
480	300	0	8	85	0,1175	174	470	525

P.K.	RADIO	PDTE	PERALTE	V _{ESPECIF}	COEF.ROZA	DISTANCIA PARADA	VISIBILIDAD DISPONIBLE	DISTANCIA ADELANTAMIENTO
	MTS	%	%	KM/H	FT MAX	MTS	MTS	MTS
500	300	0	8	85	0,1175	175	450	525
520	300	0	7,72	85	0,1175	176	430	525
540	300	0	6,88	85	0,1175	177	410	525
560	300	0	6,04	85	0,1175	178	390	525
580	∞	0	5,19	100	0,32	179	370	600
600	∞	0	4,35	100	0,32	179	350	600
620	∞	0	3,5	100	0,32	179	330	600
640	∞	0	2,66	100	0,32	179	310	600
660	∞	0	1,49	100	0,32	179	310	600
680	∞	0	0,86	100	0,32	179	290	600
700	∞	0	-2,4	100	0,32	179	270	600
720	∞	0	-3,17	100	0,32	179	250	600
740	∞	0	-3,94	100	0,32	179	230	600
760	∞	0	-4,7	100	0,32	179	230	600
780	∞	0	-5,47	100	0,32	179	230	600
800	400	0	-6,24	95	0,108	179	230	575
820	400	0	-7,01	95	0,108	179	230	575
840	400	0	-7,78	95	0,108	179	250	575
860	400	0	-8	95	0,108	179	270	575
880	400	0	-8	95	0,108	179	390	575
900	400	0	-8	95	0,108	179	1.093	575
920	400	0	-8	95	0,108	179	1.079	575
940	400	0	-8	95	0,108	179	1.056	575
960	400	0	-7,88	95	0,108	179	1.040	575

P.K.	RADIO	PDTE	PERALTE	V _{ESPECIF}	COEF.ROZA	DISTANCIA PARADA	VISIBILIDAD DISPONIBLE	DISTANCIA ADELANTAMIENTO
	MTS	%	%	KM/H	FT MAX	MTS	MTS	MTS
1000	∞	0	-2,97	100	0,32	177	998	600
1020	∞	2,105	-2	100	0,32	175	978	600
1040	∞	2,105	-2	100	0,32	174	959	600
1080	∞	2,105	-2	100	0,32	172	940	600
1100	∞	2,105	-2	100	0,32	172	920	600
1120	∞	2,105	-2	100	0,32	172	897	600
1140	∞	2,105	-2	100	0,32	172	878	600
1160	∞	2,105	-2	100	0,32	172	859	600
1180	∞	2,105	-2	100	0,32	172	839	600
1200	∞	2,105	-2	100	0,32	172	820	600
1220	∞	2,105	-2	100	0,32	172	797	600
1240	∞	2,105	-2	100	0,32	172	778	600
1260	∞	2,105	-2	100	0,32	172	758	600
1280	∞	2,105	-2	100	0,32	172	739	600
1300	∞	2,105	-2	100	0,32	172	720	600
1320	∞	2,105	-2	100	0,32	172	696	600
1340	∞	2,105	-2	100	0,32	172	677	600
1360	∞	2,105	-2	100	0,32	172	658	600
1380	∞	2,105	-2	100	0,32	172	639	600
1400	∞	2,105	-2	100	0,32	172	620	600
1420	∞	2,105	-2	100	0,32	172	596	600
1440	∞	2,105	-2	100	0,32	172	576	600
1460	∞	2,105	-2	100	0,32	172	557	600
1480	∞	2,105	-2	100	0,32	172	538	600

P.K.	RADIO	PDTE	PERALTE	V _{ESPECIF}	COEF.ROZA	DISTANCIA PARADA	VISIBILIDAD DISPONIBLE	DISTANCIA ADELANTAMIENTO
	MTS	%	%	KM/H	FT MAX	MTS	MTS	MTS
1520	∞	2,105	-2	100	0,32	172	494	600
1540	∞	2,105	-2	100	0,32	172	475	600
1560	∞	2,105	-2	100	0,32	172	456	600
1580	∞	2,105	-2	100	0,32	172	438	600
1600	∞	2,105	-2	100	0,32	172	419	600
1620	∞	2,105	-2	100	0,32	172	392	600
1640	∞	2,105	-2	100	0,32	172	374	600
1660	∞	2,105	-2	100	0,32	172	355	600
1680	∞	2,105	-2	100	0,32	172	337	600
1700	∞	2,105	-2	100	0,32	172	319	600
1720	∞	2,105	-2	100	0,32	172	297	600
1740	∞	2,105	-2	100	0,32	172	279	600
1760	∞	2,105	-2	100	0,32	172	267	600
1780	∞	2,105	-2	100	0,32	172	251	600
1800	∞	2,105	-2	100	0,32	172	237	600
1820	∞	2,105	-2	100	0,32	172	211	600
1840	∞	2,105	-2	100	0,32	172	199	600
1860	∞	2,105	-2	100	0,32	172	192	600
1880	∞	2,105	-2	100	0,32	172	179	600
1900	∞	2,105	-2	100	0,32	172	213	600
1920	∞	2,105	-2	100	0,32	172	510	600
1940	∞	2,105	-2	100	0,32	172	490	600
1960	∞	0,545	-2	100	0,32	172	470	600
1980	∞	0,545	-2	100	0,32	173	450	600

P.K.	RADIO	PDTE	PERALTE	V _{ESPECIF}	COEF.ROZA	DISTANCIA PARADA	VISIBILIDAD DISPONIBLE	DISTANCIA ADELANTAMIENTO
	MTS	%	%	KM/H	FT MAX	MTS	MTS	MTS
2020	∞	0,545	-2	100	0,32	177	410	600
2040	∞	0,545	-2	100	0,32	177	390	600
2060	∞	0,545	-2	100	0,32	177	390	600
2080	∞	0,545	-2	100	0,32	177	370	600
2100	∞	0,545	-2	100	0,32	177	350	600
2120	∞	0,545	-2	100	0,32	177	330	600
2140	∞	0,545	-2	100	0,32	177	330	600
2160	∞	0,545	-2	100	0,32	177	310	600
2180	∞	0,545	-2	100	0,32	177	290	600
2200	700	0,545	-2,23	100	0,104	177	290	600
2220	700	0,545	-3,82	100	0,104	177	290	600
2240	700	0,545	-5,41	100	0,104	177	270	600
2260	700	0,545	-7	100	0,104	177	270	600
2280	700	0,545	-8	100	0,104	177	290	600
2300	700	0,545	-8	100	0,104	177	310	600
2320	700	0,545	-8	100	0,104	177	350	600
2340	700	0,545	-8	100	0,104	177	410	600
2360	700	0,545	-8	100	0,104	177	590	600
2380	700	0,545	-8	100	0,104	177	580	600
2400	700	0,545	-8	100	0,104	177	560	600
2420	700	0,545	-8	100	0,104	177	540	600
2440	700	0,545	-8	100	0,104	177	520	600
2460	700	0,545	-6,73	100	0,104	177	500	600
2480	700	0,545	-5,05	100	0,104	176	480	600

P.K.	RADIO	PDTE	PERALTE	V _{ESPECIF}	COEF.ROZA	DISTANCIA PARADA	VISIBILIDAD DISPONIBLE	DISTANCIA ADELANTAMIENTO
	MTS	%	%	KM/H	FT MAX	MTS	MTS	MTS
2520	700	3,5	-2	100	0,104	173	440	600
2540	∞	3,5	-2	100	0,32	172	420	600
2560	∞	3,5	-2	100	0,32	171	400	600
2580	∞	3,5	-2	100	0,32	169	380	600
2600	∞	3,5	-2	100	0,32	168	360	600
2620	∞	3,5	-2	100	0,32	167	340	600
2640	∞	3,5	-2	100	0,32	167	320	600
2660	∞	3,5	-2	100	0,32	167	300	600
2680	∞	3,5	-2	100	0,32	167	280	600
2700	∞	3,5	-2	100	0,32	167	260	600
2720	∞	3,5	-2	100	0,32	167	240	600
2740	∞	3,5	-2	100	0,32	167	220	600
2760	∞	3,5	-2	100	0,32	167	200	600
2780	∞	3,5	-2	100	0,32	167	180	600
2800	∞	3,5	-2	100	0,32	167	160	600
2820	∞	3,5	-2	100	0,32	167	140	600
2840	∞	3,5	-2	80	0,32	167	120	500
2860	∞	3,5	-2	60	0,32	167	100	400
2880	∞	3,5	-2	60	0,32	167	80	400
2900	∞	3,5	-2	50	0,32	167	60	300
2920	∞	3,5	-2	50	0,32	167	40	300

2.4. Zonas de Adelantamiento

En estas, la visibilidad disponible es superior a la necesaria para realizar el adelantamiento según la instrucción 3.1 IC, la zona de adelantamiento acaba en el momento en que la visibilidad necesaria para adelantar es igual o mayor que la disponible.

Sólo existe un tramo posible de adelantamiento entre **el p.k. 0+900 y el p.k. 1+400**.

Por tanto de los 2930 m del trazado, se dispone de una longitud de adelantamiento de 500 m, lo que supone un 17.06% del total del trazado.

2.5. Coordinación Planta – Alzado

La coordinación entre planta y alzado se ha realizado de forma que se proporcione al conductor un recorrido fácil y agradable exento de sorpresas y desorientaciones, evitándose en todo momento la aparición de puntos angulosos, distorsiones, falsas inflexiones y pérdidas de trazado.

Para esto se han utilizado curvas de amplio radio, y curvas de transición de longitud adecuada, junto con unas longitudes de acuerdo vertical más altas de las prescritas por la instrucción, evitando que en un punto del trazado coincidan un acuerdo vertical y una curva en planta.

Un proyecto coordinado cumple todos los requisitos de visibilidad, y el presente, no solo los cumple, sino que en gran parte del recorrido, a pesar de atravesar un terreno ondulado – accidentado, posee una distancias de visibilidad muy por encima de las mínimas prescritas, tal y como se observa en el cuadro anterior de visibilidades.

Además, se proporciona un alto grado de comodidad visual; el conductor, en todo momento observará un paisaje uniforme, sin cambios bruscos del mismo.

La visibilidad necesaria influye en mayor medida sobre los parámetros de los acuerdos verticales convexos.

2.6. Secciones Transversales Tipo

Para la carretera principal, se han adoptado las siguientes dimensiones:

- Ancho de carril: 3,5 m.
- Ancho de calzada: 7 m (dos carriles de sentido contrario).
- Ancho de arcenes: 2,5 m.
- Ancho de berma: 1 m.

Con peralte definido según el listado expuesto al final del presente anejo.

2.7. Estudios de Peraltes

Según la instrucción 3.1 IC, se han adoptado los siguientes peraltes:

- Bombeo: 2%.
- Peralte máximo: 8%.

Resto según instrucción 3.1 IC.

Al final del presente anejo se exponen los listados de peraltes obtenidos a lo largo del trazado con el programa Clip.

LISTADOS

LISTADO DE TRAZADO EN PLANTA

Datos de Entrada de Eje en Planta

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(Kv)	Flecha
1	0+000,000	246,000•				
2	0+400,000	258,500•	3,1250	218,750	-7.000,000•	-0,854
3	1+000,000	258,500	0,0000•	113,158	5.000,000•	0,320
4	1+950,000	280,000•	2,2632	75,201	-4.378,000•	-0,161
5	2+500,000	283,000•	0,5455	240,584	5.000,000•	1,447
6	2+780,000	298,000•	5,3571	301,009	-5.000,000•	-2,265
7	2+930,819	297,000•	-0,6630			

Listado de Puntos Singulares de Eje en Planta

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Param.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	585.008,744	4.133.739,388	331,3387	infinito			
0+037,707	37,707	584.975,514	4.133.757,209	331,3387	infinito			
0+104,271	66,564	584.915,563	4.133.786,014	322,8636	-250,000	129,000	584.827,696	4.133.551,964
0+141,114	36,843	584.880,243	4.133.796,379	313,4815	-250,000		584.827,696	4.133.551,964
0+207,678	66,564	584.814,234	4.133.804,540	305,0063	infinito	129,000		
0+302,361	94,683	584.719,844	4.133.811,978	305,0063	infinito			
0+365,841	63,480	584.656,806	4.133.819,189	311,7417	300,000	138,000	584.711,825	4.134.114,101
0+513,460	147,620	584.524,004	4.133.880,171	343,0676	300,000		584.711,825	4.134.114,101
0+576,940	63,480	584.477,451	4.133.923,283	349,8030	infinito	138,000		
0+775,988	199,047	584.336,269	4.134.063,594	349,8030	infinito			
0+845,710	69,722	584.285,426	4.134.111,269	344,2547	-400,000	167,000	584.029,225	4.133.804,087
0+958,995	113,285	584.189,380	4.134.170,625	326,2248	-400,000		584.029,225	4.133.804,087
1+028,717	69,723	584.123,999	4.134.194,776	320,6765	infinito	167,000		

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Param.	X Centro	Y Centro
2+180,372	1.151,654	583.032,554	4.134.562,275	320,6765	infinito			
2+272,537	92,166	582.944,599	4.134.589,756	316,4854	-700,000	254,000	582.765,352	4.133.913,095
2+444,952	172,415	582.774,203	4.134.613,039	300,8051	-700,000		582.765,352	4.133.913,095
2+537,118	92,166	582.682,100	4.134.610,161	296,6140	infinito	254,000		
2+930,820	393,702	582.288,955	4.134.589,231	296,6140	infinito			

Listado de Puntos Fijos del Eje cada 20 metros

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio	Parám.
PS	0+000,000	585.008,744	4.133.739,388	331,3387	infinito	
	0+020	584.991,119	4.133.748,841	331,3387		
PS	0+037,707	584.975,514	4.133.757,209	331,3387	infinito	
	0+040	584.973,493	4.133.758,293	331,3287		
	0+060	584.955,816	4.133.767,648	330,3882		
	0+080	584.937,896	4.133.776,525	327,9174		
	0+100	584.919,549	4.133.784,479	323,9163		
PS	0+104,271	584.915,563	4.133.786,014	322,8636	-250,000	129,000
	0+120	584.900,674	4.133.791,075	318,8583		
	0+140	584.881,332	4.133.796,142	313,7653		
PS	0+141,114	584.880,243	4.133.796,379	313,4815	-250,000	
	0+160	584.861,658	4.133.799,714	309,3546		
	0+180	584.841,809	4.133.802,154	306,4717		
	0+200	584.821,888	4.133.803,932	305,1191		
PS	0+207,678	584.814,234	4.133.804,540	305,0063	infinito	129,000
	0+220	584.801,950	4.133.805,508	305,0063		
	0+240	584.782,012	4.133.807,079	305,0063		

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio	Parám.
	0+260	584.762,074	4.133.808,650	305,0063		
	0+280	584.742,136	4.133.810,221	305,0063		
	0+300	584.722,198	4.133.811,793	305,0063		
PS	0+302,361	584.719,844	4.133.811,978	305,0063	infinito	
	0+320	584.702,263	4.133.813,412	305,5263		
	0+340	584.682,363	4.133.815,400	307,3742		
	0+360	584.662,558	4.133.818,172	310,5592		
PS	0+365,841	584.656,806	4.133.819,189	311,7417	300,000	138,000
	0+380	584.642,954	4.133.822,113	314,7463		
	0+400	584.623,656	4.133.827,350	318,9905		
	0+420	584.604,749	4.133.833,861	323,2346		
	0+440	584.586,318	4.133.841,616	327,4787		
	0+460	584.568,445	4.133.850,583	331,7229		
	0+480	584.551,208	4.133.860,720	335,9670		
	0+500	584.534,685	4.133.871,982	340,2111		
PS	0+513,460	584.524,004	4.133.880,171	343,0676	300,000	
	0+520	584.518,948	4.133.884,319	344,3838		
	0+540	584.503,961	4.133.897,559	347,5221		
	0+560	584.489,497	4.133.911,371	349,3233		
PS	0+576,940	584.477,451	4.133.923,283	349,8030	infinito	138,000
	0+580	584.475,281	4.133.925,439	349,8030		
	0+600	584.461,096	4.133.939,537	349,8030		
	0+620	584.446,910	4.133.953,636	349,8030		
	0+640	584.432,724	4.133.967,734	349,8030		
	0+660	584.418,538	4.133.981,832	349,8030		
	0+680	584.404,352	4.133.995,931	349,8030		
	0+700	584.390,166	4.134.010,029	349,8030		

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio	Parám.
	0+720	584.375,981	4.134.024,127	349,8030		
	0+740	584.361,795	4.134.038,226	349,8030		
	0+760	584.347,609	4.134.052,324	349,8030		
PS	0+775,988	584.336,269	4.134.063,594	349,8030	infinito	
	0+780	584.333,423	4.134.066,422	349,7846		
	0+800	584.319,179	4.134.080,462	349,1449		
	0+820	584.304,696	4.134.094,254	347,5922		
	0+840	584.289,786	4.134.107,581	345,1263		
PS	0+845,710	584.285,426	4.134.111,269	344,2547	-400,000	167,000
	0+860	584.274,291	4.134.120,224	341,9804		
	0+880	584.258,184	4.134.132,077	338,7973		
	0+900	584.241,506	4.134.143,110	335,6142		
	0+920	584.224,296	4.134.153,296	332,4311		
	0+940	584.206,599	4.134.162,609	329,2480		
PS	0+958,995	584.189,380	4.134.170,625	326,2248	-400,000	
	0+960	584.188,459	4.134.171,026	326,0661		
	0+980	584.169,941	4.134.178,577	323,3854		
	1+000	584.151,169	4.134.185,478	321,6178		
	1+020	584.132,260	4.134.191,990	320,7632		
PS	1+028,717	584.123,999	4.134.194,776	320,6765	infinito	167,000
	1+040	584.113,306	4.134.198,376	320,6765		
	1+060	584.094,352	4.134.204,758	320,6765		
	1+080	584.075,398	4.134.211,140	320,6765		
	1+100	584.056,443	4.134.217,522	320,6765		
	1+120	584.037,489	4.134.223,904	320,6765		
	1+140	584.018,535	4.134.230,286	320,6765		
	1+160	583.999,580	4.134.236,668	320,6765		

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio	Parám.
	1+180	583.980,626	4.134.243,051	320,6765		
	1+200	583.961,671	4.134.249,433	320,6765		
	1+220	583.942,717	4.134.255,815	320,6765		
	1+240	583.923,763	4.134.262,197	320,6765		
	1+260	583.904,808	4.134.268,579	320,6765		
	1+280	583.885,854	4.134.274,961	320,6765		
	1+300	583.866,899	4.134.281,343	320,6765		
	1+320	583.847,945	4.134.287,725	320,6765		
	1+340	583.828,991	4.134.294,107	320,6765		
	1+360	583.810,036	4.134.300,490	320,6765		
	1+380	583.791,082	4.134.306,872	320,6765		
	1+400	583.772,128	4.134.313,254	320,6765		
	1+420	583.753,173	4.134.319,636	320,6765		
	1+440	583.734,219	4.134.326,018	320,6765		
	1+460	583.715,264	4.134.332,400	320,6765		
	1+480	583.696,310	4.134.338,782	320,6765		
	1+500	583.677,356	4.134.345,164	320,6765		
	1+520	583.658,401	4.134.351,546	320,6765		
	1+540	583.639,447	4.134.357,929	320,6765		
	1+560	583.620,492	4.134.364,311	320,6765		
	1+580	583.601,538	4.134.370,693	320,6765		
	1+600	583.582,584	4.134.377,075	320,6765		
	1+620	583.563,629	4.134.383,457	320,6765		
	1+640	583.544,675	4.134.389,839	320,6765		
	1+660	583.525,721	4.134.396,221	320,6765		
	1+680	583.506,766	4.134.402,603	320,6765		
	1+700	583.487,812	4.134.408,985	320,6765		

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio	Parám.
	1+720	583.468,857	4.134.415,368	320,6765		
	1+740	583.449,903	4.134.421,750	320,6765		
	1+760	583.430,949	4.134.428,132	320,6765		
	1+780	583.411,994	4.134.434,514	320,6765		
	1+800	583.393,040	4.134.440,896	320,6765		
	1+820	583.374,085	4.134.447,278	320,6765		
	1+840	583.355,131	4.134.453,660	320,6765		
	1+860	583.336,177	4.134.460,042	320,6765		
	1+880	583.317,222	4.134.466,424	320,6765		
	1+900	583.298,268	4.134.472,807	320,6765		
	1+920	583.279,314	4.134.479,189	320,6765		
	1+940	583.260,359	4.134.485,571	320,6765		
	1+960	583.241,405	4.134.491,953	320,6765		
	1+980	583.222,450	4.134.498,335	320,6765		
	2+000	583.203,496	4.134.504,717	320,6765		
	2+020	583.184,542	4.134.511,099	320,6765		
	2+040	583.165,587	4.134.517,481	320,6765		
	2+060	583.146,633	4.134.523,863	320,6765		
	2+080	583.127,678	4.134.530,246	320,6765		
	2+100	583.108,724	4.134.536,628	320,6765		
	2+120	583.089,770	4.134.543,010	320,6765		
	2+140	583.070,815	4.134.549,392	320,6765		
	2+160	583.051,861	4.134.555,774	320,6765		
	2+180	583.032,907	4.134.562,156	320,6765		
PS	2+180,372	583.032,554	4.134.562,275	320,6765	infinito	
	2+200	583.013,946	4.134.568,520	320,4864		
	2+220	582.994,947	4.134.574,768	319,9017		

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio	Parám.
	2+240	582.975,873	4.134.580,782	318,9223		
	2+260	582.956,691	4.134.586,442	317,5481		
PS	2+272,537	582.944,599	4.134.589,756	316,4854	-700,000	254,000
	2+280	582.937,376	4.134.591,629	315,8068		
	2+300	582.917,922	4.134.596,266	313,9879		
	2+320	582.898,343	4.134.600,346	312,1690		
	2+340	582.878,656	4.134.603,865	310,3500		
	2+360	582.858,876	4.134.606,820	308,5311		
	2+380	582.839,020	4.134.609,208	306,7122		
	2+400	582.819,103	4.134.611,029	304,8933		
	2+420	582.799,143	4.134.612,279	303,0744		
	2+440	582.779,155	4.134.612,959	301,2555		
PS	2+444,952	582.774,203	4.134.613,039	300,8051	-700,000	
	2+460	582.759,156	4.134.613,077	299,5483		
	2+480	582.739,160	4.134.612,716	298,2237		
	2+500	582.719,173	4.134.612,002	297,2938		
	2+520	582.699,195	4.134.611,058	296,7586		
PS	2+537,118	582.682,100	4.134.610,161	296,6140	infinito	254,000
	2+540	582.679,223	4.134.610,008	296,6140		
	2+560	582.659,251	4.134.608,944	296,6140		
	2+580	582.639,279	4.134.607,881	296,6140		
	2+600	582.619,308	4.134.606,818	296,6140		
	2+620	582.599,336	4.134.605,755	296,6140		
	2+640	582.579,364	4.134.604,691	296,6140		
	2+660	582.559,392	4.134.603,628	296,6140		
	2+680	582.539,421	4.134.602,565	296,6140		
	2+700	582.519,449	4.134.601,502	296,6140		

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Acimut	Radio	Parám.
	2+720	582.499,477	4.134.600,439	296,6140		
	2+740	582.479,506	4.134.599,375	296,6140		
	2+760	582.459,534	4.134.598,312	296,6140		
	2+780	582.439,562	4.134.597,249	296,6140		
	2+800	582.419,590	4.134.596,186	296,6140		
	2+820	582.399,619	4.134.595,122	296,6140		
	2+840	582.379,647	4.134.594,059	296,6140		
	2+860	582.359,675	4.134.592,996	296,6140		
	2+880	582.339,704	4.134.591,933	296,6140		
	2+900	582.319,732	4.134.590,869	296,6140		
	2+920	582.299,760	4.134.589,806	296,6140		
	2+930,820	582.288,955	4.134.589,231	296,6140		

LISTADO DE TRAZADO EN ALZADO

Listado de Vértices de Eje en Alzado

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
1	0+000,000					
	246,000	0+000,000	246,000	3,1250		
2	0+400,000	0+290,625	255,082	3,1250	218,750	-7.000,000
	258,500	0+509,375	258,500	0,0000	-0,854	-3,1250
3	1+000,000	0+943,421	258,500	0,0000	113,158	5.000,000
	258,500	1+056,578	259,780	2,2632	0,320	2,2632
4	1+950,000	1+912,399	279,149	2,2632	75,201	-4.378,000
	280,000	1+987,600	280,205	0,5455	-0,161	-1,7177

Ver.	Esta./Cota	TE/TS	Cota TE/TS	Pente.(%)E/S	L/Flecha	Kv/Theta(%)
5	2+500,000	2+379,707	282,344	0,5455	240,584	5.000,000
	283,000	2+620,292	289,444	5,3571	1,447	4,8117
6	2+780,000	2+629,495	289,937	5,3571	301,009	-5.000,000
	298,000	2+930,504	297,002	-0,6630	-2,265	-6,0202
7	2+930,819	2+930,819	297,000	-0,6630		
	297,000					

Listado de Cotas

Estación	Rasante	Pie I.	Eje	Pie D.	C.R.I.	C.R. Eje	C.R.D.
0+000	240,761	261,926	240,761	240,612	-21,165	0,000	0,149
0+020	241,722	251,938	243,053	239,945	-10,216	-1,331	1,777
0+040	242,684	261,752	245,564	243,979	-19,068	-2,880	-1,295
0+060	243,646	247,768	247,345	245,665	-4,122	-3,699	-2,019
0+080	244,608	257,940	247,497	246,781	-13,332	-2,889	-2,173
0+100	245,570	264,054	248,466	248,106	-18,484	-2,896	-2,536
0+120	246,532	269,096	249,136	249,049	-22,564	-2,604	-2,517
0+140	247,494	268,140	249,665	249,514	-20,646	-2,171	-2,020
0+160	248,456	264,396	250,389	249,495	-15,940	-1,933	-1,039
0+180	249,418	254,442	250,973	249,182	-5,024	-1,555	0,236
0+200	250,380	268,149	252,102	251,528	-17,769	-1,722	-1,148
0+220	251,342	277,863	252,939	252,619	-26,521	-1,597	-1,277
0+240	252,299	270,756	253,656	253,708	-18,457	-1,357	-1,409
0+260	253,208	269,700	253,829	253,807	-16,492	-0,621	-0,599
0+280	254,061	253,085	252,888	252,011	0,976	1,173	2,050
0+300	254,856	251,709	251,488	248,946	3,147	3,368	5,910
0+320	255,594	251,696	249,542	248,034	3,898	6,052	7,560

Estación	Rasante	Pie I.	Eje	Pie D.	C.R.I.	C.R. Eje	C.R.D.
0+340	256,275	254,271	252,942	251,584	2,004	3,333	4,691
0+360	256,899	255,748	255,031	254,466	1,151	1,868	2,433
0+380	257,466	259,700	261,079	263,294	-2,234	-3,613	-5,828
0+400	257,975	269,700	270,000	269,700	-11,725	-12,025	-11,725
0+420	258,428	269,700	270,000	269,700	-11,272	-11,572	-11,272
0+440	258,823	267,473	265,156	262,814	-8,650	-6,333	-3,991
0+460	259,161	257,128	250,459	250,318	2,033	8,702	8,843
0+480	259,442	252,933	250,093	250,556	6,509	9,349	8,886
0+500	259,666	253,184	250,846	250,200	6,482	8,820	9,466
0+520	259,833	249,787	252,392	247,196	10,046	7,441	12,637
0+540	259,942	249,896	250,909	247,160	10,046	9,033	12,782
0+560	259,995	253,087	254,125	253,240	6,908	5,870	6,755
0+580	260,000	256,090	255,271	248,084	3,910	4,729	11,916
0+600	260,000	256,530	256,907	257,679	3,470	3,093	2,321
0+620	260,000	259,411	257,378	258,827	0,589	2,622	1,173
0+640	260,000	265,700	260,725	258,601	-5,700	-0,725	1,399
0+660	260,000	265,329	261,848	257,995	-5,329	-1,848	2,005
0+680	260,000	261,252	260,653	259,585	-1,252	-0,653	0,415
0+700	260,000	259,067	258,219	255,950	0,933	1,781	4,050
0+720	260,000	250,820	253,240	255,162	9,180	6,760	4,838
0+740	260,000	252,762	251,971	256,755	7,238	8,029	3,245
0+760	260,000	253,025	252,033	251,301	6,975	7,967	8,699
0+780	260,000	252,751	251,763	252,282	7,249	8,237	7,718
0+800	260,000	251,178	251,337	252,394	8,822	8,663	7,606
0+820	260,000	259,700	260,000	249,064	0,300	0,000	10,936
0+840	260,000	269,700	267,198	259,052	-9,700	-7,198	0,948
0+860	260,000	269,700	264,084	257,651	-9,700	-4,084	2,349
0+880	260,000	259,273	258,440	256,154	0,727	1,560	3,846

Estación	Rasante	Pie I.	Eje	Pie D.	C.R.I.	C.R. Eje	C.R.D.
0+900	260,000	255,011	252,888	254,623	4,989	7,112	5,377
0+920	260,000	259,700	260,000	256,346	0,300	0,000	3,654
0+940	260,000	259,700	260,000	256,709	0,300	0,000	3,291
0+960	260,015	259,700	260,000	256,802	0,315	0,015	3,213
0+980	260,106	269,700	261,197	256,836	-9,594	-1,091	3,270
1+000	260,277	269,700	261,958	259,750	-9,423	-1,681	0,527
1+020	260,527	269,700	263,086	260,440	-9,173	-2,559	0,087
1+040	260,858	279,700	264,829	260,486	-18,842	-3,971	0,372
1+060	261,263	281,972	263,443	260,629	-20,709	-2,180	0,634
1+080	261,684	271,670	263,164	260,732	-9,986	-1,480	0,952
1+100	262,105	269,483	263,220	261,373	-7,378	-1,115	0,732
1+120	262,526	268,088	263,673	261,615	-5,562	-1,147	0,911
1+140	262,947	267,900	263,291	262,820	-4,953	-0,344	0,127
1+160	263,368	266,428	264,279	263,462	-3,060	-0,911	-0,094
1+180	263,789	267,137	264,468	263,509	-3,348	-0,679	0,280
1+200	264,210	263,701	262,500	259,700	0,509	1,710	4,510
1+220	264,631	263,589	264,083	262,784	1,042	0,548	1,847
1+240	265,052	270,806	265,683	264,600	-5,754	-0,631	0,452
1+260	265,473	271,239	265,832	264,500	-5,766	-0,359	0,973
1+280	265,894	270,083	266,019	264,501	-4,189	-0,125	1,393
1+300	266,315	266,633	266,151	265,518	-0,318	0,164	0,797
1+320	266,736	268,912	267,802	266,170	-2,176	-1,066	0,566
1+340	267,157	268,879	268,132	265,253	-1,722	-0,975	1,904
1+360	267,578	265,894	264,843	262,187	1,684	2,735	5,391
1+380	268,000	264,078	263,230	261,350	3,922	4,770	6,650
1+400	268,421	266,646	266,630	265,927	1,775	1,791	2,494
1+420	268,842	269,700	269,053	267,361	-0,858	-0,211	1,481
1+440	269,263	272,357	270,442	268,860	-3,094	-1,179	0,403

Estación	Rasante	Pie I.	Eje	Pie D.	C.R.I.	C.R. Eje	C.R.D.
1+460	269,684	271,853	269,864	269,078	-2,169	-0,180	0,606
1+480	270,105	273,080	270,994	269,449	-2,975	-0,889	0,656
1+500	270,526	271,959	271,358	270,355	-1,433	-0,832	0,171
1+520	270,947	273,034	272,398	271,357	-2,087	-1,451	-0,410
1+540	271,368	272,182	271,817	270,971	-0,814	-0,449	0,397
1+560	271,789	269,700	270,000	269,700	2,089	1,789	2,089
1+580	272,210	269,700	270,000	269,700	2,510	2,210	2,510
1+600	272,631	269,700	270,000	269,700	2,931	2,631	2,931
1+620	273,052	269,700	270,000	269,700	3,352	3,052	3,352
1+640	273,473	269,700	270,000	269,700	3,773	3,473	3,773
1+660	273,894	269,700	270,000	269,700	4,194	3,894	4,194
1+680	274,315	279,700	280,000	277,945	-5,385	-5,685	-3,630
1+700	274,736	280,855	280,367	278,502	-6,119	-5,631	-3,766
1+720	275,157	280,341	280,075	277,284	-5,184	-4,918	-2,127
1+740	275,578	276,970	275,463	273,345	-1,392	0,115	2,233
1+760	276,000	273,715	272,705	270,293	2,285	3,295	5,707
1+780	276,421	273,627	272,634	270,343	2,794	3,787	6,078
1+800	276,842	276,179	276,058	275,238	0,663	0,784	1,604
1+820	277,263	273,943	273,775	272,938	3,320	3,488	4,325
1+840	277,684	273,672	273,448	272,546	4,012	4,236	5,138
1+860	278,105	279,700	280,000	279,700	-1,595	-1,895	-1,595
1+880	278,526	279,700	280,000	279,431	-1,174	-1,474	-0,905
1+900	278,947	277,223	277,059	276,201	1,724	1,888	2,746
1+920	279,366	276,770	276,611	275,775	2,596	2,755	3,591
1+940	279,722	276,218	276,057	275,227	3,504	3,665	4,495
1+960	279,987	278,268	278,090	277,213	1,719	1,897	2,774
1+980	280,161	277,172	276,543	274,993	2,989	3,618	5,168
2+000	280,272	279,700	280,000	279,700	0,572	0,272	0,572

Estación	Rasante	Pie I.	Eje	Pie D.	C.R.I.	C.R. Eje	C.R.D.
2+020	280,381	281,078	281,127	280,598	-0,697	-0,746	-0,217
2+040	280,490	281,061	281,061	280,488	-0,571	-0,571	0,002
2+060	280,600	280,556	280,550	279,975	0,044	0,050	0,625
2+080	280,709	279,700	278,237	273,409	1,009	2,472	7,300
2+100	280,818	272,495	271,572	269,763	8,323	9,246	11,055
2+120	280,927	269,700	270,000	269,637	11,227	10,927	11,290
2+140	281,036	269,700	270,000	269,700	11,336	11,036	11,336
2+160	281,145	269,700	270,000	269,700	11,445	11,145	11,445
2+180	281,254	278,201	278,418	278,034	3,053	2,836	3,220
2+200	281,363	279,700	280,000	279,700	1,663	1,363	1,663
2+220	281,472	279,700	280,000	279,700	1,772	1,472	1,772
2+240	281,581	279,700	280,000	279,700	1,881	1,581	1,881
2+260	281,690	279,700	280,000	279,700	1,990	1,690	1,990
2+280	281,800	287,337	286,701	285,719	-5,537	-4,901	-3,919
2+300	281,909	287,677	286,994	285,978	-5,768	-5,085	-4,069
2+320	282,018	287,973	287,277	286,249	-5,955	-5,259	-4,231
2+340	282,127	287,943	287,171	286,102	-5,816	-5,044	-3,975
2+360	282,236	287,589	286,606	285,434	-5,353	-4,370	-3,198
2+380	282,345	286,426	285,254	284,041	-4,081	-2,909	-1,696
2+400	282,454	285,311	284,443	283,415	-2,857	-1,989	-0,961
2+420	282,563	284,257	283,643	282,775	-1,694	-1,080	-0,212
2+440	282,691	282,685	282,306	281,278	0,006	0,385	1,413
2+460	282,896	281,399	281,017	279,700	1,497	1,879	3,196
2+480	283,181	280,093	280,000	279,700	3,088	3,181	3,481
2+500	283,545	279,700	280,000	279,700	3,845	3,545	3,845
2+520	283,990	279,700	280,000	279,700	4,290	3,990	4,290
2+540	284,514	279,700	280,000	279,700	4,814	4,514	4,814
2+560	285,119	286,130	286,118	285,535	-1,011	-0,999	-0,416

Estación	Rasante	Pie I.	Eje	Pie D.	C.R.I.	C.R. Eje	C.R.D.
2+580	285,800	286,212	286,225	285,665	-0,412	-0,425	0,135
2+600	286,500	289,700	290,000	289,700	-3,200	-3,500	-3,200
2+620	287,200	289,700	290,000	289,700	-2,500	-2,800	-2,500
2+640	287,900	289,700	290,000	289,700	-1,800	-2,100	-1,800
2+660	288,600	291,076	290,713	289,848	-2,476	-2,113	-1,248
2+680	289,300	290,536	290,186	289,700	-1,236	-0,886	-0,400
2+700	289,999	290,701	290,305	289,700	-0,702	-0,306	0,299
2+720	290,681	295,862	295,623	294,835	-5,181	-4,942	-4,154
2+740	291,363	295,124	295,005	294,324	-3,761	-3,642	-2,961
2+760	292,045	296,388	296,141	295,351	-4,343	-4,096	-3,306
2+780	292,727	296,017	295,831	295,096	-3,290	-3,104	-2,369
2+800	293,409	294,178	294,202	293,651	-0,769	-0,793	-0,242
2+820	294,090	293,599	293,656	293,104	0,491	0,434	0,986
2+840	294,772	294,109	294,114	293,475	0,663	0,658	1,297
2+860	295,454	294,498	294,446	293,733	0,956	1,008	1,721
2+880	296,136	294,875	294,817	294,102	1,261	1,319	2,034
2+900	296,818	297,316	297,082	296,330	-0,498	-0,264	0,488
2+920	297,500	298,276	297,869	296,996	-0,776	-0,369	0,504
2+930,819	297,500	298,276	297,869	296,996	-0,776	-0,369	0,504

LISTADO DE PERALTES

	Estación	Per. Iz.	Per. De.
	0+000	-2,00	-2,00
	0+020	-2,00	-2,00
PS	0+026,596	-2,00	-2,00
	0+040	-2,00	0,41

	Estación	Per. Iz.	Per. De.
PS	0+048,818	-2,00	2,00
	0+060	-3,21	3,21
	0+080	-5,37	5,37
	0+100	-7,54	7,54
PS	0+104,271	-8,00	8,00
	0+120	-8,00	8,00
	0+140	-8,00	8,00
PS	0+141,115	-8,00	8,00
	0+160	-6,78	6,78
	0+180	-5,49	5,49
	0+200	-4,20	4,20
	0+220	-2,91	2,91
PS	0+234,187	-2,00	2,00
	0+240	-1,29	1,29
	0+260	1,16	-1,16
PS	0+266,825	2,00	-2,00
	0+280	2,80	-2,80
	0+300	4,01	-4,01
	0+320	5,22	-5,22
	0+340	6,43	-6,43
	0+360	7,65	-7,65
PS	0+365,841	8,00	-8,00
	0+380	8,00	-8,00
	0+400	8,00	-8,00
	0+420	8,00	-8,00
	0+440	8,00	-8,00
	0+460	8,00	-8,00
	0+480	8,00	-8,00

	Estación	Per. Iz.	Per. De.
	0+500	8,00	-8,00
PS	0+513,461	8,00	-8,00
	0+520	7,72	-7,72
	0+540	6,88	-6,88
	0+560	6,04	-6,04
	0+580	5,19	-5,19
	0+600	4,35	-4,35
	0+620	3,50	-3,50
	0+640	2,66	-2,66
PS	0+655,631	2,00	-2,00
	0+660	1,49	-1,49
	0+680	-0,86	0,86
PS	0+689,659	-2,00	2,00
	0+700	-2,40	2,40
	0+720	-3,17	3,17
	0+740	-3,94	3,94
	0+760	-4,70	4,70
	0+780	-5,47	5,47
	0+800	-6,24	6,24
	0+820	-7,01	7,01
	0+840	-7,78	7,78
PS	0+845,711	-8,00	8,00
	0+860	-8,00	8,00
	0+880	-8,00	8,00
	0+900	-8,00	8,00
	0+920	-8,00	8,00
	0+940	-8,00	8,00
PS	0+958,995	-8,00	8,00

	Estación	Per. Iz.	Per. De.
	0+960	-7,88	7,88
	0+980	-5,42	5,42
	1+000	-2,97	2,97
PS	1+007,885	-2,00	2,00
	1+020	-2,00	0,84
	1+040	-2,00	-1,08
PS	1+049,551	-2,00	-2,00
	1+060	-2,00	-2,00
	1+080	-2,00	-2,00
	1+100	-2,00	-2,00
	1+120	-2,00	-2,00
	1+140	-2,00	-2,00
	1+160	-2,00	-2,00
	1+180	-2,00	-2,00
	1+200	-2,00	-2,00
	1+220	-2,00	-2,00
	1+240	-2,00	-2,00
	1+260	-2,00	-2,00
	1+280	-2,00	-2,00
	1+300	-2,00	-2,00
	1+320	-2,00	-2,00
	1+340	-2,00	-2,00
	1+360	-2,00	-2,00
	1+380	-2,00	-2,00
	1+400	-2,00	-2,00
	1+420	-2,00	-2,00
	1+440	-2,00	-2,00
	1+460	-2,00	-2,00

	Estación	Per. Iz.	Per. De.
	1+480	-2,00	-2,00
	1+500	-2,00	-2,00
	1+520	-2,00	-2,00
	1+540	-2,00	-2,00
	1+560	-2,00	-2,00
	1+580	-2,00	-2,00
	1+600	-2,00	-2,00
	1+620	-2,00	-2,00
	1+640	-2,00	-2,00
	1+660	-2,00	-2,00
	1+680	-2,00	-2,00
	1+700	-2,00	-2,00
	1+720	-2,00	-2,00
	1+740	-2,00	-2,00
	1+760	-2,00	-2,00
	1+780	-2,00	-2,00
	1+800	-2,00	-2,00
	1+820	-2,00	-2,00
	1+840	-2,00	-2,00
	1+860	-2,00	-2,00
	1+880	-2,00	-2,00
	1+900	-2,00	-2,00
	1+920	-2,00	-2,00
	1+940	-2,00	-2,00
	1+960	-2,00	-2,00
	1+980	-2,00	-2,00
	2+000	-2,00	-2,00
	2+020	-2,00	-2,00

	Estación	Per. Iz.	Per. De.
	2+040	-2,00	-2,00
	2+060	-2,00	-2,00
	2+080	-2,00	-2,00
	2+100	-2,00	-2,00
	2+120	-2,00	-2,00
	2+140	-2,00	-2,00
	2+160	-2,00	-2,00
PS	2+163,705	-2,00	-2,00
	2+180	-2,00	-0,04
PS	2+197,039	-2,00	2,00
	2+200	-2,23	2,23
	2+220	-3,82	3,82
	2+240	-5,41	5,41
	2+260	-7,00	7,00
PS	2+272,538	-8,00	8,00
	2+280	-8,00	8,00
	2+300	-8,00	8,00
	2+320	-8,00	8,00
	2+340	-8,00	8,00
	2+360	-8,00	8,00
	2+380	-8,00	8,00
	2+400	-8,00	8,00
	2+420	-8,00	8,00
	2+440	-8,00	8,00
PS	2+444,953	-8,00	8,00
	2+460	-6,73	6,73
	2+480	-5,05	5,05
	2+500	-3,37	3,37

	Estación	Per. Iz.	Per. De.
PS	2+516,285	-2,00	2,00
	2+520	-2,00	1,64
	2+540	-2,00	-0,28
PS	2+557,952	-2,00	-2,00
	2+560	-2,00	-2,00
	2+580	-2,00	-2,00
	2+600	-2,00	-2,00
	2+620	-2,00	-2,00
	2+640	-2,00	-2,00
	2+660	-2,00	-2,00
	2+680	-2,00	-2,00
	2+700	-2,00	-2,00
	2+720	-2,00	-2,00
	2+740	-2,00	-2,00
	2+760	-2,00	-2,00
	2+780	-2,00	-2,00
	2+800	-2,00	-2,00
	2+820	-2,00	-2,00
	2+840	-2,00	-2,00
	2+860	-2,00	-2,00
	2+880	-2,00	-2,00
	2+900	-2,00	-2,00
	2+920	-2,00	-2,00
	2+930,819	-2,00	-2,00

ANEJO 03. REPLANTEO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. PROYECCIÓN Y REFERENCIA GEOGRÁFICA UTILIZADA.....	3
3. DESARROLLO DEL TRABAJO	3
4. LISTADOS DE REPLANTEO.....	5

1. INTRODUCCIÓN

Este informe contiene los métodos operativos para la implantación de bases de replanteo para el enlace.

2. PROYECCIÓN Y REFERENCIA GEOGRÁFICA UTILIZADA

Se ha utilizado la proyección Universal transversa de Mercator (U.T.M.).

El elipsoide es el internacional, Madrid 1.924 Datum Europeo, Posdam 1.950, origen de longitudes Greenwich.

El origen de altitudes es el nivel medio del mar en Alicante.

3. DESARROLLO DEL TRABAJO

El trabajo se ha desarrollado de acuerdo a las siguientes fases:

- 1.- Bases de replanteo.
- 2.- Nivelación geométrica de bases de replanteo.

Para la implantación de las bases de replanteo se partió de los vértices de la red básica con la que se hizo el apoyo de campo para la realización de la cartografía a escala 1:1.000 de la zona.

Las bases de replanteo se han materializado en el terreno de tal forma que quede asegurada su permanencia utilizando para ello hitos, clavos de acero, etc., según reseñas que se adjuntan.

Las observaciones angulares se han realizado con un teodolito WILD modelo T2 de apreciación angular 1 ce., aplicando en todas ellas la regla de Bessel.

Las pequeñas variaciones angulares que se producen por tiempo de estacionamiento, cambios de temperatura, etc., se han corregido mediante lecturas a una referencia.

Las distancias se han medido con distanciómetro electrónico SOKKISHA modelo RED2L reiterando las mismas un mínimo de tres veces.

Para la nivelación geométrica se ha partido de las señales de la línea de nivelación ALICANTE-ALMERIA o bien de los clavos nivelados anteriormente cuando se implanto la red básica para el apoyo de campo.

Se han realizado anillos de nivelación doble de aproximadamente de 1 km pasando por todas las bases de replanteo, la distancia entre miras en cada nivelada (frente y espalda) era como máximo 50 m.

El nivel utilizado a un WILD modelo NA2 y mira de doble mm con nivel esférico.

A continuación se adjuntan los listados de replanteo que genera el programa Clip que junto con los planos, definen la obra.

Cabe reseñar una única salvedad y es que las coordenadas según el eje Y son relativas. Para pasarlas a absolutas hay que incrementarlas en 4.000.000 unidades.

Coordenadas U.T.M. de las bases de replanteo.

BASE DE REPLANTEO	COORDENADA X_{UTM}	COORDENADA Y_{UTM}	COORDENADA Z_{UTM}
BR-1	584332.16	4133768.03	273.45
BR-2	583457.94	4134297.34	281.38
BR-3	582835.85	4134770.07	280
BR-4	582713.00	4134150.1	300

4. LISTADOS DE REPLANTEO

Estación en P.K. 0+000,000 Despl. 0,000

Orientación a P.K. 2+930,821 Despl. 0,000

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Ángulo	Distancia	Cuerda	Flecha
PS	0+000,000	585.008,744	4.133.739,388	180,7197	0,000	0,000	0,000
	0+020	584.991,119	4.133.748,841	12,0584	20,000	19,642	-3,766
PS	0+037,707	584.975,514	4.133.757,209	12,0584	37,707	37,033	-7,100
	0+040	584.973,493	4.133.758,293	12,0583	40,000	39,285	-7,531
	0+060	584.955,816	4.133.767,648	11,9407	60,000	58,947	-11,188
	0+080	584.937,896	4.133.776,525	11,4556	79,991	78,700	-14,316
	0+100	584.919,549	4.133.784,479	10,5177	99,945	98,584	-16,437
PS	0+104,271	584.915,563	4.133.786,014	10,2557	104,195	102,846	-16,713
	0+120	584.900,674	4.133.791,075	9,1204	119,795	118,567	-17,103
	0+140	584.881,332	4.133.796,142	7,3976	139,481	138,540	-16,171
PS	0+141,114	584.880,243	4.133.796,379	7,2948	140,572	139,650	-16,072
	0+160	584.861,658	4.133.799,714	5,4982	158,977	158,385	-13,713
	0+180	584.841,809	4.133.802,154	3,6150	178,345	178,058	-10,122
	0+200	584.821,888	4.133.803,932	1,8931	197,689	197,602	-5,878
PS	0+207,678	584.814,234	4.133.804,540	1,2958	205,132	205,089	-4,175
	0+220	584.801,950	4.133.805,508	0,4209	217,107	217,102	-1,435
	0+240	584.782,012	4.133.807,079	399,1898	236,621	236,602	3,011
	0+260	584.762,074	4.133.808,650	398,1466	256,210	256,101	7,458
	0+280	584.742,136	4.133.810,221	397,2517	275,857	275,600	11,905
	0+300	584.722,198	4.133.811,793	396,4760	295,552	295,100	16,352
PS	0+302,361	584.719,844	4.133.811,978	396,3912	297,880	297,402	16,877
	0+320	584.702,263	4.133.813,412	395,8069	315,293	314,610	20,752
	0+340	584.682,363	4.133.815,400	395,2864	335,115	334,197	24,789

	Estación	Coord. X	Coord. Y	Ángulo	Distancia	Cuerda	Flecha
	0+360	584.662,558	4.133.818,172	394,9652	355,037	353,928	28,050
PS	0+365,841	584.656,806	4.133.819,189	394,9149	360,872	359,721	28,794
	0+380	584.642,954	4.133.822,113	394,8790	375,028	373,815	30,135
	0+400	584.623,656	4.133.827,350	395,0161	395,007	393,797	30,892
	0+420	584.604,749	4.133.833,861	395,3440	414,894	413,785	30,317
	0+440	584.586,318	4.133.841,616	395,8355	434,620	433,690	28,411
	0+460	584.568,445	4.133.850,583	396,4678	454,123	453,424	25,183
	0+480	584.551,208	4.133.860,720	397,2220	473,350	472,900	20,649
	0+500	584.534,685	4.133.871,982	398,0823	492,253	492,029	14,826
PS	0+513,460	584.524,004	4.133.880,171	398,7140	504,770	504,667	10,196
	0+520	584.518,948	4.133.884,319	399,0347	510,789	510,730	7,745
	0+540	584.503,961	4.133.897,559	0,0509	528,984	528,984	-0,423
	0+560	584.489,497	4.133.911,371	1,0816	546,988	546,909	-9,293
PS	0+576,940	584.477,451	4.133.923,283	1,9332	562,218	561,959	-17,070
	0+580	584.475,281	4.133.925,439	2,0828	564,976	564,673	-18,481
	0+600	584.461,096	4.133.939,537	3,0262	583,077	582,418	-27,707
	0+620	584.446,910	4.133.953,636	3,9127	601,298	600,163	-36,932
	0+640	584.432,724	4.133.967,734	4,7468	619,630	617,908	-46,158
	0+660	584.418,538	4.133.981,832	5,5329	638,061	635,653	-55,384
	0+680	584.404,352	4.133.995,931	6,2747	656,585	653,398	-64,610
	0+700	584.390,166	4.134.010,029	6,9757	675,192	671,143	-73,836
	0+720	584.375,981	4.134.024,127	7,6391	693,877	688,888	-83,062
	0+740	584.361,795	4.134.038,226	8,2676	712,634	706,633	-92,287
	0+760	584.347,609	4.134.052,324	8,8638	731,456	724,378	-101,513
PS	0+775,988	584.336,269	4.134.063,594	9,3187	746,547	738,563	-108,888
	0+780	584.333,423	4.134.066,422	9,4300	750,340	742,123	-110,739
	0+800	584.319,179	4.134.080,462	9,9619	769,305	759,906	-119,891
	0+820	584.304,696	4.134.094,254	10,4417	788,424	777,843	-128,736

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Ángulo	Distancia	Cuerda	Flecha
	0+840	584.289,786	4.134.107,581	10,8507	807,755	796,050	-137,010
PS	0+845,710	584.285,426	4.134.111,269	10,9521	813,317	801,311	-139,230
	0+860	584.274,291	4.134.120,224	11,1731	827,319	814,610	-144,456
	0+880	584.258,184	4.134.132,077	11,4067	847,080	833,519	-150,966
	0+900	584.241,506	4.134.143,110	11,5568	866,975	852,729	-156,523
	0+920	584.224,296	4.134.153,296	11,6286	886,949	872,193	-161,113
	0+940	584.206,599	4.134.162,609	11,6271	906,947	891,862	-164,724
PS	0+958,995	584.189,380	4.134.170,625	11,5621	925,917	910,689	-167,239
	0+960	584.188,459	4.134.171,026	11,5570	926,919	911,688	-167,347
	0+980	584.169,941	4.134.178,577	11,4265	946,825	931,615	-169,032
	1+000	584.151,169	4.134.185,478	11,2557	966,659	951,590	-170,020
	1+020	584.132,260	4.134.191,990	11,0653	986,445	971,581	-170,596
PS	1+028,717	584.123,999	4.134.194,776	10,9812	995,064	980,297	-170,791
	1+040	584.113,306	4.134.198,376	10,8741	1.006,220	991,577	-171,038
	1+060	584.094,352	4.134.204,758	10,6901	1.026,003	1.011,572	-171,477
	1+080	584.075,398	4.134.211,140	10,5130	1.045,794	1.031,567	-171,916
	1+100	584.056,443	4.134.217,522	10,3424	1.065,593	1.051,562	-172,354
	1+120	584.037,489	4.134.223,904	10,1781	1.085,400	1.071,557	-172,793
	1+140	584.018,535	4.134.230,286	10,0197	1.105,213	1.091,553	-173,231
	1+160	583.999,580	4.134.236,668	9,8669	1.125,033	1.111,548	-173,670
	1+180	583.980,626	4.134.243,051	9,7193	1.144,859	1.131,543	-174,108
	1+200	583.961,671	4.134.249,433	9,5768	1.164,692	1.151,538	-174,547
	1+220	583.942,717	4.134.255,815	9,4391	1.184,530	1.171,533	-174,986
	1+240	583.923,763	4.134.262,197	9,3059	1.204,373	1.191,528	-175,424
	1+260	583.904,808	4.134.268,579	9,1770	1.224,221	1.211,524	-175,863
	1+280	583.885,854	4.134.274,961	9,0522	1.244,074	1.231,519	-176,301
	1+300	583.866,899	4.134.281,343	8,9313	1.263,932	1.251,514	-176,740
	1+320	583.847,945	4.134.287,725	8,8142	1.283,794	1.271,509	-177,179

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Ángulo	Distancia	Cuerda	Flecha
	1+340	583.828,991	4.134.294,107	8,7007	1.303,661	1.291,504	-177,617
	1+360	583.810,036	4.134.300,490	8,5905	1.323,531	1.311,500	-178,056
	1+380	583.791,082	4.134.306,872	8,4837	1.343,406	1.331,495	-178,494
	1+400	583.772,128	4.134.313,254	8,3799	1.363,284	1.351,490	-178,933
	1+420	583.753,173	4.134.319,636	8,2791	1.383,165	1.371,485	-179,372
	1+440	583.734,219	4.134.326,018	8,1812	1.403,050	1.391,480	-179,810
	1+460	583.715,264	4.134.332,400	8,0860	1.422,938	1.411,476	-180,249
	1+480	583.696,310	4.134.338,782	7,9935	1.442,829	1.431,471	-180,687
	1+500	583.677,356	4.134.345,164	7,9034	1.462,723	1.451,466	-181,126
	1+520	583.658,401	4.134.351,546	7,8158	1.482,620	1.471,461	-181,564
	1+540	583.639,447	4.134.357,929	7,7305	1.502,520	1.491,456	-182,003
	1+560	583.620,492	4.134.364,311	7,6474	1.522,423	1.511,452	-182,442
	1+580	583.601,538	4.134.370,693	7,5665	1.542,328	1.531,447	-182,880
	1+600	583.582,584	4.134.377,075	7,4876	1.562,235	1.551,442	-183,319
	1+620	583.563,629	4.134.383,457	7,4107	1.582,145	1.571,437	-183,757
	1+640	583.544,675	4.134.389,839	7,3357	1.602,056	1.591,432	-184,196
	1+660	583.525,721	4.134.396,221	7,2626	1.621,971	1.611,427	-184,635
	1+680	583.506,766	4.134.402,603	7,1913	1.641,887	1.631,423	-185,073
	1+700	583.487,812	4.134.408,985	7,1216	1.661,805	1.651,418	-185,512
	1+720	583.468,857	4.134.415,368	7,0536	1.681,725	1.671,413	-185,950
	1+740	583.449,903	4.134.421,750	6,9872	1.701,647	1.691,408	-186,389
	1+760	583.430,949	4.134.428,132	6,9223	1.721,571	1.711,403	-186,828
	1+780	583.411,994	4.134.434,514	6,8589	1.741,496	1.731,399	-187,266
	1+800	583.393,040	4.134.440,896	6,7970	1.761,424	1.751,394	-187,705
	1+820	583.374,085	4.134.447,278	6,7364	1.781,353	1.771,389	-188,143
	1+840	583.355,131	4.134.453,660	6,6772	1.801,283	1.791,384	-188,582
	1+860	583.336,177	4.134.460,042	6,6193	1.821,215	1.811,379	-189,020
	1+880	583.317,222	4.134.466,424	6,5626	1.841,148	1.831,375	-189,459

	Estación	Coor. X	Coor. Y	Ángulo	Distancia	Cuerda	Flecha
	1+900	583.298,268	4.134.472,807	6,5071	1.861,083	1.851,370	-189,898
	1+920	583.279,314	4.134.479,189	6,4529	1.881,020	1.871,365	-190,336
	1+940	583.260,359	4.134.485,571	6,3997	1.900,957	1.891,360	-190,775
	1+960	583.241,405	4.134.491,953	6,3477	1.920,896	1.911,355	-191,213
	1+980	583.222,450	4.134.498,335	6,2967	1.940,836	1.931,351	-191,652
	2+000	583.203,496	4.134.504,717	6,2468	1.960,778	1.951,346	-192,091
	2+020	583.184,542	4.134.511,099	6,1978	1.980,720	1.971,341	-192,529
	2+040	583.165,587	4.134.517,481	6,1499	2.000,664	1.991,336	-192,968
	2+060	583.146,633	4.134.523,863	6,1029	2.020,609	2.011,331	-193,406
	2+080	583.127,678	4.134.530,246	6,0568	2.040,555	2.031,326	-193,845
	2+100	583.108,724	4.134.536,628	6,0116	2.060,502	2.051,322	-194,284
	2+120	583.089,770	4.134.543,010	5,9673	2.080,450	2.071,317	-194,722
	2+140	583.070,815	4.134.549,392	5,9238	2.100,398	2.091,312	-195,161
	2+160	583.051,861	4.134.555,774	5,8811	2.120,348	2.111,307	-195,599
	2+180	583.032,907	4.134.562,156	5,8392	2.140,299	2.131,302	-196,038
PS	2+180,372	583.032,554	4.134.562,275	5,8384	2.140,670	2.131,674	-196,046
	2+200	583.013,946	4.134.568,520	5,7975	2.160,250	2.151,298	-196,457
	2+220	582.994,947	4.134.574,768	5,7531	2.180,192	2.171,296	-196,754
	2+240	582.975,873	4.134.580,782	5,7024	2.200,116	2.191,295	-196,806
	2+260	582.956,691	4.134.586,442	5,6420	2.220,005	2.211,293	-196,488
PS	2+272,537	582.944,599	4.134.589,756	5,5978	2.232,447	2.223,822	-196,045
	2+280	582.937,376	4.134.591,629	5,5688	2.239,839	2.231,276	-195,678
	2+300	582.917,922	4.134.596,266	5,4810	2.259,597	2.251,227	-194,302
	2+320	582.898,343	4.134.600,346	5,3791	2.279,263	2.271,132	-192,357
	2+340	582.878,656	4.134.603,865	5,2634	2.298,825	2.290,973	-189,844
	2+360	582.858,876	4.134.606,820	5,1343	2.318,269	2.310,734	-186,765
	2+380	582.839,020	4.134.609,208	4,9923	2.337,582	2.330,399	-183,123
	2+400	582.819,103	4.134.611,029	4,8378	2.356,753	2.349,951	-178,920

	2+420	582.799,143	4.134.612,279	4,6711	2.375,768	2.369,376	-174,161
	2+440	582.779,155	4.134.612,959	4,4926	2.394,617	2.388,657	-168,849
PS	2+444,952	582.774,203	4.134.613,039	4,4467	2.399,258	2.393,407	-167,448
	2+460	582.759,156	4.134.613,077	4,3031	2.413,292	2.407,781	-162,996
	2+480	582.739,160	4.134.612,716	4,1048	2.431,813	2.426,760	-156,689
	2+500	582.719,173	4.134.612,002	3,9009	2.450,223	2.445,624	-150,046
	2+520	582.699,195	4.134.611,058	3,6947	2.468,567	2.464,411	-143,186
PS	2+537,118	582.682,100	4.134.610,161	3,5185	2.484,254	2.480,460	-137,232
	2+540	582.679,223	4.134.610,008	3,4890	2.486,895	2.483,161	-136,227
	2+560	582.659,251	4.134.608,944	3,2860	2.505,244	2.501,907	-129,256
	2+580	582.639,279	4.134.607,881	3,0860	2.523,617	2.520,653	-122,284
	2+600	582.619,308	4.134.606,818	2,8889	2.542,015	2.539,398	-115,313
	2+620	582.599,336	4.134.605,755	2,6946	2.560,437	2.558,144	-108,342
	2+640	582.579,364	4.134.604,691	2,5031	2.578,883	2.576,890	-101,370
	2+660	582.559,392	4.134.603,628	2,3143	2.597,351	2.595,635	-94,399
	2+680	582.539,421	4.134.602,565	2,1281	2.615,842	2.614,381	-87,428
	2+700	582.519,449	4.134.601,502	1,9446	2.634,356	2.633,127	-80,456
	2+720	582.499,477	4.134.600,439	1,7637	2.652,890	2.651,872	-73,485
	2+740	582.479,506	4.134.599,375	1,5852	2.671,446	2.670,618	-66,514
	2+760	582.459,534	4.134.598,312	1,4092	2.690,023	2.689,364	-59,542
	2+780	582.439,562	4.134.597,249	1,2357	2.708,620	2.708,109	-52,571
	2+800	582.419,590	4.134.596,186	1,0645	2.727,236	2.726,855	-45,600
	2+820	582.399,619	4.134.595,122	0,8956	2.745,873	2.745,601	-38,628
	2+840	582.379,647	4.134.594,059	0,7290	2.764,528	2.764,346	-31,657
	2+860	582.359,675	4.134.592,996	0,5647	2.783,202	2.783,092	-24,686
	2+880	582.339,704	4.134.591,933	0,4025	2.801,894	2.801,838	-17,714
	2+900	582.319,732	4.134.590,869	0,2425	2.820,604	2.820,584	-10,743
	2+920	582.299,760	4.134.589,806	0,0846	2.839,332	2.839,329	-3,772
	2+930,820	582.288,955	4.134.589,231	0,0000	2.849,471	2.849,471	0,000

ANEJO 04. ESTUDIO GEOTÉCNICO DE LA TRAZA

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.	CRITERIOS DE DIVISIÓN GEOTECNICA	3
3.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS AREAS GEOTECNICAS	4
	3.1.Área A – I: Aluvial Actual Río Almanzora.....	4
	3.2.Área A – II: Coluvión Limos	5
	3.3.Área A – III: Aluvial Terrazas.....	6
	3.4.Área A – IV: Margas Yesíferas	6
	3.5.Características Geotécnicas y Clasificación	7

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo hace referencia a las condiciones geotécnicas de los materiales que serán afectados en el trazado de la carretera entre la población de Arboleas y de Zurgena.

El estudio geotécnico analiza las relaciones existentes entre las características geomecánicas y geológicas de los terrenos afectados en la obra, permitiendo delimitar unas áreas geotécnicas con unos parámetros semejantes ante el mismo requerimiento constructivo.

De esta forma la caracterización geotécnica ha determinado la calidad del terreno como cimiento del firme, cimiento de terraplén, así como la viabilidad de ciertos materiales para su empleo en rellenos y en explanaciones.

A su vez también se ha determinado la estabilidad del terreno para los taludes de desmante que se han proyectado.

El estudio de los materiales se ha abordado desde el punto de vista de mecánica de suelos, es decir, se han tratado todos los materiales aflorantes como suelos, y por tanto clasificándolos dentro de las clasificaciones típicas de suelos.

La identificación de los diferentes suelos, materiales terciarios, y formaciones superficiales, se ha basado en los siguientes trabajos de campo y laboratorio:

- Reconocimiento y descripción de visu a partir tanto de cortes en taludes de carreteras.

El análisis de los resultados obtenidos conduce a una clasificación geotécnica capaz de caracterizar los diferentes materiales tipo suelo y/o roca blanda.

La delimitación de las diferentes áreas y zonas se ha hecho en relación a los materiales que afloran en superficie.

2. CRITERIOS DE DIVISIÓN GEOTECNICA

Atendiendo a la variabilidad del comportamiento geotécnico de las diferentes litologías de los terrenos afectados por las obras, se han distinguido cuatro áreas geotécnicas. En líneas generales los materiales afectados son en un 70% de naturaleza detrítica, pertenecientes a aluvial reciente o a terrazas colgadas, y un 30% se corresponde con material margoso y de las formaciones superficiales derivadas de él.

Las características geotécnicas dependen de la naturaleza composicional e historia geológica de los materiales. Así, los más antiguos de naturaleza marga yesífera van a tener un comportamiento geotécnico medio, mientras que los más recientes y de carácter detrítico tienen un comportamiento medio a bueno.

El terreno natural no cumple como regla general con los requisitos mínimos de resistencia para funcionar como cimiento del firme, por tanto el terreno natural será reforzado por material adecuado y seleccionado. La estabilidad de los desmontes, para los taludes recomendados, se ha comprobado que cumplen con un factor de seguridad mínimo de 1,9. Por último, el suelo que sustenta el cimiento de los terraplenes presenta suficiente capacidad de carga.

3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS AREAS GEOTECNICAS

Como ya se ha mencionado, se han diferenciado cuatro áreas geotécnicas, dependiendo fundamentalmente de su litología y comportamiento geotécnico, para los diferentes requisitos de la obra proyectada.

3.1. Área A – I: Aluvial Actual Río Almanzora

Los materiales del área geotécnica se corresponden con las gravas y arenas del cauce del río Almanzora y depósitos aluviales de sus márgenes.

En la zona que ocupa esta área se han descubierto una columna litológica donde las gravas se sitúan por debajo de un paquete de rellenos antrópicos, o subyacente a un potente estrato de tierra vegetal y coluvión limoso, o bien afloran desde la superficie.

Las observaciones predicen unos suelos granulares gruesos.

Las características hidrogeológicas de esta área son de un suelo muy permeable, en el que se sitúa el nivel freático zonal.

Desde el punto de vista geomecánico los terrenos que definen esta área A-I presentan la característica de un suelo de compacidad media, de fácil excavabilidad. La presencia del nivel freático puede originar el desmoronamiento de las paredes de las excavaciones por debajo de la cota que marca el nivel de agua.

En definitiva estos materiales detríticos gruesos presentan tensiones admisibles inferiores a 1kg/cm^2 .

Los taludes a aplicar en las zanjas en estos suelos granulares gruesos, deberán ser muy tendidos por la inestabilidad que origina la presencia de agua. En la excavación de zanjas con alturas superiores a 2.50 m se recomienda que las paredes se entiben.

Los materiales de esta área presentan excelentes cualidades para su uso como núcleo de terraplén y coronación en los mismos.

3.2. Área A – II: Coluvión Limos

Los materiales que han caracterizado el Área A-II se corresponden con sedimentos procedentes de alteración de las margas yesíferas. Se caracterizan por presentar menor compacidad que estas últimas, aunque el resto de características del tipo identificación son semejantes. La consistencia que muestra este material es la propia de un material de consistencia blanda.

Son unos suelos limosos de plasticidad baja, y con contenido notable en yesos.

El espesor de suelo vegetal en esta área es muy variable.

Las características geomecánicas de estos terrenos de compacidad blanda son malas. Presentan tensiones admisibles del orden de 1.5 kg/cm² en la parte superficial muy meteorizada, en profundidad aumenta la misma.

Las características hidrológicas del área A-II vienen determinadas por el porcentaje alto de finos, siempre superior al 60%, siendo por tanto prácticamente impermeables y dando lugar a un acuífero del tipo acuícludo. La respuesta en superficie es un drenaje por escorrentía superficial, siempre que la pendiente lo permita

En zonas planas se pueden originar encharcamientos. En cualquier caso debe evitarse la acumulación de agua y saturación del suelo, ya que los materiales del área A-II en estado saturado presentan disminución en la capacidad portante del terreno, mostrando sus efectos nocivos en cimentaciones, explanadas y pie de desmontes y terraplenes.

Se considera necesario un drenaje longitudinal que permita la circulación del agua superficial sin que llegue a encharcar y saturar el terreno. Los problemas de erosionabilidad en arcenes, cimienta de firme y firme, serán corregidos por cunetas revestidas que drenarán el conjunto anteriormente citado.

Las excavaciones temporales, tales como zanjas, pozos para zapatas, etc., se podrán realizar con taludes verticales, observando que se cumplan los requisitos de seguridad alrededor de la excavación, ya que no son descartables los desprendimientos de las

paredes, debido a sobrecargas en los bordes de la excavación abierta, sobre todo en épocas lluviosas.

La bondad o calidad como cimiento de firme de los materiales de fondo de desmonte en esta área es baja.

Los datos de densidad Proctor y C.B.R. arrojan valores típicos de un suelo tolerable de baja capacidad portante con índice C.B.R. entre 5 y 5,8.

Como ya se ha mencionado los materiales de esta área se han clasificado como suelos tolerables. Por tanto, pueden ser empleados como material de relleno en terraplenes.

3.3. Área A – III: Aluvial Terrazas

Esta área geotécnica se corresponde con los depósitos aluviales de terrazas del río Almanzora. El sedimento aluvial se encuentra poco consolidado y recubriendo a los materiales del área A-IV.

El área A-III litológicamente se caracteriza por gravas de grano no sostenidas, poligénicas, y heterométricas, cuyo tamaño mayor no supera los 5 cm. La matriz que las envuelve es arenosa gruesa. Son no plásticas, y con una capacidad de carga alta.

Desde el punto de vista geomecánico los terrenos que definen el Área A-III presentan una compacidad de densidad media. El material no cumple con los requisitos mínimos como suelo para cimiento de firme. Estos suelos deben mejorarse con capas de asiento para conseguir un firme de categoría media.

Las características para rellenos en terraplén son buenas y también presentan un buen comportamiento como cimiento en terraplén.

3.4. Área A – IV: Margas Yesíferas

Esta área geotécnica se caracteriza por un suelo tipo limoso con diferentes porcentajes de arena y yesos.

En el área A-IV, los datos que se pueden predecir son los de un suelo con capacidad de carga alta, de compacidad muy rígida a dura.

Son estos materiales de excavabilidad fácil en los primeros metros, aumentando en dificultad con la profundidad, pero siendo siempre un material excavable.

Desde el punto de vista geomecánico los terrenos que definen el área A-IV presentan una compacidad muy rígida a dura. La característica del material como suelo para cimiento de firme no es buena, ya que es proclive a los procesos de alteración meteórica. El comportamiento al ataque de un ácido débil y base débil, es el de reaccionar de forma rápida con desmoronamiento de la muestra, de lo que se deduce que es un material de alta susceptibilidad a la acción del agua de lluvia, de escorrentía, y de infiltración. El material como suelo para cimiento de firme no cumple con los requisitos mínimos, por lo que estos suelos deben mejorarse con capas de asiento para conseguir un firme de categoría media.

3.5. Características Geotécnicas y Clasificación

3.5.1. Explanada

En virtud de las recomendaciones dadas en la Instrucción 6.1.I.C. de Firmes, el tipo de explanada para unos determinados materiales depende de su módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga, teniéndose:

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
E_{v2} (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

Se clasifica la explanada como categoría E1.

El resultado del reconocimiento ha sido la tramificación en dos tipos de terrenos naturales, con sus dos tipos consecuentes de capas de asiento. A continuación se dan las características de ambos tramos

Cimiento del Firme sobre el área A – III

El material representativo de esta área son gravas con matriz arenosa. La matriz confiere al conjunto una compacidad de medianamente denso. Toda el área queda fuera de la influencia de las oscilaciones del nivel freático, ya que se sitúa por encima de él.

Se pueden obtener índices C.B.R. del orden de 7 a 10 para el 95% de la Densidad Proctor Normal, que es de 1,85 a 2.0 gr/cm³, o índice de C.B.R de 7 a 9.8 para el 95% de dicha densidad.

Estas características, junto a que presentan un porcentaje de finos inferiores al 35% no plásticos, clasifican a este material como suelo adecuado según el PG3.

El suelo vegetal debe retirarse para situar las capas de asiento del cimiento del firme sobre los suelos adecuados que definen el área A-IV.

Cimiento del Firme sobre el Area A -IV

Los materiales representativos de esta área son margas yesíferas de consistencia semirrígida a dura.

Las margas presentan alta susceptibilidad al ataque de aguas meteóricas y de infiltración. La acción del agua reduce la compacidad, y la resistencia a rotura de los suelos meteorizados, respecto a los suelos inalterados. El comportamiento geotécnico del suelo se ha considerado como tolerable en todo el cajeado de los desmontes.

Se obtendrían índices de C.B.R. del orden de 5 para el 100% de la Densidad Proctor Normal, que es de 1.6 gr/cm^3 , e índice C.B.R. de 4.5 para el 95% de dicha densidad.

Estas características, junto a que presentan un porcentaje de finos superior al 70% con límite líquido en torno a 26,5 e índice de plasticidad de 9,6 clasifican a este material como un suelo adecuado según el PG3.

El material tipo suelo vegetal deberá en todo momento retirarse.

3.5.2. Desmontes

Las margas son muy susceptibles de ser meteorizadas, lo que unido a procesos de desecación y humectación y acciones erosivas superficiales, origina en superficies deforestadas pequeñas fisuras de retracción que permiten la entrada posterior de agua, agrandando las fisuras y terminando el proceso con el desprendimiento de grandes bloques. Este fenómeno se puede observar en los taludes naturales del río Almanzora, en los desmontes actuales de la carretera ALP 814 y en otros desmontes próximos a la misma, donde se observan taludes tipo 1(V):1(H) e incluso más verticales, con lo que la escorrentía superficial también provoca procesos de acarreamiento en el frente de talud, sin observarse desprendimientos de bloques.

Se proponen taludes tipo 1(V):1 (H), con cunetas revestidas tanto en cabeza del talud como en su pie, de esta forma se evitará la erosión al pie de talud y la erosión y penetración del agua en la parte superior del talud, con la patología de inestabilidad que ello conllevaría.

3.5.3. Terraplenes

Cimiento

La tensión que transmitirá el relleno al terreno que actúa como cimiento en ningún caso es superior a los 2 kg/cm² (alturas de 10 metros). Para las alturas medias (2 - 3 metros) las cargas transmitidas son inferiores a 1 kg/cm².

Relleno

Los materiales de relleno de terraplenes serán del tipo suelos como mínimo tolerables, compactados del 95% al 100 % del proctor normal.

Los taludes recomendados son del tipo 3 (H):2 (V).

La puesta en obra de estos materiales deberá hacerse en tongadas de espesor entre 0,30 y 0,50 m.

ANEJO 05. FIRME

ÍNDICE

1. MÉTODO UTILIZADO	3
2. FACTORES DE DISEÑO.....	5
2.1.Tráfico Pesado	5
2.2.Terraplenes	5
2.3.Zona Térmica Estival.....	5
2.4.Zona Pluviométrica.....	5
3. ELECCIÓN DE LA SECCIÓN DE FIRME TIPO	8
3.1.Sección Tipo en la Calzada.....	8
3.2.Sección Tipo en los Arcenes	11
3.3.Riesgos Necesarios	11

En la figura 2 recogemos además una relación de los posibles materiales a utilizar, para los que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá tener en cuenta las complementarias que se expresan en dicha Tabla.

SÍMBOLO	DEFINICIÓN DEL MATERIAL	ARTÍCULO DEL PG-3	PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS
IN	Suelo inadecuado o Marginal	330	- Su empleo sólo será posible si se estabiliza con cal o con cemento para conseguir S-EST1 o S-EST2.
0	Suelo tolerable	330	- $CBR \geq 3$ (*). - Contenido en materia orgánica < 1%. - Contenido en sulfatos solubles (SO_3) < 1%. - Hinchamiento libre < 1%.
1	Suelo adecuado	330	- $CBR \geq 5$ (*) (**).
2	Suelo seleccionado	330	- $CBR \geq 10$ (*) (**).
3	Suelo seleccionado	330	- $CBR \geq 20$ (*)
S-EST1 S-EST2 S-EST3	Suelo estabilizado <i>in situ</i> con cemento o con cal	512	- Espesor mínimo: 25 cm. - Espesor máximo: 30 cm.

Figura Nº 2.-

Otros factores que también tendremos que tener en cuenta, principalmente para estimar la dosificación de ligante o para la elección o no de mezclas drenantes, son la zona térmica y pluviométrica en la que nos encontramos. Para ello, se utilizan unos mapas de la Península, donde se nos indican dichas zonas.

2. FACTORES DE DISEÑO

En base a lo expuesto anteriormente, vamos a establecer los factores que caracterizan nuestra zona.

2.1. Tráfico Pesado

En el Anejo de Planeamiento, se obtuvieron las IMDp (Intensidad media diaria de vehículos pesados) en el año de Proyecto. Así pues, en dicho Anejo obtuvimos que la IMDp era de 53 Vp/día, por lo que, según la Tabla 1.B, tendríamos una categoría de tráfico T-32.

2.2. Terraplenes

Las características geotectónicas de los materiales atravesados han sido comentadas en el Estudio Geotécnico. Los materiales que afectan la zona son del tipo 1, suelos adecuados según el PG3.

2.3. Zona Térmica Estival

Según la figura 3, nos encontramos en una zona térmica estival cálida.

2.4. Zona Pluviométrica

Según la figura 4, estamos en una zona seca.

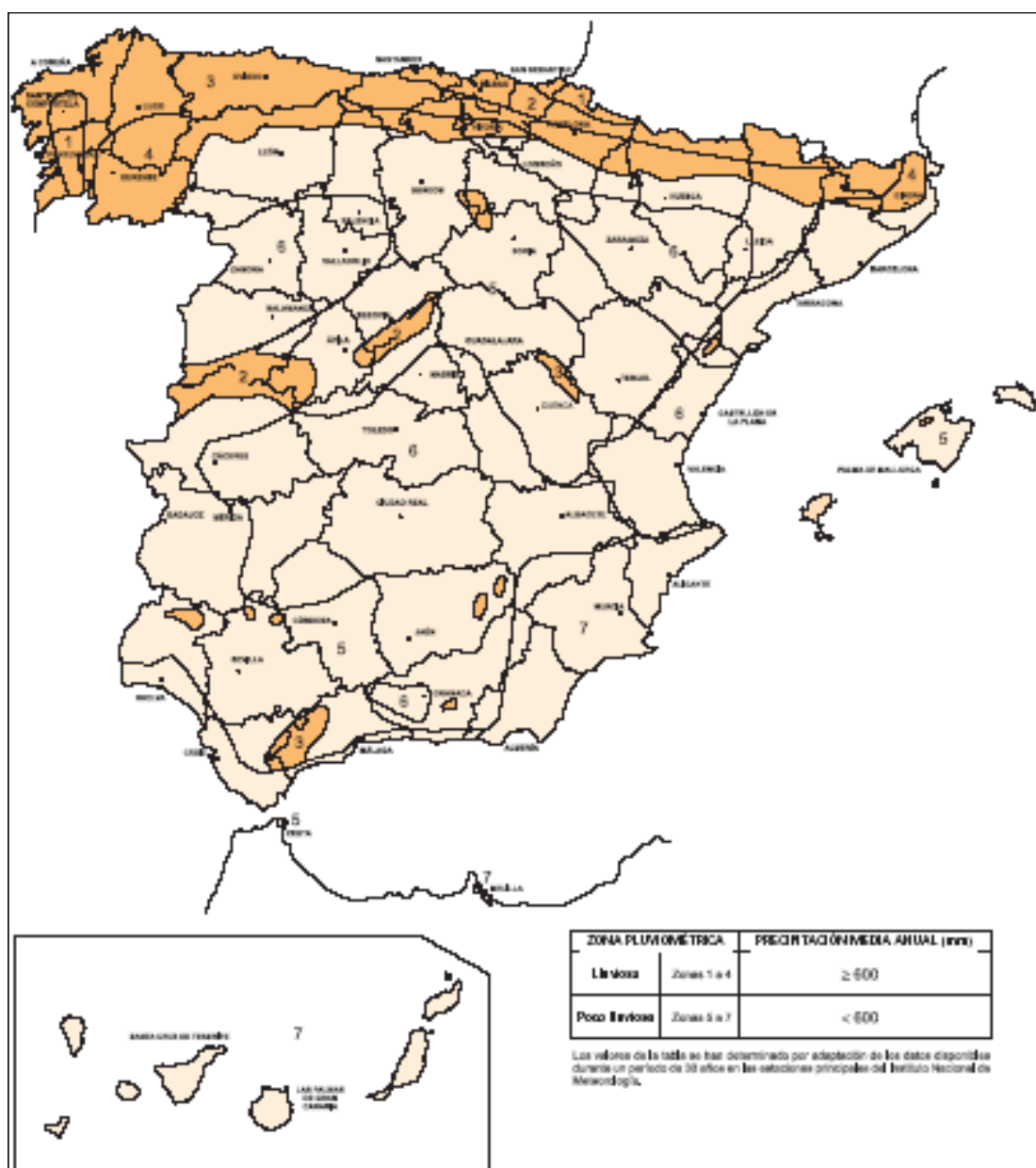


Figura Nº 3.- Zonas térmicas estivales

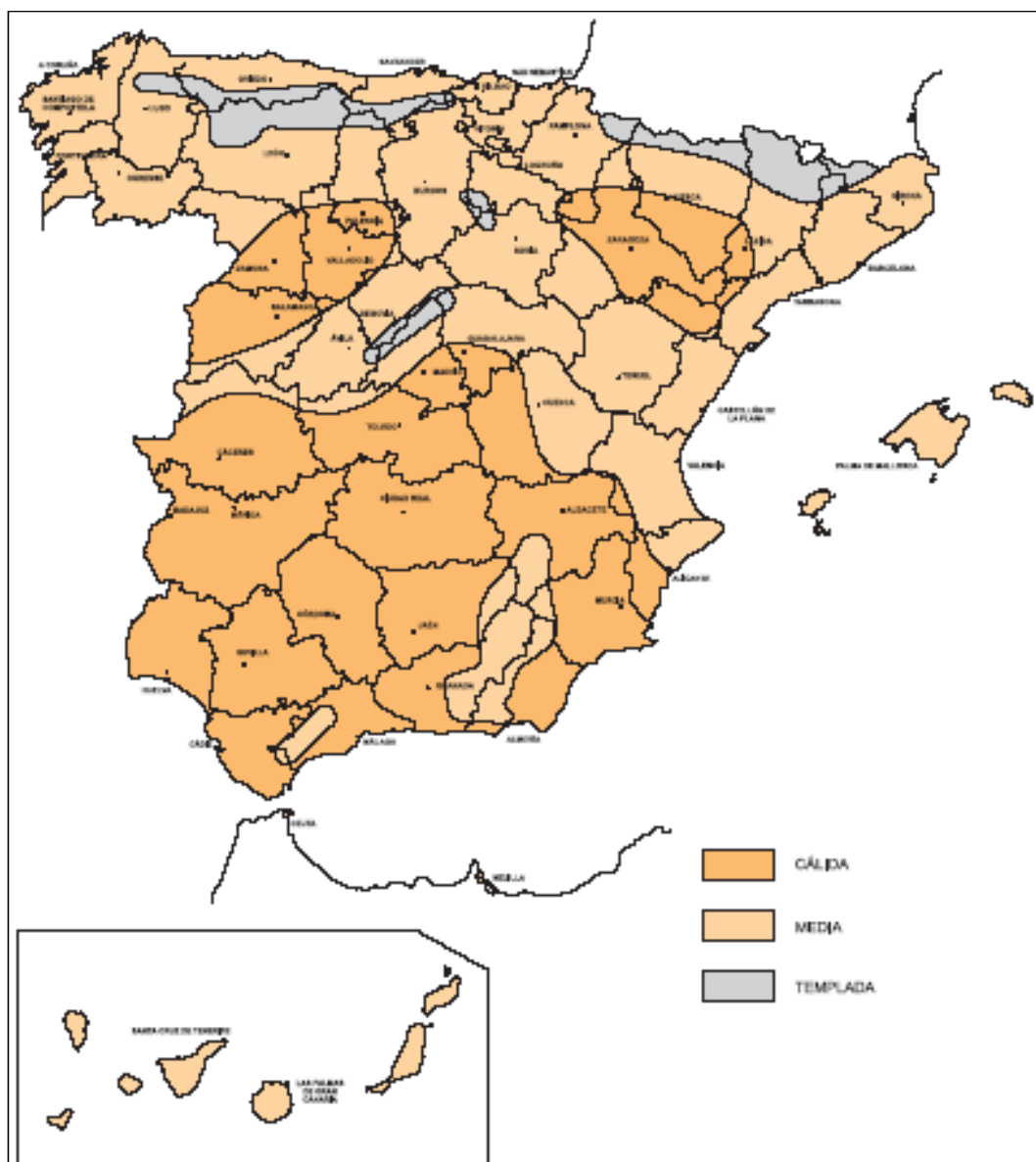


Figura N° 4.- Zonas pluviométricas

3. ELECCIÓN DE LA SECCIÓN DE FIRME TIPO

3.1. Sección Tipo en la Calzada

Una vez obtenidos los factores de diseño, escogeremos, de entre las posibles, la opción que nos parezca más conveniente, según la figura 5. En estas tablas se entra con la categoría de tráfico y de explanada adoptada. A partir de ahí, tenemos una serie de secciones que se diferencian tanto en el tipo de capa de rodadura utilizada (hormigón o mezcla bituminosa), como en las secciones de las capas de base (suelocemento, gravacemento, zahorras, etc.) y en los espesores de las mismas.

En nuestro caso, con una explanada E1 y un tráfico T32, tenemos las secciones 3211, 3212, 3214, según el Anejo 1 Secciones de Firme de la Norma 6.1 I.C. Para decidirnos tenemos en cuenta una serie de consideraciones:

- La solución de firmes con base de suelo cemento presenta más riesgo, ya que estas capas pueden presentar problemas de retracción cuando hay variaciones de temperatura importante, como es nuestro caso. Además, la solución con suelo cemento presenta el inconveniente de que el tráfico de obra no puede circular al menos en los 14 días siguientes a su extendido. Por otro lado, requiere la instalación de una planta de suelo cemento, además de una central de fabricación de mezcla bituminosa en caliente, mientras que para las otras soluciones sólo es necesaria la segunda. Así pues, quedan desechadas las secciones 3212.
- Desechamos también trabajar con firmes de hormigón. La mala experiencia en estas zonas, posiblemente a causa de problemas con la retracción nos ha llevado a no considerar estas secciones. Eliminamos por tanto las secciones 3214.

Así pues, nos inclinamos por la sección **3211**, que tiene las siguientes características:

- 18 cm de Mezcla bituminosa en caliente B60/70.
- 40 cm de Zahorra artificial.

		CATEGORIA DE TRÁFICO PESADO											
		T31			T32			T41			T42		
CATEGORIA DE EXPLANADA	E1	3111 MB 20 ZA 40	3112 MB 18 BC 30	3114 HP 21 ZA 30	3211 MB 18 ZA 40	3212 MB 12 SC 30	3214 HP 21 ZA 30	4111 MB 10 ZA 40	4112 MB 8 SC 30	4114 HP 20 ZA 20	4211 MB 5 ZA 35	4212 MB 5 SC 25	4214 HP 18 ZA 20
	E2	3121 MB 18 ZA 40	3122 MB 12 BC 30	3124 HP 21 ZA 25	3221 MB 18 ZA 35	3222 MB 10 SC 30	3224 HP 21 ZA 30	4121 MB 10 ZA 30	4122 MB 8 SC 25	4124 HP 20	4221 MB 5 ZA 25	4222 MB 5 SC 20	4224 HP 18
	E3	3131 MB 18 ZA 25	3132 MB 12 SC 22	3134 HP 21 ZA 20	3231 MB 18 ZA 20	3232 MB 10 SC 22	3234 HP 21	4131 MB 10 ZA 20	4132 MB 8 SC 20	4134 HP 20	4231 MB 5 ZA 20	4232 MB 5 SC 20	4234 HP 18

Figura N° 5.-

En función de lo establecido en la Instrucción para mezclas bituminosas, para capas de rodadura no drenante (y escogemos esta opción pues no es un clima lluvioso y no tenemos un tráfico especialmente elevado), tomaremos 3 cm de mezcla bituminosa en caliente con árido ofítico como capa de rodadura , 5 cm de capa intermedia como mezcla bituminosa en caliente con árido calizo y los 10 cm restantes con las mismas características que la capa intermedia, constituirán la capa base.

El tipo de mezcla a utilizar lo escogeremos según la figura 6, en la que aparecen, para cada tipo de capa bituminosa, los tipos de mezcla recomendados, así como los espesores óptimos.

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

Figura N° 6.-

Puesto que nuestra capa de rodadura tiene un espesor de 3 cm, tomaremos una mezcla tipo S-12, mientras que para la capa intermedia de 5 cm, tomamos una mezcla tipo S-20. Para la base, sin embargo, escogeremos una G-25 de 10 cm.

TIPO DE CAPA	ESPESOR (cm)	TIPO DE MEZCLA
RODADURA	4-5	DI 2; S12; PA12
	> 5	D20; S20
INTERMEDIA	5-10	D20; S20; S25
BASE	7-15	S25; G20; G25; MAM (**)
ARCENES (*)	4-6	DI 2

La dotación que daremos a estas mezclas será de 2,45 T/m², lo que tendremos que tener en cuenta a la hora de realizar las mediciones.

3.2. Sección Tipo en los Arcenes

Para elegir el tipo de firme sobre los arcenes, seguiremos las disposiciones dictadas por la norma, de las cuales nos afectan las siguientes:

- El pavimento de mezcla bituminosa tendrá el mismo espesor que la capa de rodadura de la calzada y enrasado con ella.
- Bajo el pavimento se colocará una capa de zahorra artificial, enrasada con la capa del firme de la calzada.

En definitiva, tendremos la siguiente disposición para los arcenes:

- 3 cm de MBC tipo S-12
- 55 cm de zahorra artificial.

3.3. Riesgos Necesarios

Finalmente, y en base a lo establecido en la Instrucción 6.2- I.C, las capas ejecutadas necesitarán, previamente o posteriormente, una serie de tratamientos necesarios para el buen comportamiento del firme como conjunto. Finalmente, y en base a lo establecido en la Instrucción 6.2- I.C, las capas ejecutadas necesitarán, previamente o posteriormente, una serie de tratamientos necesarios para el buen comportamiento del firme como conjunto:

- Entre las capas de MBC, es decir entre la capa de rodadura y la intermedia y la intermedia y la de base, se realizará un riego de adherencia, que consistirá en una ECR1, con una dotación de $0,3 \text{ kg/m}^2$ de betún residual.
- Sobre la zahorra artificial que vaya a recibir la capa de mezcla bituminosa, efectuaremos previamente un riego de imprimación, que consistirá en una ECI con una dotación de $1,5 \text{ kg/m}^2$.

ANEJO 06. EXPROPIACIONES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA.....	3
3. CRITERIOS DE EXPROPIACIÓN	6
4. CRITERIOS DE VALORACIÓN	6
5. CRITERIOS ADICIONALES	6
6. PRECIOS DE EXPROPIACIÓN.....	7
7. MEDICIONES.....	7

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo consiste en delimitar la zona de expropiación, así como establecer una distinción entre el distinto terreno a expropiar, para determinar los bienes y derechos afectados por el trazado del Proyecto: carretera entre Zurgena y Arboleas. Esto debe facilitar el comienzo del Expediente de Expropiación Forzosa y su correcta finalización según la Ley de Expropiación Forzosa Vigente.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

La zona a expropiar comprende los terrenos necesarios para la construcción de la carretera, reposición de caminos y cauces torrenciales en la provincia de Almería.

Los términos municipales afectados, a efectos catastrales, son los de Zurgena y Arboleas. El tipo de terreno fundamentalmente es el de seco.

A continuación se detalla una relación de las fincas afectadas por el trazado.

	REFERENCIA CATASTRAL	POLI.	PARCELA	TOPONIMIA	SUPERFICIE SUELO (m2)	CLASE	TERRENO EXPROPAR m2
ARB.							
	2246901WG8324N0001LK		22469	CAMPILLO 12	395	Urbano	2168
	04017A008004420000KG	8	442	EL RULAOR	648	Rústico	6,92
	04017A008004400000KB	8	440	EL RULAORo	1366	"	212,2
	04017A008004380000KY	8	438	EL RULAOR	1485	"	42,2
	04017A008004370000KB	8	437	EL RULAOR	3953	"	1825,2
	04017A008004350000KW	8	435	EL RULAOR	1917	"	1567,2
	04017A008004320000KZ	8	432	EL RULAOR	5257	"	1465
	04017A008004260000KJ	8	426	RULAOR	21444	"	3173,4
	04017A008004230000KD	8	423	RULAOR	6417	"	829,5
	04017A008004220000KR	8	422	RULAOR	4618	"	2431,8
	04017A008004080000KQ	8	408	LOS MENCHONES	8170	"	1126,1
	04017A008004070000KG	8	407	LOS MENCHONES	12543	"	1265,39
	04017A008004000000KZ	8	400	LOS MENCHONES	3828	"	862,5
	04017A008004020000KH	8	402	LOS MENCHONES	1926	"	668,7
	04017A008004050000KB	8	405	LOS MENCHONES	3766	"	1116
	04017A008003990000KZ	8	399	LOS MENCHONES	5019	"	1534,7
	04017A008004040000KA	8	404	LOS MENCHONES	2910	"	340
	04017A008000340000KM	8	34	EL CAMPILLO	514	"	232,6
	04017A008003630000KI	8	363	RAMBLICA	2952	"	1655,35

	REFERENCIA CATASTRAL	POLI.	PARCELA	TOPONIMIA	SUPERFICIE SUELO (m ²)	CLASE	TERRENO EXPROPAR m ²
	04017A008003640000KJ	8	364	RAMBLICA	4984	"	4269,7
	04017A008003620000KX	8	362	RAMBLICA	1271	"	415,7
	04017A008000330000KF	8	33	EL CAMPILLO	793	"	100,5
	04017A008000320000KT	8	32	EL CAMPILLO	603	"	118,2
	04017A008003650000KE	8	365	RAMBLICA	5065	"	318,4
	04017A008003670000KZ	8	367	CAPELLANÍA	1011	"	358
	04017A008003660000KS	8	366	CAPELLANÍA	37454	"	4058,9
	04017A008005350000KY	8	535	MENCHONES	7237	"	857,7
ZUR	04103A012001380000OO	12	138	MENCHONES	31445	"	3847,7
	04103A012001390000OK	12	139	MENCHONES	7942	"	243,3
	04103A012002130000OE	12	213	MENCHONES	24593	"	2588,1
	04103A012001420000OK	12	142	MENCHONES	43185	"	1931,7
	04103A012001510000OE	12	151	MENCHONES	17890	"	4013,7
	04103A012001520000OS	12	152	MENCHONES	9233	"	223,74
	04103A012001500000OJ	12	150	MENCHONES	28344	"	239,6
	04103A012001550000OH	12	155	MENCHONES	20794	"	34,5
	04103A012001560000OW	12	156	MENCHONES	27736	"	489,57
	04103A012001580000OB	12	158	MENCHONES	29177	"	2381,2
	04103A012001590000OY	12	159	MENCHONES	15874	"	4397,9
	04103A012001600000OA	12	160	MENCHONES	1286	"	1109,16
	04103A012001630000OG	12	163	MENCHONES	1180	"	812,5
	04103A012001650000OP	12	165	LOMAS	64176	"	35938,5

3. CRITERIOS DE EXPROPIACIÓN

A efectos de expropiación, se establece la siguiente zona de dominio público:

- Terrenos ocupados por la carretera y sus elementos funcionales y una franja de 3 metros de anchura a cada lado de la misma, medidos en horizontal y perpendicularmente al eje, desde la arista exterior de la explanación.
- Con respecto a las fincas que resulten residuales después de definir la zona de dominio público según los criterios anteriores, no existe un criterio fijo de expropiación de los restos de parcela, pues depende de la forma y situación de dichos restos de finca y se estudiará cada caso si se solicita por el afectado. En todo caso, se aplicará lo establecido en el artículo 23 de la Ley de Expropiación Forzosa.

4. CRITERIOS DE VALORACIÓN

Para la determinación de los precios se ha tenido en cuenta el asesoramiento de los ayuntamientos de los municipios afectados.

5. CRITERIOS ADICIONALES

Dada la limitación de medios en la redacción del presente proyecto, así como su limitación temporal y de extensión, se omite la realización del detalle de fincas, propietarios y elementos, con lo que la medición se realiza sobre el plano según el tipo de terreno, valorándolo después con el precio proporcionado por los ayuntamientos.

Una fase posterior de la expropiación incluirá su determinación exacta. Los trabajos para la identificación de las parcelas consisten en:

- Levantamiento topográfico.
- Petición oficial a los catastros de Almería.
- Delineación de las parcelas catastrales en los planos del proyecto.
- Levantamiento de campo.
- Segunda consulta a Ayuntamientos.
- Estudio de precios, atendiendo a la zona, al aprovechamiento y a expropiaciones en terrenos y zonas similares.

6. PRECIOS DE EXPROPIACIÓN

Los precios sobre los diferentes tipos de terrenos son los siguientes:

Tipo de Terreno	Precio (€)
Urbano	120,2 €/m ³
Secano	3 €/m ³
Regadío	6 €/m ³

7. MEDICIONES

La medición directa sobre los planos del trazado realizados con programa AutoCad, así como la distinción por tipo de suelo según propone el ICA, y la comprobación de la entidad de las edificaciones de visu, arroja las siguientes mediciones:

Tipo de Terreno	Medición (m ²)
Urbano	2168
Secano	88764,01
Regadío	118,2

Componiendo estas mediciones con los precios unitarios, se obtiene la cuantía correspondiente a las expropiaciones:

Tipo de Terreno	Total (€)
Urbano	260593,6
Secano	266292,03
Regadío	709,2
Total Expropiaciones	527.594,83

Por lo tanto, las expropiaciones ascienden a un total de **QUINIENTAS VEINTISIETE MIL QUINIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS (527.594.83€)**.

ANEJO 07. DATOS PARA LA VALORACIÓN DE LA OBRA PROYECTADA

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.	COSTE DE EJECUCIÓN MATERIAL	3
3.	UNIDAD MONETARIA.....	4
4.	JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LA MANO DE OBRA	5
	4.1.Consideraciones Generales	5
	4.2.Tiempo de Trabajo	6
	4.3.Retribuciones según Convenio Vigente	7
5.	JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LA MAQUINARIA	12
	5.1.Introducción.....	12
	5.2.Método de Cálculo del Coste de la Maquinaria Seopan – Atemcop	13
	5.3.Cálculo por Método Simplificado de Coste de Maquinaria.....	16
	5.4.Resumen de Costes de Maquinaria.....	21
6.	JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DEL MATERIAL	22
	6.1.Relación de Precios de los Materiales.....	22
7.	JUSTIFICACIÓN COMPLETA DE LOS PRECIOS MÁS SIGNIFICATIVOS.....	24
	7.1.m ³ de Desbroce.....	26
	7.2.m ³ de Desmonte.....	34
	7.3.m ³ de Terraplén procedente de Excavación	41
	7.4.m ³ de Hormigón	46
8.	LISTADO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS	47

1. INTRODUCCIÓN

Para la elaboración del presupuesto del presente proyecto, se divide el conjunto de la obra en una serie de capítulos. Cada uno de los cuales se referirá a una parte concreta y diferenciable de la obra (Movimiento de Tierras, Drenaje, Firmes y Servicios Afectados).

Cada uno de estos capítulos contará con una serie de unidades de obra, a las que les corresponderá un precio unitario y una medición.

Las mediciones en fase de proyecto se realizan a partir de los planos. El resultado de esas mediciones se incluye en el documento correspondiente al presupuesto.

El presente anejo tiene por objeto la justificación del precio de las diferentes unidades de obra que aparecen en el conjunto del proyecto. Para ello, se justifican los precios unitarios de mano de obra, maquinaria y materiales, que luego se utilizan para componer los precios de las mencionadas unidades de obra.

El precio de ejecución material de una unidad se compone de costes directos y costes indirectos.

Los **costes directos** son los que se producen en la obra o fuera de ella y pueden ser atribuidos inequívocamente a una sola unidad de obra. Incluyen costes por mano de obra, maquinaria y materiales. A veces incluyen también **unidades de obra auxiliares**, cuyos precios se denominan precios auxiliares. Estas unidades auxiliares son unidades que intervienen en la descomposición de otras unidades. Generalmente consisten en materiales que requieren en alguna elaboración.

Los **costes indirectos** son los que se producen como consecuencia de la realización de la obra pero no pueden atribuirse a una unidad de obra concreta, sino al conjunto de la misma, y, por tanto, se reparten entre todas las unidades de obra, generalmente con un porcentaje de los costes directos. Para proyectos de obras terrestres, tales como las carreteras, se suele estimar en un 6%.

2. COSTE DE EJECUCIÓN MATERIAL

Es la suma de los costes directos e indirectos. Por tanto, los precios unitarios, se calculan según la expresión siguiente:

$$P = \left(1 + \frac{k}{100}\right) \times C_d$$

siendo :

P: Precio unitario, en unidades monetarias.

k: Porcentaje correspondiente al coste indirecto. Para obras terrestres, el 6%.

C_d: Coste directo de la unidad de obra.

El porcentaje k, correspondiente a costes indirectos, es la suma de k₁+k₂. Para obras terrestres, k₂ vale habitualmente un 1%, y k₁ un 5%, que se puede desglosar aproximadamente como sigue:

Encargado	0,60%
MANO DE OBRA INDIRECTA	0,60%
Personal de transporte interior	0,250
Personal de limpieza general y regado	0,40%
Recogida y transporte útiles y herramientas	0,10%
MANO DE OBRA AUXILIAR	0,70%
Medios de elevación	0,95%
Hormigoneras	0,13%
Herramientas	0,25%
Otros	0,07%
MAQUINARIA, ÚTILES Y HERRAMIENTAS	1,40%
MEDIOS AUXILIARES	2,10%
Caseta de obra	0,20%
Acometidas y tendidos provisionales	0,07%
Viales, localización y replanteos	0,03%
INSTALACIONES Y CONSTRUCCIONES PROVISIONALES	0,30%
Técnicos adscritos permanentemente a obra	1,25%
Administrativos adscritos permanentemente a la obra	0,65%
PERSONAL TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO	1,90%
Gastos de oficina y almacenes de obra	0,1%
VARIOS	0,1%
<u>TOTAL COSTES INDIRECTOS S/COSTES DIRECTOS</u>	<u>5%</u>

3. UNIDAD MONETARIA

Desde el 1 de Marzo del 2002, la moneda de curso legal en toda la Unión Europea es el Euro € por lo que todos los precios simples y de unidades de obra, se van a calcular en Euros. Los precios en Euros se fijan con dos decimales, es decir con céntimos, aunque para el cálculo previo se recurre a veces hasta la centésima de Euro, en analogía a cuando anteriormente a la entrada del Euro se calculaba con céntimos de peseta.

4. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LA MANO DE OBRA

4.1. Consideraciones Generales

Los costes horarios de las diferentes categorías laborales contempladas en el presente Anejo se han obtenido aplicando la siguiente fórmula:

$$D=A+B+C$$

En la que:

- D: expresa el coste horario para la Empresa, en unidades monetarias/hora.
- A: es la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial exclusivamente, en unidades monetarias/hora.
- B: es la retribución total del trabajador de carácter no salarial, por tratarse de indemnizaciones de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc.
- C: es los costes de Seguridad Social que debe hacer frente la empresa por cada trabajador. Se obtienen como un porcentaje de A.

La Ley 21/1993 del 29 de Diciembre de 1993 fija los tipos de cotización para el Desempleo, Seguridad Social y Fondo de Garantía Salarial, vigentes desde el 1 de Enero de 1.994, en los porcentajes de cotización (cuota empresarial) siguientes:

Contingencias generales	23,60 %
Desempleo	6,70 %
Fondo de Garantía Social	0,40 %
Formación Profesional	0,60 %

Accidentes de trabajo:

I.L.T.	4,10 %
I.M.S.	3,50 %

Total	38,9 %
--------------	---------------

4.2. Tiempo de Trabajo

4.2.1. Jornada Ordinaria Anual

En el artículo 49 se fija la jornada ordinaria anual (año 2001) en 1756 horas.

4.2.2. Horas Efectivas de Trabajo

Aunque la jornada ordinaria anual se fije en 1756 horas, el número real de horas de trabajo es menor debido a una serie de conceptos como enfermedad, paro por inclemencias climáticas, etc. Así por ejemplo el artículo 53 del convenio indica que los trabajadores no están obligados a recuperar las horas de trabajo perdidas por inclemencias del tiempo. Por tanto estas horas deberán ser abonadas pero no son horas de producción por lo que la producción real resulta más cara.

El artículo 57 también recoge otros posibles motivos justificados para faltar al trabajo como pueden ser el matrimonio, nacimiento de hijo o adopción de hijos, matrimonio de los hijos, fallecimiento o enfermedad grave del cónyuge o parientes cercanos, cumplir deberes públicos, etc.

El número de días que se pierden en base a estos conceptos es muy variable y depende del trabajador, del año, del clima y muchos otros factores. Por esta razón se recogen unos valores medios estadísticos razonables para el cálculo de las horas efectivas de trabajo:

- 0,6 días por jornada continuada (5 horas)
- 5 días por enfermedad (40 horas)
- 4,125 días por accidente (33 horas)
- 2 días de permisos reglamentarios (16 horas)
- 7 días de inclemencias del tiempo (56 horas)
- 1 días de representación sindical (8 horas)
- 0,375 días de incidencia electoral (tres medias jornadas cada 4 años) (3 horas)
- 0,5 días de reconocimiento médico (4 horas)

En total suman 165 horas por lo que las horas efectivas de trabajo anual pasan a ser **1591 horas**.

4.3. Retribuciones según Convenio Vigente

4.3.1. De Carácter Salarial

Salario Base

Según la tabla de retribuciones de la revisión del Convenio de 22 de Marzo de 2.001, Anexo I, este concepto, según las distintas categorías, es el que se indica:

	€/Día
Capataz	20,65
Oficial de 1ª	20,29
Oficial de 2ª	19,88
Ayudante	19,51
Peón especialista	19,15
Peón ordinario	18,87

En el Convenio se señala que las cuantías indicadas se devengarán por jornada laboral, entendiendo en ella incluida los festivos, en proporción a los días realmente trabajados. En nuestro caso es de 335 días (tras deducir los 30 días de vacaciones que se retribuirán de forma independiente según se estipula en el Anexo II del Convenio).

Antigüedad

El Anexo I de la citada revisión del Convenio establece, junto al salario base por día, un suplemento por antigüedad consolidada entendiendo como tal al derecho que los trabajadores hubieran contraído dentro de la empresa con anterioridad al 21 de noviembre de 1996. Dada la movilidad de personal que existe en la construcción, se ha considerado que sólo serán personal fijo en la empresa los capataces, y que el resto de trabajadores será personal eventual de la zona que se contratará durante el periodo estimado de ejecución de las obras. Por tanto, según Convenio, estas categorías profesionales no recibirán complemento de antigüedad.

En cuanto a los encargados, aunque pertenezcan a la empresa, se supondrá que lo hacen desde una fecha posterior a 2001 lo que equivale para el 2014 a una antigüedad superior a 6 años, por lo que tampoco percibirán bonificaciones por este concepto.

Plus de productividad

Se establecerá un Plus de Productividad para estimular la asistencia y puntualidad en el trabajo, que se abonará para todas las categorías laborales con una cuantía de 6,00 €/día, según la revisión de 22 de Marzo de 2.001.

En el artículo 4 de la citada Revisión del Convenio se señala que el número de horas anuales efectivamente trabajadas será de 1.756 horas, que se distribuirán en jornadas semanales ordinarias de 40 horas, de lunes a viernes. Por tanto la jornada diaria ordinaria se cifra en 8 horas, y el número de días trabajados será igual a 219,5 días/año.

Gratificación extraordinaria

Hay dos pagas extras, correspondientes a los meses de Junio y Diciembre, según marca el Convenio colectivo.

Las pagas extraordinarias de Junio y de Diciembre se abonarán en las cuantías especificadas, en el mencionado Anexo II de la revisión del Convenio del día de 22 de Marzo de 2.001. Son las siguientes:

Categoría o Nivel	Gratificación en euros
Capataz	1.023,31
Oficial de 1ª	892,08
Oficial de 2ª	874,44
Ayudante	858,73
Peón especialista	844,10
Peón ordinario	831,76

Vacaciones

Tendrán una duración de 30 días en todos los casos, tal y como dice el Convenio. La retribución por este concepto, fijada en el citado Anexo II, es para las diferentes categorías, la misma que la expresada en el apartado anterior para cada gratificación extraordinaria.

Indemnización por cese

El Artículo 18 establece que se tendrá derecho una vez finalizado el contrato correspondiente por expiración del tiempo convenido a percibir una indemnización de carácter no salarial por cese del 4,5 % si la duración del contrato hubiera sido superior a 365 días, como es el caso. Esta indemnización se calculará sobre los conceptos salariales.

4.3.2. De Carácter No Salarial

Plus extra-salarial de transporte

La Revisión establece que para suplir los gastos originados por el transporte exista un plus único para cada nivel salarial de 4,20 euros diarios, por cada día efectivamente trabajado según convenio, como se dijo antes, totalizan al año 219,5 días.

Dietas de desplazamiento

Siguiendo la formulación de la última revisión, las dietas de desplazamiento son:

- Media dieta: 6,91 €/día.
- Dieta completa: 21,15 €/día.

Como se ha supuesto que solamente los Capataces sean en la empresa trabajadores fijos desplazados a la zona de obra, les corresponde dieta completa, mientras que el resto de los puestos se cubren con trabajadores eventuales de la zona, a los que se les aplica media dieta en los días efectivamente trabajados (219,5 días). A los capataces se les aplica la dieta completa únicamente durante los días de trabajo efectivo suponiendo que los días festivos tienen capacidad de trasladarse a sus hogares.

Desgaste de herramientas

La Revisión especifica que la empresa proveerá a cada trabajador de una indemnización por desgaste de las herramientas de 0,37 euros por día efectivo de trabajo, si utilizan herramientas de su propiedad. Este concepto será retribuido a todas las categorías a excepción de los capataces que no hacen uso de herramientas.

Ropa de trabajo

Según se indica en el artículo 42, el coste de la ropa de trabajo deberá ser cubierto por la empresa. Se estima en 96 euros para todas las categorías.

4.3.3. Cálculo del Coste Horario de las diferentes Categorías regidas por Convenio

Se presenta a continuación para cada una de las categorías profesionales estudiadas, una tabla donde se detallan todos los conceptos retributivos recogidos en el Convenio vigente, que se han señalado en los apartados anteriores.

Agrupando los conceptos estudiados en salariales y no salariales y aplicando los costes de seguridad social a la suma de los conceptos salariales, se obtienen los costes anuales para la empresa. Los costes horarios se obtienen dividiendo estos costes entre el total de horas efectivas.

En el programa de cálculo de presupuesto (PRESTO), se han introducido los resultados con el código “MOB” (Mano de Obra), esto es, el siguiente listado:

Código	Unidad	Descripción	Precio €
MOB001	H.	Capataz	13,12
MOB002	H.	Oficial de 1ª	11,37
MOB003	H.	Oficial de 2ª	11,20
MOB005	H.	Peón especializado	10,90
MOB006	H.	Peón ordinario	10,78

	CAPATAZ	OFICIAL DE 1ª	OFICIAL DE 2ª	AYUDANTE	PEÓN ESPECIALIZADO	PEÓN ORDINARIO
DATOS DEL CONVENIO COLECTIVO						
1.-Sueldo base diario.	20,65	20,29	19,88	19,51	19,15	18,87
2.-Plus de productividad diario.	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
3.-Plus de transporte diario.	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20
4.-Dieta diaria.	21,15	6,91	6,91	6,91	6,91	6,91
5.-Desgaste de herramientas.	0,00	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
6.-Paga extraordinaria.	907,03	892,06	874,44	858,73	844,10	831,76
7.-Vacaciones	907,03	892,06	874,44	858,73	844,10	831,76
A.- PERCEPCIONES ECONÓMICAS						
8.-Salario base anual.	6.917,75	6.797,15	6.659,80	6.535,85	6.415,25	6.321,45
9.-Vacaciones	907,03	892,06	874,44	858,73	844,10	831,76
10.-Extra de Junio.	907,03	892,06	874,44	858,73	844,10	831,76
11.-Extra de Septiembre.	907,03	892,06	874,44	858,73	844,10	831,76
12.-Plus de productividad.	1.317,00	1.317,00	1.317,00	1.317,00	1.317,00	1.317,00
TOTAL A.	10.955,84	10.790,33	10.600,12	10.429,04	10.264,55	10.133,73
B.-INDEMNIZACIONES NO SALARIALES						
13.-Indemnización por cese (4,5%)	NO CESA	485,56	477,01	469,31	461,90	456,02
14.-Plus de transporte.	921,90	921,90	921,90	921,90	921,90	921,90
15.-Dietas.	4.642,43	1.516,75	1.516,75	1.516,75	1.516,75	1.516,75
16.-Desgaste de herramientas.	0,00	81,22	81,22	81,22	81,22	81,22
17.-Ropa de trabajo.	96,00	96,00	96,00	96,00	96,00	96,00
TOTAL B	5.660,33	3.101,42	3.092,87	3.085,17	3.077,76	3.071,88
C.-COSTES DE SEGURIDAD SOCIAL						
18.-Contingencias generales (23,6%)	2585,58	2546,52	2501,63	2461,25	2422,43	2391,56
19.-F.G.S. F.P. Y Desempleo (7,7%)	843,60	830,86	816,21	803,04	790,37	780,30
20.-Accidentes de trabajo (7,6%)	832,64	820,07	805,61	792,61	780,11	770,16
TOTAL C	4261,82	4197,44	4123,45	4056,90	3992,91	3942,02
D.-COSTES PARA LA EMPRESA						
21.-Coste anual	20.877,99	18.089,19	17.816,43	17.571,10	17.335,22	17.147,63
COSTE HORARIO (Euros)	13,12	11,37	11,20	11,04	10,90	10,78

5. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LA MAQUINARIA

5.1. Introducción

Los costes de la maquinaria se han obtenido de diversas bases de datos creados específicamente para el mundo de la construcción. En todas ellas se ha seguido el método de cálculo, establecido en el **Manual de Costes de Maquinaria** elaborado por el **SEOPAN – ATEMCOP**. En el presente epígrafe se realiza una descripción de este método. Los resultados, esto es, los costes horarios de la maquinaria utilizable en este proyecto se relacionan al final.

El mencionado método establece que el coste horario total de una máquina se obtiene como suma de:

- **Coste intrínseco:** relacionado directamente con el valor del equipo. Se define como el proporcional al valor de la máquina y está formado por:
 - Intereses.
 - Reposición del capital invertido.
 - Reparaciones generales y conservación.

- **Coste complementario:** dependiente del personal y de los consumos. No es proporcional al valor de la máquina aunque sí depende de la misma ya que las máquinas más potentes suelen ser más caras y tener un mayor consumo. Está constituido por:
 - Mano de obra, de manejo y conservación de la máquina: deberá ser personal especializado, maquinista y ayudante, con posibilidad de la ayuda de un peón.
 - Consumos: se pueden clasificar a su vez en dos clases:
 - o Principales: gasóleo, gasolina y energía eléctrica, varían fundamentalmente con las características del trabajo y estado de la máquina.
 - o Secundarios: se estiman como un porcentaje sobre el coste de los consumos principales, estando constituidos por materiales de lubricación y accesorios para los mismos fines.

5.2. Método de Cálculo del Coste de la Maquinaria Seopan – Atemcop

Se transcribe a continuación el resumen del método de cálculo que figura en la publicación del SEOPAN-ATEMCOP referenciada en el apartado anterior.

Para la estimación del coste intrínseco se utilizan unos coeficientes que indican el % de **Vt** que representa cada uno de ellos.

De esta manera tendremos:

- **Cd**: coeficiente de coste intrínseco **por día** de disposición. Este coeficiente se refiere 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. Incluye días de reparaciones, periodos fuera de campaña y días perdidos en parque. Como se aprecia en la siguiente fórmula se compone de dos sumandos el primero representa el coste de los intereses y los seguros y el segundo lo que cuesta la reposición de capital por día de disposición.

$$Cd = \frac{im + s}{E} + \frac{Ad \times Hua}{E \times Hut}$$

Donde:

S = seguros y otros gastos fijos anuales como impuestos, almacenaje, etc.

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

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

Hua = promedio anual estadístico de horas de funcionamiento de la máquina.

Hut = promedio de horas de funcionamiento económico, característico de cada máquina.

im = interés medio anual equivalente que se aplica a la inversión total dependiente de la longevidad de la misma. Su expresión en función de un interés bancario de valor i, para un periodo T se calcularía como:

$$im = \frac{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^T \times i}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^T - 1} - \frac{100}{T}$$

- **Ch:** coeficiente de coste intrínseco por hora de funcionamiento, se expresa en porcentaje de V_t . Este coeficiente hace referencia a las horas de funcionamiento real de la máquina, esto es, realizando trabajo efectivo. Como se observa en la siguiente expresión, está compuesto por dos sumandos. El primero valora el coste de reposición de capital y el segundo el coste de las reparaciones y conservación, ambos por hora de funcionamiento.

$$Ch = \frac{(100 - Ad) + (M + D)}{Hut}$$

Donde:

Ch = coeficiente unitario de la hora de funcionamiento de la máquina.

$M+D$ = gastos en % de V_t debidos a **reparaciones generales** y **conservación ordinaria** de la máquina durante el periodo de longevidad. 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. Los gastos de una y otra, se agrupan en un sólo término **$M+D$** , dando un valor único por el hecho real de la dificultad en marcar una frontera entre uno y otro concepto. Este término no es una variable independiente. De hecho, depende del número de horas de vida útil que se fija para cada máquina.

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

$$\frac{Cd \times D \times V_t}{100} + \frac{Ch \times H \times V_t}{100}$$

Siendo V_t el valor de reposición de la máquina.

Por otra parte, las empresas constructoras suelen prescindir en su contabilidad del coste de funcionamiento de las máquinas, sustituyéndole por una tasa diaria por puesta a disposición, en la que quedan englobados todas las componentes del coste intrínseco de la máquina. Es práctica habitual que esta tasa diaria se valore en un uno y medio por mil (0,15 %) diario del valor de reposición de la máquina de que se trate. Por consiguiente el coste intrínseco para un periodo de D días, en el que quedan incluidos los conceptos de puesta a disposición y funcionamiento, será el siguiente.

$$\text{Coste intrínseco} = \frac{0,15 \times D \times Vt}{100}$$

D = número de días naturales en los cuales esté presente la máquina en la obra a la que esté adscrita, independientemente de que trabaje o no. Como en nuestro caso la obra tiene una duración de 2 años, D tomaría el valor de $2 \cdot 365 = 730$ días.

Por lo tanto el coste intrínseco se calcularía como $= 0,15/100 \cdot 730 \cdot Vt = 1,095 \cdot Vt$

5.2.1. Coste Complementario

No depende del valor de la máquina, aunque, como puede comprenderse, depende de las características de la misma (generalmente las máquinas de mayor potencia son más caras y consumen más) y estará constituido por:

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

Respecto a la mano de obra se referirá normalmente al maquinista, con la colaboración de algún ayudante o peón. Como es natural, en cuanto a la remuneración deberá seguirse las Reglamentaciones, Convenios, etc., que determinan los salarios y cartas sociales correspondientes, teniendo muy en cuenta las 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.

En cuanto a los consumos, supuestas unas condiciones normales de la máquina y del trabajo a ejecutar, se puede considerar, como promedio, que los consumos principales sean:

- Gasóleo: 0,15 a 0,20 litros consumidos en 1 hora.
- Gasolina: 0,30 a 0,40 litros consumidos en 1 hora.
- Energía eléctrica: 0,60 a 0,70 kwh por kw instalado.

Para los secundarios puede considerarse:

- Para máquinas con motor de gasóleo = 20% del coste de los consumos principales
- Para máquinas con motor de gasolina = 10% del coste de los consumos principales
- Para accionamiento por energía eléctrica = 5% del coste de los consumos principales

5.3. Cálculo por Método Simplificado de Coste de Maquinaria

La obtención del precio de la maquinaria según lo anterior, si bien tiene a su favor la exactitud, peca en el hecho de necesitar cuantiosa información, que muy a menudo no está a disposición de la generalidad de los proyectistas. Por esto, basado en el método anterior, así como en el método propuesto por la Dirección General de Carreteras bajo el título de “Método de cálculo para la obtención del coste de maquinaria en obras de carretera”, de la misma filosofía, se realiza un método simplificado, consistente en valorar el coste intrínseco como el alquiler diario del equipo, el coste complementario, valorando las horas de personal y los consumos por día.

El personal se asimila a oficial de 1ª, si acaso con la ayuda de peón ordinario.

A continuación se presentan unas tablas donde se justifican algunos de estos costes de maquinaria. Otros equipos, no incluidos aquí por su pequeña cuantía relativa, se extraen de bases de datos de conocida reputación.

TRACTOR SOBRE ORUGAS TIPO CAT D9 O SIMILAR		
	Nº	Coste (€)
Alquiler diario (1)		670,64
Gasto transporte y paradas	5%	33,53
Repuesto en obra	5%	33,53
Gas-oil (0,67 €/l)	80	53,60
Lubricantes	10%	5,36
Horas Oficial 1ª a 11,37 € .	8	90,96
Horas peón a 10,78 €.	3	32,34
Coste diario		919,96
Coste horario		115,00

PALA CARGADORA DE 170 HP, TIPO CAT-966 O SIMILAR, cazo 3,8 m ³ .		
	Nº	Coste (€)
Alquiler diario (1)		388,26
Gasto transporte y paradas	5%	19,41
Repuesto en obra	5%	19,41
Gas-oil (0,67 €/l)	70	46,90
Lubricantes	10%	4,69
Horas Oficial 1ª a 11,37 € .	8	90,96
Horas peón a 10,78 €.	1	10,78
Coste diario		580,42
Coste horario		72,55

RETROEXCAVADORA DE NEUMÁTICOS 70 CV		
	Nº	Coste (€)
Alquiler diario (1)		66,16
Gasto transporte y paradas	5%	3,31
Repuesto en obra	5%	3,31
Gas-oil (0,67 €/l)	60	40,20
Lubricantes	10%	4,02
Horas Oficial 1ª a 11,37 € .	8	90,96
Horas peón a 10,78 €.	1	10,78
Coste diario		218,74
Coste horario		27,34

MOTONIVELADORA DE 150 CV		
	Nº	Coste (€)
Alquiler diario (1)		127,95
Gasto transporte y paradas	5%	6,40
Repuesto en obra	5%	6,40
Gas-oil (0,67 €/l)	70	46,90
Lubricantes	10%	4,69
Horas Oficial 1ª a 11,37 € .	8	90,96
Horas peón a 10,78 €.	2	21,56
Coste diario		304,85
Coste horario		38,11

RODILLO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO DE 14 A 18 TN		
	Nº	Coste (€)
Alquiler diario (1)		292,33
Gasto transporte y paradas	5%	14,62
Repuesto en obra	5%	14,62
Gas-oil (0,67 €/l)	70	46,90
Lubricantes	10%	4,69
Horas Oficial 1ª a 11,37 € .	8	90,96
Horas peón a 10,78 €.	0	0,00
Coste diario		464,12
Coste horario		58,01

CAMION DÚMPER 26 T		
	Nº	Coste (€)
Alquiler diario (1)		32,48
Gasto transporte y paradas	5%	1,62
Repuesto en obra	5%	1,62
Gas-oil (0,67 €/l)	70	46,90
Lubricantes	10%	4,69
Horas Oficial 1ª a 11,37 € .	8	90,96
Horas peón a 10,78 €.	0	0,00
Coste diario		178,28
Coste horario		22,28

CAMION BASCULANTE 125 CV		
	Nº	Coste (€)
Alquiler diario (1)		26,79
Gasto transporte y paradas	5%	1,34
Repuesto en obra	5%	1,34
Gas-oil (0,67 €/l)	55	36,85
Lubricantes	10%	3,69
Horas Oficial 1ª a 11,37 € .	8	90,96
Horas peón a 10,78 €.	0	0,00
Coste diario		160,97
Coste horario		20,12

VIBRADOR DE AGUJA (50mm), 9000 rpm y 5 HP		
	Nº	Coste (€)
Alquiler diario (1)		4,93
Gasto transporte y paradas	5%	0,25
Repuesto en obra	5%	0,25
Gas-oil (0,67 €/l)	10	6,70
Lubricantes	10%	0,67
Horas Oficial 1ª a 11,37 € .	0	0,00
Horas peón a 10,78 €.	0,2	2,16
Coste diario		14,95
Coste horario		1,87

CAMIÓN CISTERNA 8 m ³		
	Nº	Coste (€)
Alquiler diario (1)		77,32
Gasto transporte y paradas	5%	3,87
Repuesto en obra	5%	3,87
Gas-oil (0,67 €/l)	10	6,70
Lubricantes	10%	0,67
Horas Oficial 1ª a 11,37 € .	4	45,48
Horas peón a 10,78 €.	0	0,00
Coste diario		137,90
Coste horario		17,24

5.4. Resumen de Costes de Maquinaria

CÓDIGO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)
MAQ001	H.	Bulldozer escarif.orugas, 375 CV	115,00
MAQ002	H.	Pala neumáticos 3,8 m3 de capacidad	72,55
MAQ003	H.	Retroexcavadora neumáticos	27,34
MAQ004	H.	Compr. diesel 2 martillos	13,82
MAQ005	H.	Camión basculante 125cv	20,12
MAQ006	H.	Dúmpster extravial 50 T	30,73
MAQ007	H.	Camión Dúmpster 26 T	22,28
MAQ008	H.	Motoniveladora 150 CV	38,11
MAQ009	H.	Camión cisterna 8 m3	17,24
MAQ010	H.	Compactador de rodillo vibratorio autopropulsado 14 a 18 Tn	58,01
MAQ011	H.	Camión cisterna para hidrosiembra 6000 l.	45,08
MAQ012	H.	Apisonadora estática triciclo	20,82
MAQ013	H.	Camión grúa 5 Tm	27,05
MAQ014	H.	Cortadora	0,33
MAQ015	H.	Dobladora	0,51
MAQ016	H.	Vibrador de aguja de 9.000 rpm y 5 CV	1,87
MAQ017	H.	Grúa 70 T	109,68
MAQ018	H.	Grúa autopropulsada de 35 T	61,60
MAQ019	H.	Bomba de hormigonado hasta 15 m3/h	40,14
MAQ020	H.	Equipo de soldadura	0,66
MAQ021	H.	Grupo electrógeno 20/30 kva	2,52

6. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DEL MATERIAL

El precio unitario de los materiales a emplear en el cálculo del coste de las distintas unidades de obra se ha obtenido de diferentes bases de precios convenientemente actualizadas, así como de catálogos de diversos fabricantes.

Las bases de datos usadas han sido PREOC 2004.

Se ha usado una u otra en función de la máxima similitud de la unidad presentada con la necesaria en este proyecto.

Este coste estará integrado fundamentalmente, por el coste del material en fábrica más la repercusión del transporte desde el origen a pie de obra.

6.1. Relación de Precios de los Materiales

CÓDIGO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO €
MAT001	M3	Agua	0,6
MAT002	M3	Suelo seleccionado	4,81
MAT003	M3	Zahorra artificial	10,46
MAT004	M3	Mezcla bituminosa en caliente S-12	12,21
MAT005	M3	Mezcla bituminosa en caliente S-20	13,13
MAT006	M3	Mezcla bituminosa en caliente G-25	10,97
MAT008	M	Bajante pref.hormig	13,25
MAT009	M3	Material granular	4,51

CÓDIGO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO €
MAT010	MI	Tubo hormig.armado D=180 cm	82,94
MAT011	Kg	ACERO B-500-S	0,42
MAT012	Kg	Alambre de atar	0,59
MAT013	M2	Encofrado panel metálico	3,1
MAT014	M3	Puntas y alambre de atar encofrado metálico	0,87
MAT015	Ud	Accesorios de encofrado	0,67
MAT016	Kg	Desencofrante	2,49
MAT017	M3	Hormigón HA-30/P/20/IIb de central transportado a obra	54,09
MAT018	M3	Hormigón HA-25/P/20/IIa de central transportado a obra	51,09
MAT019	M3	Hormigón de limpieza de central transportado a obra	45,08
MAT020	M3	Relleno de material granular	9,02
MAT021	M3	Hormigón en Masa H150	33.66
MAT022	M3	Hormigón en Masa H175	39.51
MAT023	M3	Hormigón en Masa H200	88.8
MAT024	M3	Madera de Tabla	75.13
MAT025	U	Tapa de Regilla	39.52
MAT026	M2	Riego de adherencia ECR-1	0,2
MAT027	M2	Riego de imprimación ECI	0,4
MAT028	T	Betún 60/70	220
OT002	M3	Canon de vertedero	0,3

7. JUSTIFICACIÓN COMPLETA DE LOS PRECIOS MÁS SIGNIFICATIVOS

Los precios de las unidades de obra de mayor incidencia económica en el presupuesto global se justifican a continuación, mediante el estudio del ciclo de producción para cada unidad, en base a los precios de mano de obra, materiales y maquinaria calculados anteriormente.

Para realizar esta justificación nos hemos apoyado en la publicación “Movimiento de Tierras” (Juan Tiktin) editada en septiembre de 1.997.

En primer lugar hay que partir del concepto de **Producción o Rendimiento** de una máquina. Dicho concepto es el número de unidades de trabajo que realiza una máquina en la unidad de tiempo, generalmente una hora.

$$\text{Producción} = \text{Unidades de trabajo} / \text{hora}$$

En nuestro caso las unidades de trabajo o de obra empleadas serán el m² para el caso del desbroce y el m³ tanto para la excavación de la explanación como para el terraplén.

Ahora bien, esta cifra no es una constante del modelo de máquina, sino que depende de una serie de factores particulares:

- Eficiencia horaria.
- Condiciones de trabajo de la obra en cuestión:
- Naturaleza, disposición y grado de humedad del terreno.
- Accesos (pendiente, estado del firme).
- Climatología (visibilidad, pluviometría, heladas).
- Altitud, que puede reducir la potencia de la máquina.
- Organización de la obra.
- Planificación (esperas, maniobras,...).
- Incentivos a la producción.
- Habilidad y experiencia del operador.

Otro concepto de gran importancia, es el de **Ciclo de Trabajo**. Se denomina Ciclo de trabajo a la serie de operaciones que se repiten una y otra vez para llevar a cabo dicho trabajo. Tiempo del Ciclo será el invertido en realizar toda la serie hasta volver a la posición inicial del ciclo.

El tiempo de un ciclo puede descomponerse en fijo y variable. El primero es el invertido en cargar, descargar, girar y acelerar o frenar para conseguir las velocidades requeridas en cada viaje, que es relativamente constante. El segundo es el transcurrido en el acarreo y depende de la distancia, la pendiente, etc.

Una vez calculada la duración de un ciclo de trabajo, es posible estimar los ciclos que la máquina realiza en una hora (60/duración en minutos) y conociendo la capacidad de la máquina (volumen de carga) es inmediato el cálculo de la producción.

$$\text{PRODUCCIÓN (m}^2 \text{ ó m}^3\text{)} = \text{CAPACIDAD (m}^2 \text{ ó m}^3\text{)} \cdot \underline{\text{Nº CICLOS}}$$

Ahora bien, esta es la producción teórica horaria, pero la efectiva o real será la resultante de aplicar a la anterior los factores correctores que se considere en cada caso.

La producción óptima o de punta (Pop) es la mejor producción alcanzable trabajando los 60 minutos de cada hora. En la práctica se trabaja sólo 45 ó 50 minutos a la hora, por lo que la producción normal (Pn) será:

$$P_n = 50/60 \cdot P_{op} = 0,83 \cdot P_{op} = f_h \cdot P_{op}$$

La relación f_h entre los minutos trabajados y los 60 minutos de una hora es lo que se denomina **eficiencia horaria**, tiempo productivo o factor operacional. El valor de f_h que consideraremos será: $f_h = 0,83$.

Una vez conocido el coste horario de la máquina y calculada la producción es fácil estimar el **coste de producción**.

$$\text{COSTE PRODUCCIÓN (€/m}^2 \text{ ó m}^3\text{)} = \text{COSTE HORARIO (€/hora)} \cdot \text{PRODUCCIÓN (m}^2 \text{ ó m}^3\text{/hora)}$$

Por lo tanto

$$\text{COSTE DE PRODUCCIÓN} = \text{COSTE HORARIO} \cdot (1 / \text{PRODUCCIÓN})$$

De esta forma, lo interesante en este punto es calcular el segundo factor, para lo cual se debe calcular la producción de cada uno de los componentes de las distintas unidades de obra.

A continuación pasaremos a justificar cada una de las unidades de obra que componen los capítulos de Movimiento de Tierras y de superestructuras.

7.1. m³ de Desbroce

7.1.1. Tractor de Cadenas

La maquinaria usada es **el tractor de cadenas CAT D-9N o similar**.

Ciclo de Trabajo

- Excavación o arranque.
- Acarreo y apilado.
- Retorno.

Producción

La producción del buldózer depende fundamentalmente de su potencia y de la distancia que hay que empujar el material hasta depositarlo en el lugar deseado. Para calcular la producción utilizaremos la gráfica 5.6 de producción máxima teórica que da el fabricante del modelo de tractor de cadenas CAT con hoja semiuniversal SU, obtenida de la publicación "Movimiento de Tierras" (Tiktin).

La producción será:

$$P = P' \cdot f_h \cdot f_o \cdot f_{ll} \cdot f_p \cdot f_m$$

Donde:

P = producción real en m³ (material suelto).

P' = producción teórica en m³ según la gráfica (material suelto).

$f_h = 0,83$ (eficiencia horaria).

$f_o = 0,8$ (factor de habilidad y motivación del operador).

$f_{ll} = 0,85$ (factor de llenado de la hoja).

$f_p = 1$ (factor de pendiente del terreno).

$f_m = 1$ (factor del método de trabajo).

Para conocer P' debemos entrar en la gráfica. Dicha gráfica presenta en abscisas la distancia de empuje, en ordenadas los m³/h de material suelto y una familia de curvas en la que el parámetro es la potencia del tractor (en este caso se utilizará la curva C, correspondiente a buldózer D-9N).

La distancia de empuje es la suma de la distancia de llenado más la que recorre el buldózer transportando el material, sin excavar en el terreno.

$$d_{||} = f_w \cdot K \cdot H^2 / h$$

Donde:

$d_{||}$ = distancia de llenado (m).

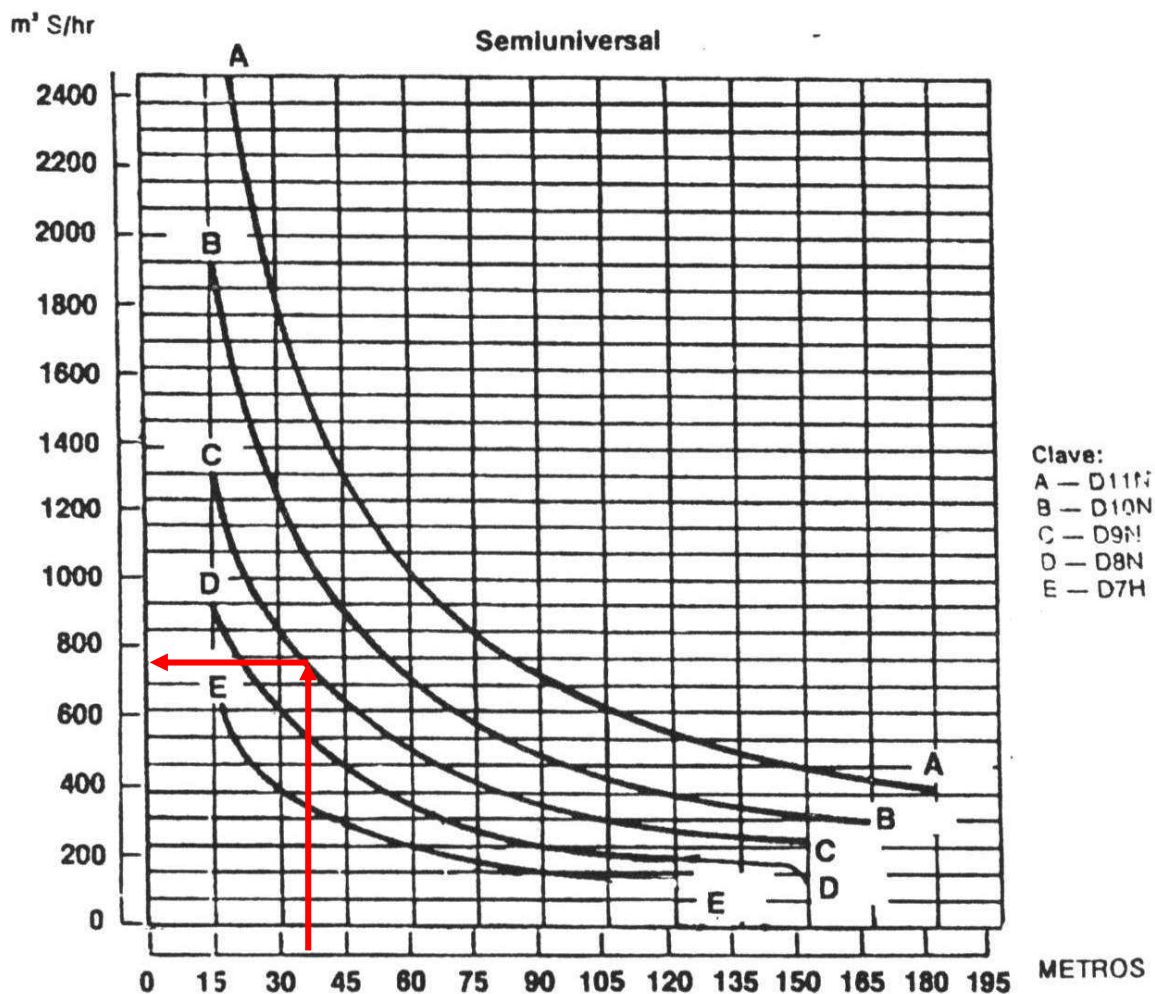
$f_w = 0,70$ (factor de esponjamiento).

$K = 0,8$ (coeficiente del tipo de hoja).

$H = 1,65$ m (altura de la hoja).

$h = 0,30$ m (profundidad de excavación)

De esta forma se obtiene $d_{||} = 5,08$ m. A esta distancia de llenado habrá que sumarle la distancia que recorre el tractor transportando el material, sin excavar; supondremos que dicha distancia es de unos 30 m. De esta forma tenemos que la distancia de empuje será de unos 35,10 m.



Por lo tanto entrando en la gráfica obtenemos $P' = 750 \text{ m}^3/\text{h}$.

$$\text{Luego } P = 750 \cdot 0,83 \cdot 0,8 \cdot 0,85 \cdot 1 \cdot 1 = 423,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

Como se ha definido 0,30 m como espesor de excavación, entonces la producción es de $1411 \text{ m}^2/\text{h}$, lo que supone que para realizar 1 m^2 de desbroce serán necesarias 0,00071 h de tractor de cadenas.

7.1.2. Pala Cargadora de Neumáticos CAT-966 o similar

Ciclo de Trabajo

La cargadora en su trabajo simultanea la maniobra (avance, retroceso y giro), con los movimientos de la cuchara (subida, bajada y basculación). El ciclo de trabajo consta de 4 fases:

- Carga.
- Acarreo.
- Descarga.
- Maniobra.

Producción

La producción de las cargadoras depende de varios factores: capacidad y grado de llenado de la cuchara, velocidades de maniobra y elevación y, método de carga.

$$P = C \cdot f_{ll} \cdot N \cdot f_h$$

Donde

P = producción (m^3/h).

$C = 3,8 \text{ m}^3$ (capacidad de la cuchara).

$f_{ll} = 0,85$ factor de llenado (varía según la naturaleza del material).

$f_h = 0,83$ eficiencia horaria.

N = nº de ciclos/hora

Para calcular el tiempo del ciclo consideraremos la tabla 6.3 de la publicación "Movimientos de Tierras" (Tiktin).

FASES DEL CICLO DE CARGA	TIEMPO (minutos)	
	MÍNIMO	MÁXIMO
Avance y llenado de cuchara	0,10	0,20
Recorrido y 4 cambios de marcha	0,20	0,35
Vuelco de cuchara y descarga	0,03	0,10
TIEMPO TOTAL	0,33	0,65
Nº CICLOS / H	180	92

Se adoptarán los siguientes valores:

- Avance y llenado de cuchara 0,12 min.
- Recorrido y 4 cambios de marcha 0,22 min. En total 0,37 min.
- Vuelco de cuchara y descarga 0,03 min.

Por lo tanto $N = 60/0,37 = 162,16$ ciclos/hora.

La producción será:

$$P = 3,8 \cdot 0,85 \cdot 162,16 \cdot 0,83 = 434,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

Que es algo superior a la producción estimada para el buldózer, por lo que ambos equipos son perfectamente complementarios, con lo que será suficiente disponer de una sola pala cargadora por equipo. Por lo tanto, para producir 1411 m² de desbroce serán necesarias una hora de pala cargadora y una de buldózer, entre otros medios.

7.1.3. Camión Basculante 26 tn

Se calcula el número de camiones necesarios de forma que la pala cargadora no esté parada. Para ello se consideran las siguientes condiciones:

- Distancia media de transporte del material: 1,7 km.
- Velocidad de los camiones en el acarreo: 22 km/h.
- Velocidad de los camiones en el retorno: 48 km/h.
- Sobrecargas hasta un 5 %.

En primer lugar calcularemos el tiempo del ciclo de un camión, este se definirá como la suma del tiempo de carga, del tiempo de acarreo y del tiempo de retorno. Consideraremos que el tiempo de maniobra y descarga es nulo.

$$t_{\text{ciclo camión}} = t_{\text{carga}} + t_{\text{acarreo}} + t_{\text{retorno}}$$

$$t_{\text{acarreo}} = d/V_{\text{acarreo}} = 1,7/22 \cdot 3600 = 278 \text{ seg.}$$

$$t_{\text{retorno}} = d/V_{\text{retorno}} = 1,7/48 \cdot 3600 = 127 \text{ seg.}$$

La capacidad de un camión es de $12,5 \text{ m}^3$ y como ya vimos anteriormente la pala cargadora utilizada en la obra posee una capacidad de cuchara de $3,8 \text{ m}^3$; por lo tanto el número de cucharas necesarias para llenar el camión será:

$$n^{\circ} \text{ de cucharas} = \text{capacidad camión} / \text{capacidad cuchara} = 12,5/3,8 = 3,29$$

Tanteo: entre 3 y 4 cucharas.

- Con 4 cucharas:

$$\text{Carga camión} = n^{\circ} \text{ cucharas} \cdot \text{capacidad cuchara} = 4 \cdot 3,8 = 15,2 \text{ m}^3.$$

Sobrecarga: $15,2 / 12,5 = 1,216$ (21,6%), luego excede de la sobrecarga admisible (5%).

- Con 3 cucharas:

Como el ciclo de la pala cargadora es de 0,37 minutos (22,2 segundos) y tiene que realizar 3 cucharas para cargar el camión, el tiempo de carga será:

$$t_{\text{carga}} = 22,2 \cdot 3 = 67 \text{ seg.}$$

Por lo tanto

$$t_{\text{ciclo camión}} = 67 + 278 + 127 = 472 \text{ seg.}$$

La producción de un camión será:

$$P = C \cdot N \cdot f_h$$

Donde:

- $C = 12,5 \text{ m}^3$ (capacidad).
- $N = n^{\circ} \text{ ciclos/h} = 3.600/472 = 7,6 \text{ ciclos/h.}$
- $f_h = 0,83$ (eficiencia horaria).

Luego: $P_{\text{camión}} = 12,5 \cdot 7,6 \cdot 0,83 = 78,85 \text{ m}^3/\text{h}$

Ahora bien, la producción de la pala cargadora (ponemos la del bulldózer por ser más restrictiva, ambas son muy parecidas) es de:

$$P_{\text{pala cargadora}} = 423, \text{ m}^3/\text{h.}$$

Luego el número de camiones necesarios para que la pala cargadora no esté parada será de:

$$n^{\circ} \text{ de camiones} = 423,3 / 78,85 = 5,36$$

Adoptaremos 6 camiones, de modo que la pala no esté parada.

Por lo tanto la producción total de los camiones será igual a la de la pala (igual a la del buldózer), que es el condicionante restrictivo, esto es, 423,3 m³/h, lo que se traduce en 1411 m²/h de desbroce.

Esto supone que para realizar 1 m² de desbroce serán necesarias 6/1411=0,00425 h de camiones.

En total, el equipo de un bulldozer D-9, una pala CAT-966 o similares y 6 camiones produce por hora **1.411 m²/h** de desbroce (se toma la unidad más limitativa). El coste de la maquinaria es de:

ELEMENTOS	COSTE TOTAL EUROS
Bulldozer	115,00
Pala cargadora	72,55
Camiones	121,08
TOTAL	308,27

Por lo tanto, si cuestan 308,27€ 1.411 m² de desbroce, una unidad de m² de desbroce costará 308,27/1.411 = 0,2185 €. en lo concerniente a maquinaria.

7.1.4. Mano de Obra

En este caso consideraremos la presencia de un capataz y tres peones.

El peón dedicará su tiempo en colocar bien las posibles estacas dañadas como en retirar cualquier elemento individual en la superficie desbrozada. Para ello vemos justificado que se empleen tres peones. Igualmente, ayudarán en la organización del recorrido de los camiones.

Para el caso del capataz, este se dedicará a observar que el proceso de desbrozado es correcto, para ello vemos justificado que se emplee sólo un capataz.

En total, el ciclo de 1.411 m²/h representa 3 horas de peón ordinario y una de capataz, esto es, $3 \cdot 10,78 + 13,12 = 45,46$ €

Como la producción por hora es de 1411 m², la mano de obra repercutida por m³ representa $45,46/1411 = 0,0322$ €.

7.1.5. Canon de Vertido

Puesto que parte de los elementos de desbroce es posible reutilizarlos como tierra vegetal, consideramos justificado reducir el canon de vertido de 0,3 € a 0,21 €/m³, esto es, tomar por cada unidad de desbroce un 70% de vertido. Para 1411 m² de desbroce, se tienen 423,3 m³ de vertido, esto es, 88,893 €.

7.1.6. Precio Descompuesto

Como consecuencia de todo lo anterior, se tiene el precio para 1411 m² de desbroce:

	COSTE EUROS
MAQUINARIA	308,27
MANO DE OBRA	45,46
Canon de vertido	88,893
TOTAL	442,62

Como 1411 m² de desbroce cuestan 442,62 €, el m² de desbroce cuesta $442,62/1411=0,313$ €.

Una vez justificado el precio, para la coherencia de todo el programa se hace necesario traducir a horas de maquinaria y de peón. Este artificio, aparentemente sin sentido, se hace necesario a la hora de mantener la coherencia con todo el programa de cálculo. Por otra parte, puesto que el precio ha sido obtenido por cálculo detallado de ciclos y rendimientos, esta transformación es completamente válida, ya que representa, en efecto, una realidad física, sin más error que los que puedan aparecer en el modelado del propio ciclo o los numéricos el redondeo por división.

Se tienen, por tanto, 1/1411 horas de bulldozer y de pala cargadora, 6/1411 horas de camión, 1/1411 de capataz y 3/1411 de peón, que serán los valores con que trabajará PRESTO.

Con esto, se tiene para el desbroce los siguientes valores a introducir en el programa:

- 0,0007 horas de bulldozer D-9 o similar.
- 0,0007 horas de pala CAT-966 o similar.
- 0,0042 horas de Camión basculante 125 cv.
- 0,0007 horas de capataz.
- 0,0022 horas de peón.
- 0,21 m³ que pagan canon de vertedero.

Concepto	Rendimiento	Precio	Importe
Peon ordinario	0,0022	10,78	0,0238
Capataz	0,0007	13,12	0,0092
Bulldozer escarif.orugas, 375 CV	0,0007	115	0,0805
Pala neumáticos 3,8 m3 de capacidad	0,0007	72,55	0,0508
Camión basculante 125cv	0,0042	20,12	0,0845
Canon de vertedero	0,21	0,3	0,063
Por tanto el precio del m ² de desbroce, queda establecido en 0,33 € y este será el valor que figure en el cuadro de precios y de aplicación a las mediciones.	Total mano de obra		0,0330
	Total maquinaria		0,2158
	Total materiales		0
	Total otros		0,063
	Total coste directo		0,3118
	Total coste indirecto		0,0187
	Total antes de redondeo		0,330508
	Redondeo		-0,000508
Precio Unidad de Obra €			0,33

7.2. m³ de Desmonte

En la ejecución del desmonte, sin refino, que queda considerada como otra partida, la maquinaria que participará será un bulldozer CAT-D9 o similar, una pala CAT-966 o similar y Dúmperes extraviales que transportarán las tierras hasta su lugar de empleo en el terraplén.

Se repite el cálculo anterior con diferentes parámetros:

7.2.1. Tractor de Cadenas CAT D-9N o similar

La producción será:

$$P = P' \cdot f_h \cdot f_o \cdot f_{ll} \cdot f_p \cdot f_m$$

Donde:

P = producción real en m³ (material suelto).

P' = producción teórica en m³ según la gráfica (material suelto).

f_h = 0,83 (eficiencia horaria).

f_o = 0,8 (factor de habilidad y motivación del operador).

f_{ll} = 0,85 (factor de llenado de la hoja).

f_p = 1 (factor de pendiente del terreno).

f_m = 1 (factor del método de trabajo).

Para conocer P' debemos entrar en la gráfica. Dicha gráfica presenta en abscisas la distancia de empuje, en ordenadas los m³/h de material suelto y una familia de curvas en la que el parámetro es la potencia del tractor (en nuestro caso utilizaremos la curva C, correspondiente a bulldozer D-9N).

La distancia de empuje es la suma de la distancia de llenado más la que recorre el bulldozer transportando el material, sin excavar en el terreno.

$$d_{ll} = f_w \cdot K \cdot H^2 / h$$

Donde:

d_{ll} = distancia de llenado (m).

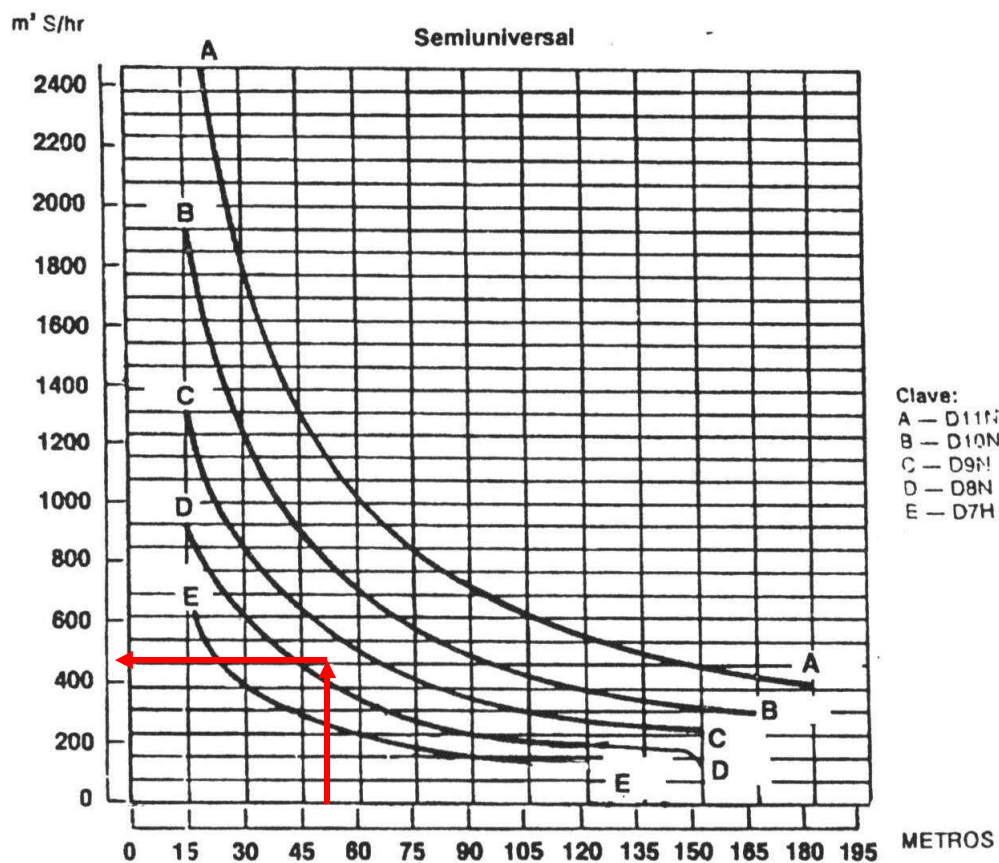
f_w = 0,81 (factor de esponjamiento).

K = 0,8 (coeficiente del tipo de hoja).

H = 1,65 m (altura de la hoja).

h = 0,25 m (profundidad de excavación).

De esta forma se obtiene $d_{||} = 6,22$ m. A esta distancia de llenado habrá que sumarle la distancia que recorre el tractor transportando el material, sin excavar; supondremos que dicha distancia es de unos 34 m. De esta forma tenemos que la distancia de empuje será de unos 40,22 m. Por otra parte, se dará una pasada con el escarificador, a fin de ablandar un terreno que hemos considerado como compacto, aunque excavable por medios mecánicos. Por tanto, considerando unos 10 metros de pasada con el escarificador (más 10 de retroceso), se tiene una distancia total de 60,22 m.



Por lo tanto entrando en la gráfica obtenemos $P' = 475 \text{ m}^3/h$.

$$\text{Luego } P = 475 \cdot 0,83 \cdot 0,8 \cdot 0,85 \cdot 1 \cdot 1 = 268,09 \text{ m}^3/h$$

Este volumen se refiere al material suelto, por lo que el volumen real de material en banco es de $268,09 \cdot 0,81 = 217,15 \text{ m}^3/h$.

7.2.2. Pala Cargadora de Neumáticos CAT-966 o similar

La producción de las cargadoras depende de varios factores: capacidad y grado de llenado de la cuchara, velocidades de maniobra y elevación y, método de carga.

$$P = C \cdot f_{ll} \cdot N \cdot f_h$$

Donde

P = producción (m³/h).

C = 3,8 m³ (capacidad de la cuchara).

f_{ll} = 0,85 factor de llenado (varía según la naturaleza del material).

f_h = 0,83 eficiencia horaria

N = n° de ciclos/hora

Para calcular el tiempo del ciclo consideraremos la tabla 6.3 de la publicación “Movimientos de Tierras” (Tiktin).

FASES DEL CICLO DE CARGA	TIEMPO (minutos)	
	MÍNIMO	MÁXIMO
Avance y llenado de cuchara	0,10	0,20
Recorrido y 4 cambios de marcha	0,20	0,35
Vuelco de cuchara y descarga	0,03	0,10
TIEMPO TOTAL	0,33	0,65
Nº CICLOS / H	180	92

Adoptaremos los siguientes valores:

- Avance y llenado de cuchara 0,15 min.
- Recorrido y 4 cambios de marcha 0,3 min. En total 0,53 min.
- Vuelco de cuchara y descarga 0,08 min.

Por lo tanto $N = 60/0,53 = 113$ ciclos/hora.

7.2.3. Camión Dúmpster Extravial de 50 tn

Se calcula el número de camiones necesarios de forma que la pala cargadora no esté parada. Para ello se consideran las siguientes condiciones:

Distancia media de transporte del material: 1.7 km como se estudió en el anejo de movimiento de tierras.

- Velocidad de los camiones en el acarreo: 22 km/h.
- Velocidad de los camiones en el retorno: 48 km/h.
- Sobrecargas hasta un 5 %.

En primer lugar se calcula el tiempo del ciclo de un dúmpster extravial, que se definirá como la suma del tiempo de carga, del tiempo de acarreo y del tiempo de retorno. Se considerará que el tiempo de maniobra y descarga es nulo.

$$t_{\text{ciclo camión}} = t_{\text{carga}} + t_{\text{acarreo}} + t_{\text{retorno}}$$

$$t_{\text{acarreo}} = d/V_{\text{acarreo}} = 2,5/22 = 409,09 \text{ seg.}$$

$$t_{\text{retorno}} = d/V_{\text{retorno}} = 2,5/48 = 187,5 \text{ seg.}$$

La capacidad de un camión es de 35 m³ y como ya vimos anteriormente la pala cargadora utilizada en la obra posee una capacidad de cuchara de 3,8 m³; por lo tanto el número de cucharas necesarias para llenar el camión será:

$$\text{nº de cucharas} = \text{capacidad camión} / \text{capacidad cuchara} = 35/3,8 = 9,21$$

Tanteo: entre 9 y 10 cucharas.

- Con 10 cucharas:

$$\text{Carga camión} = \text{nº cucharas} \cdot \text{capacidad cuchara} = 10 \cdot 3,8 = 38,0 \text{ m}^3.$$

Sobrecarga: $38,0 / 35 = 1,09$ (9%), luego excede de la sobrecarga admisible (5%).

- Con 9 cucharas:

Como el ciclo de la pala cargadora era de 0,49 minutos (29,4 segundos) y tiene que realizar 9 cucharas para cargar el camión, el tiempo de carga será:

$$t_{\text{carga}} = 29,4 \cdot 9 = 264,6 \text{ seg.}$$

Por lo tanto:

$$t_{\text{ciclo camión}} = 409,09 + 187,5 + 264,6 = 784,09 \text{ seg.}$$

La producción de un camión será:

$$P = C \cdot N \cdot f_h$$

Donde:

$C = 35 \text{ m}^3$ (capacidad).

$N = n^\circ \text{ ciclos/h} = 3.600/784,09 = 4,59 \text{ ciclos/h}$.

$f_h = 0,83$ (eficiencia horaria).

Luego $P_{\text{camión}} = 34,2 \cdot 4,59 \cdot 0,83 = 130,29 \text{ m}^3/\text{h}$

Ahora bien la producción de la pala cargadora era de:

$$P_{\text{pala cargadora}} = 268,09 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Luego el número de camiones necesarios para que la pala cargadora no esté parada será de:

$$n^\circ \text{ de dúmperes} = 268,09 / 130,29 = 2,06$$

Adoptaremos 3 dúmperes, para que la pala cargadora no esté parada, pues, además, su producción ha sido estimada muy conservadoramente.

Por lo tanto la producción total de los dúmperes será:

$$P_{\text{total camiones}} = 3 \cdot 130,29 = 390,9 \text{ m}^3/\text{h}$$

No obstante, la producción global del equipo la marca el bulldozer, que es la pieza que delimita el cuello de botella. Por lo tanto, la producción total de este equipo es la correspondiente al bulldozer, que es de $217,15 \text{ m}^3/\text{h}$.

Puesto que el programa de trazado AutoCAD Land proporciona el volumen medido sobre la sección del terreno en banco, esto es, el volumen en banco, éste es el que se establece, que es de $217,15 \text{ m}^3/\text{h}$.

En total, el equipo de un bulldozer D-9, una pala CAT-966 o similares y 3 dúmperes extraviales producen por hora **$217,15 \text{ m}^3/\text{h}$** de desmonte (se toma la unidad más limitativa). Por lo tanto, si para producir $217,15 \text{ m}^2$ son necesarias una hora de buldózer, una de pala cargadora y 3 dúmperes extraviales, el tiempo que intervienen estas máquinas por metro cúbico es de:

- Bulldózer: $1/217,5 = 0,0046$ horas
- Pala cargadora: $1/217,5 = 0,0046$ horas
- Dúmperes: $3/217,5 = 0,0138$ horas

7.2.4. Mano de Obra

Se cree justificado que se dispondrá de un peón reponiendo estacas y otros detalles en que la gran maquinaria no ha reparado, un capataz supervisando y otros dos peones ayudando en la ruta de los dúmperes y en la descarga de éstos. En total, para producir 217,15 m³ de desmonte, son necesarias 3 horas de peón ordinario y una de capataz, por lo que por m³ se empleará:

- Capataz: $1/217,5 = 0,0046$ horas
- Peones ordinarios: $3/217,5 = 0,0138$ horas

7.2.5. Precio Descompuesto

Con esto, se tiene para el desmonte los siguientes valores a introducir en el programa:

- 0,0046 horas de bulldozer D-9 o similar.
- 0,0046 horas de pala CAT-966 o similar.
- 0,0138 horas de Dúmper extravial de 50 tn.
- 0,0046 horas de capataz.
- 0,0138 horas de peón ordinario.

Concepto	Rendimiento	Precio	Importe
Capataz	0,0046	13,12	0,0604
Peon ordinario	0,0138	10,83	0,1488
Bulldozer escarif.orugas, 375 CV	0,0046	115,00	0,5290
Pala neumáticos 3,8 m3 de capacidad	0,0046	72,55	0,3337
Dúmpier extravial 50 T	0,0138	30,73	0,4241
Total mano de obra			0,2092
Total maquinaria			1,2868
Total materiales			0
Total coste directo			1,496
Total coste indirecto			0,09
Total antes de redondeo			1,586
Redondeo			0,006
Precio Unidad de Obra €			1.58

Por tanto el precio del m3 de desmonte se fija en 1.58 €.

7.3. m³ de Terraplén procedente de Excavación

En esta unidad los equipos intervinientes son: motoniveladora de 150 CV, un camión cisterna de 8000 litros y un rodillo vibratorio autopropulsado de 14 a 18 Tn.

7.3.1. Motoniveladora

Ciclo de Trabajo

El tiempo del ciclo para la niveladora estará compuesto de:

- Tiempo fijo de maniobra.
- Tiempos variables según velocidad de trabajo y retroceso (tomando los tiempos medios).
- Número de pasadas.

Producción

La producción de extendido es:

$$P = l \cdot e \cdot d \cdot N \cdot f_h = C \cdot N \cdot f_h$$

Donde:

P = producción (m³/h).

l = ancho de extendido (m).

e = espesor de extendido (m).

d = distancia de extendido (m).

f_h = 0,83 (factor de eficiencia horaria).

C = capacidad (m³).

Adoptaremos las siguientes consideraciones:

- Como se vio en el apartado anterior los dúmperes que suministran el material son de 35 m³, resultando una producción de 268,09 m³/h.
- La máquina niveladora extiende camión a camión, en tongadas de un ancho de 3 m y un espesor de 30 cm.
- Serán necesarias 8 pasadas sin considerar el retorno.
- La velocidad de trabajo será de 6 km/h y la velocidad de retroceso 15 km/h.
- El tiempo de maniobras será de 12 segundos.

Como la máquina niveladora extiende camión por camión, en tongadas de 3 m de ancho y un espesor de 30 cm, la longitud de extendido será:

$$35 \text{ m}^3 = 3 \cdot 0,30 \cdot L \quad L = 38,89 \text{ m.}$$

$$t_{ida} = d / V_{ida} = 38,89 / 1,66 = 23,33 \text{ seg.}$$

$$t_{retroceso} = d / V_{retroceso} = 38,89 / 4,16 = 9,33 \text{ seg.} \quad t_{total} = 44,66 \text{ seg.}$$

$$t_{fijo} = 12 \text{ seg.}$$

$$\text{Tiempo del ciclo} = t_{total} \cdot n^{\circ} \text{ de pasadas} = 357,28 \text{ seg.}$$

Luego $P = 35 \cdot (3.600/357,28) \cdot 0,83 = 292,94 \text{ m}^3/\text{h}$ que prácticamente supone que la motoniveladora no estará parada puesto que la producción de los dúmperes es de 268,09 m³/h. ésta es la cifra que se adoptará, porque marca la limitación que le imponen los medios de acarreo.

Por lo tanto, la producción de los dúmperes limita (muy ligeramente) la producción de la motoniveladora a 268,09 m³/hora. Esta cantidad, traducida a volumen una vez compactado, equivale a 214,47 m³/hora.

7.3.2. Compactador Vibratorio Autopropulsado 15 Tn

Producción

La fórmula de la producción es:

$$P = e/n \cdot L \cdot V \cdot K \cdot f_h$$

Donde:

P = producción (m³/h).

e = espesor de la capa después de compactada (m).

n = número de pasadas.

L = longitud del tambor (m).

V = velocidad de trabajo (m/h).

K = coeficiente del solape entre pasadas.

f_h = 0,83 (eficiencia horaria).

Adoptaremos las siguientes consideraciones:

- La anchura del rodillo es de 2,15 m.
- Serán necesarias 5 pasadas.
- La velocidad de trabajo será de 2,8 km/h.
- El espesor de la capa después de compactada será:
- $e = \text{espesor de la tongada} \cdot f_w = 0,3 \cdot 0,8 = 0,24 \text{ m}$

Quedará por tanto:

$$P = 0,24/5 \cdot 2,15 \cdot 2.800 \cdot 0,9 \cdot 0,83 = 215,85 \text{ m}^3/\text{h}$$

Esto es lo que compacta un compactador en una hora, como tenemos que la producción de la motoniveladora es de 214,47 m³/h expresados ambos volúmenes en volumen de terreno una vez compactado, no será necesario disponer más de un compactador.

7.3.3. Camión Cisterna de 8 m³

Producción

Se considera que la capacidad de la cisterna es suficiente para atender al ciclo de la motoniveladora, por lo que éste elemento no causa ningún cuello de botella y, si bien está sobredimensionado, debe permanecer la hora adscrito al equipo, por lo que se contabiliza una hora completa de camión cisterna, para producir 268,09 m³ de terraplén.

La cantidad de 268,09 m³/h estaba referida al material con su densidad en banco, pero en el terraplén se ha medido el volumen de material tal y como queda una vez extendido. Por tanto, la cifra a introducir de cara a las mediciones es la de volumen una vez extendido y compactado. Queda, con un coeficiente de consolidación de 0,8, como $268,09 \cdot 0,8 = \mathbf{214,47 \text{ m}^3/\text{h}}$.

En conjunto, la producción de 214,47 m³ de terraplén con material procedente de la excavación implica una hora de motoniveladora, una de compactador vibratorio y una hora de camión cisterna.

Por lo que cada una de estas máquinas emplea $1/214,47=0,0047$ horas.

7.3.4. Agua

Se prevén 35 litros de agua por cada m³ de terraplén ejecutado, esto es, 0,021 € por cada m³, o, multiplicando, 4,50 € por 214,47 m³ de terraplén.

7.3.5. Mano de Obra

Los peones dedicarán su tiempo en colocar bien las posibles estacas dañadas, en retirar cualquier elemento que pueda interrumpir las operaciones de riego y compactación, en colocar dentro de la explanación aquel material que haya podido ser extendido fuera de los límites de las estacas.

Para el caso del capataz, este se dedicará a dirigir que el proceso de extendido, nivelación, humectación y compactación sea el correcto. Por tanto son necesarios dos peones ordinarios y un capataz que emplearán el siguiente tiempo:

- Capataz: $1/214,47 = 0,0047$ horas
- Peón: $2/214,47 = 0,0093$ horas

7.3.6. Precio Descompuesto

Con esto, se tiene para el terraplén los siguientes valores a introducir en el programa:

- 0,0047 horas de motoniveladora de 150 CV.
- 0,0047 horas de rodillo vibratorio autopulsado de 14 a 19 Tn.
- 0,0047 horas de camión cisterna de 8.000 litros.

Concepto	Rendimiento	Precio	Importe
Capataz	0,0047	13,12	0,0617
Peon ordinario	0,0093	10,78	0,1003
Motoniveladora 150 CV	0,0047	38,11	0,1791
Camión cisterna 8 m3	0,0047	17,24	0,081
Compactador de rodillo vibratorio autopropulsado 14 a 18 Tn	0,0047	58,01	0,2726
Agua	0,035	0,6	0,021
Total mano de obra			0.162
Total maquinaria			0,5327
Total materiales			0,021
Total coste directo			0.7157
Total coste indirecto			0.04297
Total antes de redondeo			0.7586
Redondeo			0.0006
Precio Unidad de Obra €			0.758

Por tanto, el precio del m3 de terraplén queda establecido en **0.758 €**.

7.4. m³ de Hormigón

Según primeros contactos con proveedores locales, se puede establecer que el precio del metro cúbico del hormigón transportado hasta el pie de obra, cuesta:

Tipo de hormigón	Precio (€)
HM-150	33.66
HM-175	39.51
HM-200	88.80

Se tomará el material en un exceso del 5% sobre el volumen definido en los planos, a fin de considerar retracción, disminución de volumen por vibrado y rechazos.

A este precio, que representa el hormigón puesto a pie de obra, habrá que añadir lo correspondiente a su proceso de colocado, vibrado, curado y, eventualmente, bombeado.

Si se usa la bomba de hormigonado, de capacidad hasta 15 m³/h, se tendrá en cuenta que no funciona todo el tiempo a su máxima capacidad y que, además, serán necesarios desplazamientos que interrumpirán el uso habitual. Por lo tanto, se considerará una producción media de 10 m³/h.

En cuanto al vibrador de aguja, consideramos que tiene un rendimiento de 6,6 m³/h.

La **mano de obra** representa: un peón ordinario en la bomba con la ayuda de otro para su desplazamiento, más un oficial de primera y un peón que vigilan el hormigonado, más un oficial de primera y un peón para el vibrado, en total, una hora de oficial y tres de peón por cada 10 m³ de hormigonado con bomba (lo que se puede reducir a la cuarta parte si no hay bombeo), más una hora de oficial y una de peón por cada 6,6 m³ de vibrado. A todo esto se le añade una hora de capataz por cada 6,6 m³ de vibrado, que supervisa, más una hora de peón por cada 3 m³ para curado. En total, representa, repercutido por metro cúbico:

- 0,10 horas de bomba
- 0,15 horas de vibrador
- 0,15 horas de capataz.
- 0,25 horas de oficial de 1ª (0,17 si no hay bombeo).
- 0,78 horas de peón (0,50 si no hay bombeo).
- 1,05 m³ de hormigón.

8. LISTADO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

A continuación se relacionan las diferentes unidades de obra que intervienen en cada uno de los capítulos que componen el presupuesto del presente proyecto.

Cada unidad aparece descompuesta en los elementos que la integran (mano de obra, maquinaria y materiales), indicando en cada caso el precio unitario y el rendimiento o cantidad estimado para cada uno de esos elementos. A los precios también se les ha añadido el correspondiente coste indirecto (6%). Los precios vienen expresados en €.

Los precios elementales empleados son, lógicamente, los relacionados en los epígrafes anteriores.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

zurgena arboleas

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38TU004		ML	TUBO DE 180 CM,JUNTAS Y COLOCACIÓN			
			ML.De tubo de hormigón vibropresado de 180 cm de diametro incluso parte proporcional de juntas y colocación a pie de obra.			
MAT010	1,0000	m	Tubo Hormigon D=180mm	82,9400	82,9400	
MAT022	0,4500	m3	Hormigón en masa H-175	39,5100	17,7795	
MOB002	0,1000	h	Oficial de 1ª	11,3700	1,1370	
MAQ013	0,0350	h	Camion Grua 5t	27,0500	0,9468	
Suma la partida.....						102,8033
Costes indirectos.....						6,1682
TOTAL PARTIDA.....						108,9715

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

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

zurgena arboleas

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.01.01.01		M2	Despeje y desbroce del terreno			
			M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.			
MAQ002	0,0007	h	Pala Neumatica tipo CAT 966	72,5500	0,0508	
MAQ001	0,0007	h	Bulldozer D-9	115,0000	0,0805	
MAQ005	0,0042	h	Camion Basculante 125CV	20,1200	0,0845	
MOB001	0,0007	h	Capataz	13,1200	0,0092	
MOB006	0,0022	h	Peon	10,7800	0,0237	
OT002	0,2100	m³	Canon Vertedero	0,3000	0,0630	
Suma la partida.....						0,3117
Costes indirectos.....						6,00% 0,0187
TOTAL PARTIDA.....						0,3304

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

01.02.01		M3	Excavación de tierra vegetal y acopio			
			M3. Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.			
MAQ007	0,0120	h	Camion Basculante 125CV	20,1200	0,2414	
MAQ002	0,0040	h	Pala Neumatica tipo CAT 966	72,5500	0,2902	
MAQ001	0,0007	h	Bulldozer D-9	115,0000	0,0805	
MOB001	0,0007	h	Capataz	13,1200	0,0092	
MOB006	0,0022	h	Peon	10,7800	0,0237	
OT002	0,2100	m³	Canon Vertedero	0,3000	0,0630	
Suma la partida.....						0,7080
Costes indirectos.....						6,00% 0,0425
TOTAL PARTIDA.....						0,7505

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

01.03.01		M3	Exc. de la exp. con car. y tr. a lug. de emp.o ver..			
			M3. Excavación en zonas de desmonte, de terreno compacto por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero o lugar de empleo.			
MAQ001	0,0046	h	Bulldozer D-9	115,0000	0,5290	
MOB001	0,0046	h	Capataz	13,1200	0,0604	
MOB006	0,0138	h	Peon	10,7800	0,1488	
MAQ006	0,0138	H	Dumper Extravial 50 t	30,7300	0,4241	
MAQ002	0,0046	h	Pala Neumatica tipo CAT 966	72,5500	0,3337	
Suma la partida.....						1,4960
Costes indirectos.....						6,00% 0,0898
TOTAL PARTIDA.....						1,5858

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

01.04.01		M3	Terraplen procedente de la excavación			
			M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.			
MOB001	0,0047	h	Capataz	13,1200	0,0617	
MOB006	0,0093	h	Peon	10,7800	0,1003	
MAQ008	0,0047	h	Motoniveladora 150 CV	38,1100	0,1791	
MAQ009	0,0047	h	Camion Cisterna 8 m3	17,2400	0,0810	
MAQ010	0,0047	h	Compactador rodillo Vibratorio 14 t	58,0100	0,2726	
MAT01	0,0350	m3	Agua	0,6000	0,0210	
Suma la partida.....						0,7157
Costes indirectos.....						6,00% 0,0429
TOTAL PARTIDA.....						0,7586

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

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

zurgena arboleas

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.01.01		ML	Cuneta revestida HM-150			
			ML. Cuneta triangular revestida de hormigón HM-150(e=0.10 m), taludes 1/2 y profundidad 0.50 m.			
U01AA007	0,6000	H.	Oficial primera	12,1400	7,2840	
MAT024	0,0050	M3	Madera en tabla	75,1300	0,3757	
MAT021	0,2000	m3	Hormigon en Masa H-150	33,6000	6,7200	
MOB002	0,6000	h	Oficial de 1ª	11,3700	6,8220	
				Suma la partida.....		21,2017
				Costes indirectos.....	6,00%	1,2721
				TOTAL PARTIDA.....		22,4738

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

02.01.02		UD	Arqueta de drenaje.			
			UD. De Arqueta de drenaje para recogida de aguas de cunetas, totalmente terminada, incluso rejilla metálica y marco metálico.			
MAT011	21,1000	kg	Aceros B500	0,4200	8,8620	
MOB002	1,0200	h	Oficial de 1ª	11,3700	11,5974	
MAT012	0,6600	kg	Alambre	0,5900	0,3894	
MAT013	0,1800	m²	Encofrado Metalico	3,1000	0,5580	
MAT022	0,4100	m3	Hormigón en masa H-175	39,5100	16,1991	
MAQ003	0,0800	h	Retro Neumaticcos	27,3400	2,1872	
MAT025	1,0000	u	Tapa de rejilla y marco metálico en arqueta	39,5200	39,5200	
MAQ016	0,2300	h	Vibrador de aguja	1,8700	0,4301	
				Suma la partida.....		79,7432
				Costes indirectos.....	6,00%	4,7846
				TOTAL PARTIDA.....		84,5278

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

03.01.01		M3	Zahorra artificial			
			M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.			
MOB001	0,0010	h	Capataz	13,1200	0,0131	
MOB006	0,0060	h	Peon	10,7800	0,0647	
MAQ010	0,0060	h	Compactador rodillo Vibratorio 14 t	58,0100	0,3481	
MAQ005	0,0180	h	Camion Basculante 125CV	20,1200	0,3622	
MAT003	1,1500	m³	Zahorra	10,4600	12,0290	
				Suma la partida.....		12,8171
				Costes indirectos.....	6,00%	0,7690
				TOTAL PARTIDA.....		13,5861

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

03.02.01		T	MBC S-12S/Betún			
			TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo S-20, excepto betún, colocada.			
MOB006	0,0060	h	Peon	10,7800	0,0647	
MAT004	1,0000	m³	MBC S-12	12,2100	12,2100	
C.0414	0,0060	H.	Extendidora aglomerado s/orug	96,9410	0,5816	
MAQ010	0,0060	h	Compactador rodillo Vibratorio 14 t	58,0100	0,3481	
MAQ005	0,0300	h	Camion Basculante 125CV	20,1200	0,6036	
MOB001	0,0010	h	Capataz	13,1200	0,0131	
				Suma la partida.....		13,8211
				Costes indirectos.....	6,00%	0,8293
				TOTAL PARTIDA.....		14,6504

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

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

zurgena arboleas

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.02.02		T	MBC S-20 S/Betún			
			TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo D-12, excepto betún, colocada.			
MOB006	0,0060	h	Peon	10,7800	0,0647	
MAT005	1,0000	m³	MBC S-20	13,1300	13,1300	
C.0414	0,0060	H.	Extendidora aglomerado s/orug	96,9410	0,5816	
MAQ010	0,0060	h	Compactador rodillo Vibratorio 14 t	58,0100	0,3481	
MAQ005	0,0300	h	Camion Basculante 125CV	20,1200	0,6036	
MOB001	0,0010	h	Capataz	13,1200	0,0131	
Suma la partida.....						14,7411
Costes indirectos.....					6,00%	0,8845
TOTAL PARTIDA.....						15,6256

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

03.02.03		T	MBC G-25 S/Betún			
			TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo G-25, excepto betún, colocada.			
MOB006	0,0060	h	Peon	10,7800	0,0647	
MAT006	1,0000	m³	MBC G-25	10,9700	10,9700	
C.0414	0,0060	H.	Extendidora aglomerado s/orug	96,9410	0,5816	
MAQ010	0,0060	h	Compactador rodillo Vibratorio 14 t	58,0100	0,3481	
MAQ005	0,0300	h	Camion Basculante 125CV	20,1200	0,6036	
MOB001	0,0010	h	Capataz	13,1200	0,0131	
Suma la partida.....						12,5811
Costes indirectos.....					6,00%	0,7549
TOTAL PARTIDA.....						13,3360

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

03.03.01		m2	RIEGO DE ADHERENCIA ECR-1			
			Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1 con una dotación de 0,50 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.			
M07AC020	0,0010	h.	Dumper convencional 2.000 kg.	5,8600	0,0059	
M08B020	0,0020	h.	Barredora remolcada c/motor auxiliar	5,0000	0,0100	
M08CB010	0,0010	h.	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	31,0000	0,0310	
MOB006	0,0020	h	Peon	10,7800	0,0216	
MAT026	0,6000	m²	Emulsión asfáltica ECR-1	0,2000	0,1200	
Suma la partida.....						0,1885
Costes indirectos.....					6,00%	0,0113
TOTAL PARTIDA.....						0,1998

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

03.03.02		m2	RIEGO DE IMPRIMACIÓN ECI			
			Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de imprimación ECI, de capas granulares, con una dotación de 1 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.			
O010A070	0,0040	h.	Peón ordinario	13,5300	0,0541	
M08CA110	0,0010	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,0000	0,0280	
M07AC020	0,0010	h.	Dumper convencional 2.000 kg.	5,8600	0,0059	
M08B020	0,0020	h.	Barredora remolcada c/motor auxiliar	5,0000	0,0100	
M08CB010	0,0020	h.	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	31,0000	0,0620	
MOB006	0,0040	h	Peon	10,7800	0,0431	
MAT027	1,0000	m2	Emulsion asfáltica ECI	0,4000	0,4000	
Suma la partida.....						0,6031
Costes indirectos.....					6,00%	0,0362
TOTAL PARTIDA.....						0,6393

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

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

zurgena arboleas

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.03.03		BETUN			
MAT028	1,0000 t.	Betún B 60/70 a pie de planta	220,0000	220,0000	
Suma la partida.....					220,0000
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					233,2000

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

D38ED034		KG Acero AEH-500 N			
MOB002	0,0100 h	Oficial de 1ª	11,3700	0,1137	
MAQ014	0,0010 h	Cortadora	0,3300	0,0003	
MAQ015	0,0010 h	Dobladora	0,5100	0,0005	
MOB003	0,0200 H.	Oficial segunda	1,2000	0,0240	
MAT011	1,0000 kg	Acero B500	0,4200	0,4200	
Suma la partida.....					0,5585
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					0,5920

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D38TU001		M3 EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR EN ZANJAS			
M3.Excavación sin clasificar en zanjas incluso carga y transporte de tierras a vertedero.					
MOB002	0,0450 h	Oficial de 1ª	11,3700	0,5117	
MAQ003	0,0300 h	Retro Neumaticos	27,3400	0,8202	
MOB006	0,0100 h	Peon	10,7800	0,1078	
MAQ005	0,0240 h	Camion Basculante 125CV	20,1200	0,4829	
MAQ002	0,0150 h	Pala Neumatica tipo CAT 966	72,5500	1,0883	
Suma la partida.....					3,0109
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					3,1916

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

D38TU002		M3 RELLENO LOCALIZADO CON PRESTAMOS Y COMPACT.			
M3. De relleno localizado con material seleccionado procedente de prestamo incluso compactación.					
MOB006	0,1600 h	Peon	10,7800	1,7248	
MAQ011	0,0300	Camion cisterna	45,0800	1,3524	
MAQ010	0,0500 h	Compactador rodillo Vibratorio 14 t	58,0100	2,9005	
MAQ002	0,0150 h	Pala Neumatica tipo CAT 966	72,5500	1,0883	
Suma la partida.....					7,0660
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					7,4900

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

D38TU003		M3 BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL AL 100% PROCTOR			
MAT003	1,1500 m³	Zahorra	10,4600	12,0290	
MAQ005	0,0080 h	Camion Basculante 125CV	20,1200	0,1610	
MOB006	0,0090 h	Peon	10,7800	0,0970	
MAQ002	0,0070 h	Pala Neumatica tipo CAT 966	72,5500	0,5079	
Suma la partida.....					12,7949
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					13,5626

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

**ANEJO 08. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO
ADMINISTRACIÓN**

ÍNDICE

1.	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	3
2.	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	3
3.	EXPROPIACIONES.....	4
4.	PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	4

1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

El importe del Presupuesto de Ejecución Material de las obras del presente Proyecto, asciende a la cantidad de **UN MILLÓN CUARENTA Y CUATRO MIL QUNIENTOS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS (1.044.500,63 €)**.

El desglose por capítulos es el siguiente:

CAPÍTULO	TOTAL (€)
C01-Movimiento de Tierras	337.280,5137
C02-Drenaje	183.209,5981
C-03-Firmes	411.397,891
C-04-Control de Calidad	31.156,33
C-05-Gestión de Residuos	41.218,37
C-06-Seguridad y Salud	40.237,92
TOTAL	1.044.500,63

2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

El importe del Presupuesto de Ejecución por Contrata asciende a la cantidad de **UN MILLÓN DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS Y VEINTE CÉNTIMOS DE EURO (1.286.378,2 €)**, como se puede ver en el siguiente cuadro:

CONCEPTO	Euros €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	1.044.500,63
GASTOS GENERALES 13%	135.785,08
BENEFICIO INDUSTRIAL 6%	63.670,04

TOTAL PRESUPUESTO POR CONTRATA SIN I.V.A.	1.243.955,75
I.V.A 21%	261.020,71

TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA	1.503.976,46

3. EXPROPIACIONES

De acuerdo con el Anejo de Expropiaciones, se valora el importe de las mismas en **QUINIENTOS VEINTISIETE MIL QUINIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS Y OCHENTA TRES CÉNTIMOS (527.594,83 €)**.

4. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El importe del Presupuesto para conocimiento de la administración asciende a la cantidad de **UN MILLÓN OCHO CIENTOS VEINTI SEIS MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS Y OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS DE EURO (1.826.836,82 €)** como se puede ver en el siguiente cuadro:

CONCEPTO	Euros €
EXPROPIACIONES	527.594,83
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	1.503.976,46
VALOR CULTURAL (1 % P.E.M)	10.445

TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	2.042.016,3

ANEJO 09. PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	4
3.	DRENAJE.....	5
4.	AFIRMADO.....	5
5.	PLAZO.....	6

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la LCAP y en cumplimiento de los artículos 63 y 137 del Reglamento General de Contratación del Estado todos los proyectos deben incluir un Plan de Obra, con un programa de actividades dentro del plazo de ejecución previsto. En el texto de la legislación se hace constar el carácter meramente orientativo de esta programación, advirtiendo que, una vez adjudicadas las obras, el Contratista deberá presentar un Programa de trabajo que, una vez aprobado por la Administración, será el que rija para el desarrollo de las obras.

Para la ejecución del Plan de Obra se han estudiado los equipos necesarios para la realización de las obras objeto del presente Proyecto, coordinando éstos de manera que el tiempo de ejecución sea el menor posible sin que se entorpezcan entre sí los distintos trabajos.

Los rendimientos estimados en el cálculo de los plazos parciales, aplicables para jornadas de ocho horas y meses de veintiún días (165 horas mensuales).

Además se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Los trabajos preliminares de despeje y desbroce de la traza serán los primeros en desarrollarse.
- Una vez despejada y desbrozada la traza, dará comienzo la excavación, junto a la cual podrán empezarse a ejecutar las obras de fábrica.
- Una vez abierto un tajo de excavación, con sus respectivas obras de fábrica, dará comienzo el terraplenado.
- Respecto a la estructura, dado que se puede acceder bien por ambos lados de la carretera, se prevé que su ejecución pueda ser independiente, aunque conviene tenerlas terminadas antes de acabar el terraplenado.
- Una vez ejecutado el terraplenado comenzará el afirmado, teniendo presente que las estructuras también estén ejecutada.
- En los últimos meses se ejecutará la señalización, los servicios afectados, la restauración paisajística y la limpieza y terminación de la obra.
- El capítulo de Seguridad y Salud, como es lógico, se desarrollará a lo largo de la obra.

Se analizan a continuación las principales unidades de obra, con determinación de los plazos necesarios para los mismos.

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Las unidades a ejecutar son:

- Despeje y desbroce..... 84.890 m²
- Excavación de tierra vegetal..... 25.457 m³
- Desmonte..... 122.152 m³
- Terraplén..... 127.091 m³

a) Despeje y desbroce del terreno.

$$\text{TOTAL} = 84.890 \text{ m}^2$$

El rendimiento previsto es de 1411 m²/h

Los meses necesarios serían:

$$84.890 / 1411 / 165 = 0,36 \text{ MES}$$

Para los trabajos preliminares se tiene una duración de 0,36 meses.

b) Desmonte.

$$\text{TOTAL} = 122.152 \text{ m}^3$$

El rendimiento previsto es de 217.15 m³/h

Los meses necesarios serían:

$$122.152 / 217.15 / 165 = 3,41 \text{ MES}$$

Para los trabajos preliminares se tiene una duración de 3,41 meses.

c) Terraplén.

$$\text{TOTAL} = 127.091 \text{ m}^3$$

El rendimiento previsto es de 214.47 m³/h

Los meses necesarios serían:

$$127.091 / 214.47 / 165 = 3,6 \text{ MES}$$

Para los trabajos preliminares se tiene una duración de 3,6 meses.

3. DRENAJE

Las unidades a ejecutar son:

- Drenaje transversal..... 45 + 38.4 + 19.5 + 22.14 + 19.64 + 53.5 ml = 198.18 ml

Se tiene un total de 198.18 metros lineales de tubería de hormigón armado de diámetro 1800 mm.

El rendimiento conjunto, previsto para la instalación de tuberías de 1800 mm es de: 30,4 ml / día = 3,8 ml / hora.

Los meses necesarios con único equipo serían:

$$198.18 / 30,4 / 21 = 0,32 \text{ mes}$$

Suponiendo que el encofrado y hormigonado de boquillas es simultáneo con la instalación de las tuberías, la duración conjunta de instalación de tuberías y hormigonado de boquillas será de 0,32 meses.

4. AFIRMADO

a) Zahorra artificial incluso transporte, extendido y compactado

$$\text{TOTAL} = 21.330,47 \text{ m}^3$$

$$\text{Rendimiento} = 672 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$\text{Meses necesarios: } 21.330,47 / 672 / 21 = 1,51 \text{ meses}$$

$$\text{Con 2 equipos: } 0,75 \text{ meses}$$

b) Mezclas bituminosas S20, D12 y G25.

$$\text{TOTAL} = 5586,3 \text{ m}^3$$

$$\text{Rendimiento} = 470 \text{ t/día}$$

$$\text{Meses necesarios: } 5586,3 / 470 / 21 = 0,57 \text{ meses}$$

c) Ligante. Riegos.

$$\text{TOTAL} = 107.088,55 \text{ m}^2$$

$$\text{Rendimiento} = 870 \text{ m}^2/\text{día}$$

$$\text{Meses necesarios: } 107.088,55 / 870 / 21 = 5,86 \text{ meses}$$

$$\text{Con 3 equipos: } 1,95 \text{ meses}$$

5. PLAZO

Por lo tanto sumando los plazos para la realización de la obra obtenemos 11 meses. Pero como podemos realizar simultáneamente ciertas actividades, el plazo estimado será de unos 10 meses.

En el siguiente anexo podemos observar el plan de obra y la distribución de la ejecución de las distintas unidades del proyecto.

CONCEPTO		MESES									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MOV. TIERRAS	DESBROCE										
	EXCAVACIONES										
	TERRAPLENES										
O.F. Y DRENAJE											
AFIRMADO											
SEGURIDAD Y SALUD											

ANEJO 10. CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
	1.1.Organización General de la Obra	3
	1.2.Tratamiento de las no conformidades.....	5
2.	PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD	6
	2.1.Movimiento de Tierras	6
	2.2.Afirmado.....	6
	2.3.Hormigones.....	8
	2.4.Aceros	9
3.	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	10
	3.1.Movimiento de tierras	10
	3.2.Afirmado.....	10
	3.3.Hormigones.....	12
	3.4.Acero.....	13
4.	RESUMEN DE ENSAYOS.....	13

1. INTRODUCCIÓN

El Plan de Control estimado para la obra objeto de este proyecto, se ha redactado conforme a la guía dada en las "Recomendaciones para la redacción de Planes de Control de Calidad de Materiales en los Proyectos y Obras Lineales", de la Consejería de Obras Públicas y Transportes, Enero 2007 (modificada en su versión Septiembre 2.009).

Se consideran susceptibles de control todas las unidades de obra cuya importancia sobre el nivel de calidad final de la obra se considere de relevancia

También se tienen en cuenta las pautas a seguir en el control de calidad de acuerdo a los criterios marcados por el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3) y de las Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras, editado por el M.O.P.T. en 1.978.

En general, el servicio de Aseguramiento de Calidad de una obra estará formado por personal de esa especialidad de la empresa constructora o bien será personal de una empresa especializada en Aseguramiento de Calidad, contratada para tal fin por la Contrata, con adecuada autoridad en la obra.

Seguidamente se indican la autoridad y responsabilidades en la presente obra y su conexión con la organización de la calidad de la empresa.

1.1. Organización General de la Obra

Se establecerá una organización de Aseguramiento de Calidad en Obra y un Departamento de Obra dependiente del Delegado.

Este departamento de Obra está constituido por las Secciones de Producción, Control de Calidad y Oficina Técnica.

De la sección de Producción de Control de Calidad dependen los grupos de Inspección, Laboratorio de Ensayos y Control de Planos y Documentos.

De la Sección de Oficina Técnica dependen los grupos de Topografía y Delineación.

La sección de Aseguramiento de Calidad en Obra se establece debidamente coordinada con el Departamento de Obra, pero dependiendo directamente del Jefe del Servicio de Aseguramiento de Calidad de la empresa.

Sección de aseguramiento de la calidad en obra

Está compuesta por el Jefe de Aseguramiento de Calidad de Obra, que será un Ingeniero de Civil, y los Supervisores de Aseguramiento de Calidad necesarios.

Comprueba que las actividades de obra, relacionadas con la calidad, se llevan a cabo adecuadamente, atendiendo entre otros al logro de los siguientes objetivos:

a) Laboratorios de Ensayos:

Comprobación de que la toma de muestras para ensayos, elaboración de probetas y realización de los mismos, tiene lugar en el período especificado, frecuencia y número requerido y que los resultados se documentan adecuadamente, todo ello según las normas y especificaciones aplicables.

Comprobación del adecuado estado y calibración de los equipos de medición y ensayos.

- Grupo de Inspección: comprobación de que los inspectores de Control de Calidad realizan inspecciones, ensayos y pruebas pertinentes, en las áreas y tajos asignados y que en cada caso conocen su cometido y documentan adecuadamente los resultados y normas o procedimientos aplicables.

- b) Grupo de Control de Planos y Documentos: comprobación de que los Planos y Documentos aplicables se reciben, revisan, comprueba, emiten y archivan adecuadamente y con la prontitud requerida, como para evitar errores u omisiones que pueden originar perjuicios en la calidad.

La estructura del personal adscrito a la Calidad será:

- Jefe de la Unidad: 1 Ingeniero Civil con experiencia en control y Garantía de Calidad.
- Jefe de Laboratorio: 1 Licenciado en Ciencias con experiencia en Laboratorio de Control de Calidad.
- Jefe de Grupo de Inspección de Obra: 1 Ingeniero Civil con experiencia en control de Ejecución de Obra.
- Jefe del Grupo de Control de Planos y Documentos: 1 Ingeniero Técnico Topógrafo con experiencia en trabajos de control de calidad.

Funciones de los supervisores de aseguramiento de calidad

Los Supervisores de Aseguramiento de Calidad realizan auditorias periódicas a la Oficina Técnica, para asegurar que todas las medidas de control y normas de calidad son aplicadas de forma eficiente. La periodicidad de estas auditorias anteriores se realizará cada mes.

Los supervisores de Aseguramiento de Calidad realizan visitas periódicas de inspección a la Sección de Control de Calidad, con el fin de asegurar, de forma eficiente, el desarrollo de las especificaciones, normas, códigos y controles de calidad exigidos. Estas visitas serán realizadas con una periodicidad que dependerá de los resultados de las visitas anteriores, como mínimo será de un 30% de los controles realizados para el proyecto en cuestión, pudiendo ser ampliado este porcentaje cuando las necesidades así lo requieran.

Los Supervisores de Aseguramiento de Calidad realizan controles de inspección a la Sección de Producción. Estos controles se realizan mediante la presencia de uno o varios Supervisores en el área de producción, pudiendo por ello considerarse el porcentaje de inspección elevado.

A los suministradores se les efectuarán inspecciones y auditorias de fabricación para verificar que sus sistemas de calidad permiten garantizar los requisitos de calidad exigibles a la Contrata.

1.2. Tratamiento de las no conformidades

El Director de Obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos. Clasificado el material por lotes, los ensayos se efectuarán sobre muestras tomadas de cada lote, de forma, que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote.

Cuando una muestra no satisfaga un ensayo, se repetirá éste mismo sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla uno de estos ensayos, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambos es bueno.

2. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

A continuación se expone un programa de Control de Calidad de las obras que se realizarán para ejecutar el proyecto. Se ha redactado en función del volumen de cada unidad, a partir de las Normas Oficiales sobre Control de Calidad.

2.1. Movimiento de Tierras

2.1.1. Terraplenes

- a) Antes del empleo de los materiales destinados a formar parte de los terraplenes, se realizarán los siguientes ensayos:
- Por cada 1.000 m³ de material: 1 Próctor normal.
 - Por cada 5.000 m³ de material: 1 análisis granulométrico, 1 determinación de los límites de Atterberg.
 - Por cada 10.000 m³ de material: 1 C.B.R. de laboratorio, 1 ensayo de determinación de materia orgánica.
- b) Durante el empleo de los materiales constituyentes del terraplén, se realizarán los siguientes ensayos:
- Por cada 1.000 m³ de material compactado: 1 determinación de la densidad in situ, 1 ensayo de determinación de la humedad natural.

2.2. Afirmado

2.2.1. Zahorra artificial

- a) Antes de utilizar las zahorras artificiales, se procederá a la realización de los siguientes ensayos:
- Por cada 750 m³ de material: 1 Próctor modificado, 1 análisis granulométrico, 2 ensayos de equivalente de arena.
 - Por cada 1.500 m³ de material: 1 determinación de los límites de Atterberg.
 - Por cada 4.500 m³ de material: 1 C.B.R., 1 ensayo de desgaste Los Ángeles.

b) Durante el empleo en la ejecución de las capas de firme, se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada 200 m³ de material compactado: 1 determinación de la densidad in situ, 1 determinación de la humedad natural.

2.2.2. Riegos de imprimación y adherencia

a) Antes de su empleo en obra, se procederá a realizar los siguientes ensayos:

- Por cada tipo de emulsión: 1 ensayo de identificación completo.

b) Durante su empleo entre las distintas capas del firme, se realizarán los siguientes ensayos:

- A la recepción de cada partida de emulsión (8 T): 1 ensayo de contenido de betún, 1 ensayo de penetración sobre residuo.

2.2.3. Mezclas bituminosas en caliente

a) Antes de su utilización, se deben realizar los siguientes ensayos:

- Para el árido grueso se ha de llevar a cabo por cada cantera que vaya a abastecer a la obra: 1 análisis granulométrico, 1 determinación de desgaste Los Angeles, 1 determinación del índice de lajas, 1 determinación del coeficiente de pulido acelerado, 1 determinación del coeficiente de caras fracturadas, 1 determinación del peso específico, 1 ensayo de adhesividad con el ligante.
- Igualmente para el árido fino procedente de cada cantera se debe realizar: 1 análisis granulométrico, 1 determinación del peso específico, 1 ensayo de adhesividad con el ligante.
- Para el caso del betún, se ha de realizar: 1 estudio completo de sus características.
- Para la mezcla asfáltica, se debe llevar a cabo: 1 ensayo de dosificación.

- También para la mezcla bituminosa, se ha de realizar por cada tipo lo siguiente: 1 determinación del contenido de ligante, 1 análisis granulométrico, 1 ensayo de estabilidad y deformación, 1 determinación de huecos, 1 determinación de la densidad.
- b) Durante el empleo en la ejecución de las capas de firme se han de realizar los siguientes ensayos:
- Por cada 500 m³ de árido grueso: 1 análisis granulométrico.
 - Por cada 500 m³ de árido fino: 1 análisis granulométrico, 1 ensayo de equivalente de arena.
 - Para el betún, se realizará a la recepción de cada partida: 1 ensayo de penetración.
 - Por cada 1.000 T de mezcla bituminosa: 2 extracciones de betún, 2 análisis granulométricos, 2 ensayos Marshall completos.

2.3. Hormigones

- a) Antes de emplear los hormigones se han de realizar los ensayos siguientes:
- Al árido grueso: 1 determinación del contenido de terrones de arcilla, 1 determinación del contenido de partículas blandas, 1 determinación del contenido de finos, 1 determinación del material que flota en líquido de peso específico 2, 1 determinación del contenido de sulfatos, 1 ensayo de reactividad a los álcalis, 1 determinación del coeficiente de forma.
 - Para el cemento: 1 análisis químico, 1 ensayo mecánico.
 - Para el agua: 1 análisis del agua.
 - Para el hormigón: 1 ensayo de dosificación por cada tipo de hormigón, 1 ensayo para la determinación de la resistencia característica (6 masas de 3 probetas por cada tipo de hormigón).

b) Durante el empleo de los hormigones servidos a la obra se deberán llevar a cabo los siguientes ensayos:

- Para el árido grueso y fino, cada 50 m³: 1 análisis granulométrico, 1 contenido terrones de arcilla
- Para el hormigón, cada 36 m³ de hormigón: 1 lote de 6 probetas, fabricación, conservación y rotura a los 7 y 28 días.

2.4. Aceros

Para este material solo se va a enumerar los ensayos que hay que realizar y su frecuencia.

a) Antes de emplear el acero en las distintas armaduras de las estructuras, se ha de exigir al proveedor que cumpla los siguientes ensayos:

- Por cada diámetro utilizado: 1 determinación de la carga unitaria de rotura, 1 determinación del límite elástico aparente, 1 determinación del alargamiento de rotura, 1 ensayo de doblado en 180°, 1 ensayo de doblado-desdoblado a 90°.

b) Durante el empleo en obra del acero de las armaduras, se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada partida recibida: 1 determinación de la sección equivalente, 1 ensayo de doblado a 180° y desdoblado.

3. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

3.1. Movimiento de tierras

3.1.1. Terraplenes

Volumen de terraplén: 127.091 m ³			
Antes del empleo de los materiales	Precio (€)	Cantidad	Total (€)
Próctor Normal	42,07	127,09	5346,72
Granulométrico	25,96	25,42	659,86
Límite Atterberg	24,64	25,42	626,30
CBR	150,25	12,71	1909,54
Determinación M.O.	7,21	12,71	91,63
Durante su empleo	Precio (€)	Cantidad	Total (€)
Densidad in situ	22,84	127,09	2902,76
Humedad natural	6,61	127,09	840,07
Total			12376,88

3.2. Afirmado

3.2.1. Zahorra artificial

Volumen zahorra artificial: 21.330 m ³			
Antes del empleo de los materiales	Precio (€)	Cantidad	Total (€)
Próctor Modificado	66,11	28,44	1880,17
Granulométrico	25,96	28,44	738,30
Equivalente de arena	15,63	56,88	889,03
Limite Atterberg	24,64	14,22	350,38
CBR	150,25	4,74	712,19
Desgaste de los Ángeles	42,07	4,74	199,41
Durante su empleo	Precio (€)	Cantidad	Total (€)
Densidad in situ	22,84	106,65	2435,89
Humedad natural	6,61	106,65	704,96
Total			7910,33

3.2.2. Riegos de Imprimación y Adherencia

Toneladas Riegos: 107 Tn			
Antes del empleo de los materiales	Precio (€)	Cantidad	Total (€)
Identificación completa	96,16	2,00	192,32
Durante su empleo	Precio (€)	Cantidad	Total (€)
Contenido en betún	22,84	13,38	305,49
Penetración sobre residuo	6,61	13,38	88,41
Total			586,21

3.2.3. Mezclas bituminosas en caliente

Mezclas Bituminosas: 5586,3 Tn			
Antes del empleo de los materiales	Precio (€)	Cantidad	Total (€)
Árido Grueso			
Granulométrico	25,96	1,00	25,96
Desgaste de los Ángeles	42,07	1,00	42,07
Índice de lajas	22,24	1,00	22,24
CPA	78,73	1,00	78,73
Coeficiente de caras facturadas	16,83	1,00	16,83
Peso específico	8,41	1,00	8,41
Adhesividad	9,02	1,00	9,02
Total Árido Grueso			203,26
Árido Fino			
Granulométrico	25,96	1,00	25,96
Peso específico	8,41	1,00	8,41
Adhesividad	9,02	1,00	9,02
Total Árido Fino			43,39
Betún			
Estudio completo	93,16	1,00	93,16
Total Betún			93,16
Mezcla Asfáltica			
Ensayo dosificación	75,73	3,00	227,19
Granulométrico	25,96	3,00	77,88
Contenido de ligante	33,06	3,00	99,18
Estabilidad y deformación	10,82	3,00	32,46
Huecos	10,22	3,00	30,66
Densidad	9,62	3,00	28,86
Total Mezcla Asfáltica			496,23

Durante el empleo de los materiales	Precio (€)	Cantidad	Total (€)
Árido Grueso			
Granulométrico	25,96	11,00	285,56
Total Árido Grueso			285,56
Árido Fino			
Granulométrico	25,96	11,00	285,56
Equivalente arena	15,63	11,00	171,93
Total Árido Fino			457,49
Betún			
Penetración	38,46	5,00	192,30
Total Betún			192,30
Mezcla Asfáltica			
Extracción de betún	28,25	11,00	310,75
Granulométrico	25,96	11,00	285,56
Ensayo Marshall	240,40	11,00	2644,40
Total Mezcla Asfáltica			3240,71
Total Mezclas Bituminosas			5012,1

3.3. Hormigones

Hormigones: 808 m3			
Antes del empleo de los materiales	Precio (€)	Cantidad	Total (€)
Árido Grueso			
Contenido terrones arcilla	18,93	1,00	18,93
Determinación partículas blandas	41,65	1,00	41,65
Contenido finos	7,57	1,00	7,57
Material que flota en líquido	14,42	1,00	14,42
Determinación sulfatos	7,21	1,00	7,21
Reactividad a los álcalis	21,04	1,00	21,04
Coeficiente forma	60,70	1,00	60,70
Total Árido Grueso			171,52
Cemento			
Análisis químico	48,68	1,00	48,68
Ensayo mecánico	90,15	1,00	90,15
Total Cemento			138,83
Agua			
Análisis del agua	48,68	1,00	48,68
Total Agua			48,68
Hormigón			
Ensayo dosificación	160,80	2,00	321,60
Ensayo característico	201,34	2,00	402,68
Total Hormigón			724,28

Durante el empleo de los materiales	Precio (€)	Cantidad	Total (€)
Árido Grueso y Fino			
Granulométrico	25,96	16,00	415,36
Contenido terrones arcilla	18,93	16,00	302,88
Total ÁridoGrueso y Fino			718,24
Hormigón			
Lote 6 probetas	54,09	22,00	1189,98
Total Hormigón			1189,98
Total Hormigón			2991,53

3.4. Acero

Acero: 808 m3			
Antes del empleo de los materiales	Precio (€)	Cantidad	Total (€)
Carga unitaria de rotura	9,02	3,00	27,06
Límite elástico aparente	25,84	3,00	77,52
Alargamiento de rotura	9,02	3,00	27,06
Doblado en 180º	16,83	3,00	50,49
Doblado-desdoblado a 90º	16,83	3,00	50,49
Total Antes			232,62
Durante el empleo de los materiales	Precio (€)	Cantidad	Total (€)
Sección equivalente	8,41	2,00	16,82
Doblado-desdoblado a 180º	16,83	2,00	33,66
Total Durante			283,10
Total Acero			515,72

4. RESUMEN DE ENSAYOS

Capítulo	Precio (€)
Mov. Tierras	12376,88
Afirmado	13508,64
Hormigones	2991,53
Acero	515,72
Total	29392,77

El importe de los ensayos será a cargo del Contratista hasta un límite máximo del 1% del Presupuesto de Ejecución Material. El importe de los ensayos por encima de dicho límite será abonado independientemente.

ANEJO 11. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.	IDENTIFICACIÓN DE LOS RCD GENERADOS EN LA OBRA.....	3
3.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.....	4
	3.1.Fase Previa	5
	3.2.Fase de Obra	6
	3.3.Fase Final	7
4.	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN.....	8
5.	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN	9
6.	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	10
7.	PRESUPUESTO.....	12

1. INTRODUCCIÓN

Para dar cumplimiento a las prescripciones normativas que establece el Real Decreto 105/2008 de 1 de Febrero por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición se redacta el presente documento, estableciendo como hilo conductor los contenidos recogidos en el art. 4 de la referida norma.

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RCD GENERADOS EN LA OBRA

Según el art. 3 de la Ley 10/98 de Residuos se define un residuo como “cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de la Ley del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias.”

Respecto al concepto de Residuos de Construcción de Obra y Demolición viene establecido en el R.D. 105/2008, en concreto el art 2 apartado a) establece que: “Residuo de construcción y demolición: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de residuo, incluida en el artículo 3 a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril se genere en una obra de construcción o demolición.”

A continuación se adjunta la estimación de los residuos que se generarán en obra, que han sido calculados en función de la naturaleza, tipo y dimensiones de las obras.

La caracterización de residuos viene regulada por la lista europea de residuos (LER) contenida en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

De este listado, se han extraído los residuos que se generarán considerando la naturaleza del presente proyecto, y a continuación se presenta la siguiente tabla donde se han identificado los potenciales residuos que se generarán durante la fase de obras. Se aporta información referida al tipo de residuo, volumen y codificación según la Lista Europea de Residuos:

TIPO	CÓDIGO LER	COMENTARIO	V (m ³)
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	17 03 02	Asfaltos decapados de los viales	327,48
Hierro y acero	17 04 05	Obtenido de despuntes y pérdidas durante la construcción	11,7
Residuos mezclados de construcción distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	17 09 04	Varios: fábrica de hormigón armado, pozos de registro...	102,36
Tierras	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	32.524,65

3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

A continuación se presentan un conjunto de medidas destinadas a lograr una gestión de los residuos conforme establece el R.D 105/2008.

Las medidas se ordenan en tres grupos, atendiendo a estas tres fases:

- Fase Previa: entre la adjudicación de obra y antes del inicio de la obra.
- Fase de obra.
- Fase final: final de obras hasta la recepción de la actuación por parte del Promotor.

3.1. Fase Previa

1. Una vez resuelta la contratación, el adjudicatario de las obras deberá remitir al Promotor de la actuación y al Órgano Ambiental un Plan de Gestión de Residuos de Obra y Demolición. En él quedará recogida la información aportada en este documento junto con:

- Posibles modificaciones necesarias una vez llevada a cabo la fase de replanteo.
- Tierras. En caso de proponer vertido de tierras en finca se llevará a cabo un acuerdo con el propietario. Además se solicitará autorización por parte de los Ayuntamientos afectados y pronunciamiento de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente, si procede.
- Alta del Contratista como Pequeño Productor de Residuos Peligrosos.
- Nombre y titulación de la persona responsable de la gestión de residuos en obra.
- Plano de planta con las zonas de acopio de residuos, integrando las posibles modificaciones o adaptaciones necesarias.
- Distribución de los contenedores selectivos para la recogida de residuos.
- Frecuencia estimada de retirada de contenedores.
- Propuesta de vertederos y/o plantas de tratamiento de residuos autorizadas.

El Plan de Gestión de Residuos recogerá aspectos como:

- Estado del vertedero propuesto.
- Resultado de la visita llevada a cabo por el Contratista y el Director de Obra al vertedero, donde se recopilará información sobre su capacidad de recepción de los volúmenes estimados de residuos.

2. Asignación de personal responsable de la Gestión de residuos. En esta fase, el contratista asignará un técnico cualificado que será el responsable de coordinar la gestión de residuos durante la fase de obras. Este responsable informará periódicamente a la Dirección de Obra (D.O.) y a la Asistencia Técnica Ambiental de la obra (ATA) de los procesos de gestión y tratamiento de residuos. El Contratista aportará la documentación generada en ese periodo de tiempo. La documentación formará parte de los Informes Mensuales de Seguimiento de Obra que genere la D.O. en la fase de obras.

3. Información al personal de la obra sobre la producción, almacenamiento y peligrosidad de los residuos generados en obra. El responsable de residuos, realizará una exposición al personal implicado en la obra sobre las características de las mismas, el tipo de residuos que se esperan generar en obra, diferenciación entre peligrosos, asimilables a urbanos, y estériles, así como las zonas de acopio habilitadas en obra.

4. Zonas seleccionadas para el acopio. Para minimizar el efecto perjudicial de estas zonas en el entorno, deberán ubicarse atendiendo a los siguientes criterios ambientales:

- Zonas que presenten mínimas pendientes, preferentemente lugares llanos, de forma que ante episodios de lluvia no se produzca lavado de material hacia los cauces naturales.
- Evitar zonas de vegetación natural, seleccionando preferentemente lugares sin vegetación arbórea, o zonas destinadas a la producción agrícola.
- Elegir zonas colindantes al área de trabajo.
- Zona no inundable, y alejada de los arroyos identificados en la zona, evitando así posible contaminación de las aguas superficiales.

Teniendo en cuenta todos estos requisitos se han establecido las zonas de acopio que se indican en el plano de expropiaciones.

La tierra vegetal, que se localizará en un lugar diferente del resto de materiales y tierras para evitar su mezcla con éstas.

Estas zonas deberán señalizarse con hitos de hormigón fijado al suelo en el límite hasta donde podrán llegar los acopios y deberán impermeabilizarse. Al final de las obras se dismantelarán, debiéndose restaurar las zonas afectadas.

En estos lugares de acopio deberán colocarse los contenedores selectivos de residuos necesarios, conforme establece la Ley 10/98 de residuos.

3.2. Fase de Obra

1. Los camiones que transporten materiales fuera de los terrenos afectados por las labores de obra deberán ir adecuadamente tapados para evitar la caída accidental del material y su transporte por acción del aire o agua. Se extremará la precaución de esta medida para evitar posibles vertidos de materiales sobre dominio público hidráulico.

2. El repostaje de carburantes y operaciones mecánicas se llevará a cabo en talleres autorizados, y si fuese necesario ejecutarlos en la zona de obras, únicamente se efectuarán sobre la zona habilitada para el acopio de residuos. El responsable de residuos será el responsable de verificar la impermeabilización de esta zona en caso de producirse operaciones de repostaje de carburantes. En ningún caso se permitirá llevar a cabo esta operación en las inmediaciones de cursos de agua.

3. La lechada y lavado de cubas de hormigón o elementos de bombeo, en ningún caso serán vertidos al medio natural o a los cursos de agua, disponiéndose en recipientes y zonas adecuadas y poniéndose a disposición de gestor autorizado.

4. Se prohíbe el vertido de cualquiera de los residuos generados durante la fase de ejecución de las obras, (se incluyen tanto los asimilables a urbanos, como los aceites de máquinas, combustibles...) así como los recipientes que los contienen. Todos ellos deberán ser gestionados a través de gestores autorizados para tal efecto, dando cumplimiento en todo momento a la legislación sobre el tratamiento de residuos.

5. Los sobrantes de tierra de excavación no utilizados en los rellenos, y otros residuos inertes generados, serán tratados conforme establece el RD 105/2008 y siempre teniendo en cuenta los siguientes requisitos:

- En caso de acuerdo con propietario para acondicionamiento de finca se requerirá informe favorable por parte del Ayuntamiento afectado. En caso de finca forestal, además, se requerirá que la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente se pronuncie favorablemente sobre la propuesta.
- Vertedero. Se trasladará a vertedero autorizado el sobrante de tierras. Este deberá expedir certificado de aceptación, documentación que el promotor conservará para justificar el tratamiento del residuo. Esta medida se hace extensible al resto de residuos que se generarán en obra.

3.3. Fase Final

1. Una vez concluida la ejecución de las obras, las zonas destinadas al acopio de los residuos deberán restaurarse a las condiciones iniciales, no apreciándose cambios de coloración y textura.

2. En el Informe Final de Obra, que generará la DO, se incluirá el conjunto de aspectos, documentación generada, e incidencias relacionadas con la gestión de residuos junto con los albaranes de entrega expedidos por los establecimientos que han recepcionado los residuos generados.

4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN

El art. 3 de la Ley 10/98 de residuos define los conceptos de reutilización, valorización y eliminación de residuos:

- Reutilización: el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.
- Valorización: todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- Eliminación: todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

Junto a esta definición normativa es preciso acudir al art. 13 del R.D. 105/2008 que indica la posibilidad de plantear una propuesta de valorización (y no de eliminación) de los inertes, siempre que sea para lograr la mejora de espacios degradados. En este sentido este art. 13, en su punto 3 indica que:

“Las administraciones públicas fomentarán la utilización de materiales y residuos inertes procedentes de actividades de construcción o demolición en la restauración de espacios ambientalmente degradados, obras de acondicionamiento o relleno, cuando se cumplan los requisitos establecidos en el apartado 1. En particular, promoverán acuerdos voluntarios entre los responsables de la correcta gestión de los residuos y los responsables de la restauración de los espacios ambientalmente degradados, o con los titulares de obras de acondicionamiento o relleno”.

Establecido este marco normativo se indica, en relación a la actuación, las siguientes cuestiones:

Reutilización

Debido al tipo de residuos generados en obra (ver tabla de residuos en el apartado 4 de este documento), no es viable llevar a cabo procesos de reutilización de los residuos obtenidos en obra, teniendo en cuenta que en el cálculo del residuo con código LER 17 05 04: “Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03” ya se ha tenido en cuenta la reutilización de tierras sobrantes procedentes de la excavación.

Valorización o eliminación

Para el conjunto de residuos que presumiblemente se generarán en obra se propone llevar a cabo la valorización de los residuos que así lo permitan (hierro y acero,...), y la eliminación de los que no sea posible valorizar, siendo la gestión de los mismos llevada a cabo por gestores autorizados. Es posible que algún gestor autorizado envíe los residuos a plantas industriales específicas para cada tipo de residuo, por lo que no es descartable que en la “cadena” de la gestión del residuo, alguno de ellos pueda ser valorizado.

5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN

Las medidas para la separación de los residuos generados en la obra vienen establecidas en el R.D. 105/2008, en concreto en su art. 5, obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición, en su punto 5, indicando que:

“Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
- Metal: 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.”

En función de esta prescripción la separación se realizará en obra. Para ello el Contratista deberá disponer de los recursos humanos y materiales necesarios para clasificar los residuos en función del Código LER indicado anteriormente. Para ello, además de los contenedores selectivos correspondientes a los Residuos Sólidos Urbanos (papel y cartón,...), y los necesarios para el almacenamiento de residuos peligrosos, se dispondrán los contenedores para los residuos de construcción que se indican en la siguiente tabla:

TIPO	CÓDIGO LER	V (m ³)	C	V/C	CAPACIDAD CONTENEDOR	CONTENEDORES NECESARIOS
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	17 03 02	327,48	0.80	409,35	12	34
Hierro y acero	17 04 05	11,7	0.20	58,5	6	10
Residuos mezclados de construcción distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	17 09 04	102,36	0.80	127,95	12	11

6. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

El depósito temporal de los escombros se realizará, bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra....), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso, se deberá asegurar, por parte del contratista, realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, además de considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera.....) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente; así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Además, se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.

Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos “escombros”.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

7. PRESUPUESTO

A continuación se recoge en una tabla el presupuesto estimado, en función del peso de los residuos estimados, y en función de la tasa de gestión de residuos para cada uno de ellos.

Las cantidades reflejadas formarán parte del presupuesto del Proyecto.

TIPO	CÓDIGO LER	COMENTARIO	V (m ³)	TASA €/m ³	TOTAL €
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	17 03 02	Asfaltos decapados de los viales	327,48	4,16	1362,32
Hierro y acero	17 04 05	Obtenido de despuntes y pérdidas durante la construcción	11,7	3,90	45,63
Residuos mezclados de construcción distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	17 09 04	Varios: fábrica de hormigón armado, pozos de registro...	102,36	3,90	399,21
Tierras	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	32.524,65	1,14	37078,1
TOTAL: 38.885,26 €					

ANEJO 12. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. OBJETIVO.....	3
1.1.Características de la obra.....	4
1.2.Fases previas de obra.....	4
1.3.Análisis de las fases de trabajo peligrosas y sus riesgos específicos.....	5
1.4.Medidas preventivas y protecciones técnicas.....	11
1.5.Medicina preventiva y Primeros auxilios.....	19
1.6.Servicios Sanitarios Comunes.....	20
2. PRESUPUESTO.....	21
2.1.Mediciones.....	21
2.2.Presupuesto.....	30

1. OBJETIVO

El presente Estudio de Seguridad y Salud tiene, entre sus objetivos, el de dar cumplimiento al artículo 4 sobre la “Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras”, desarrollado en el capítulo II de Disposiciones específicas en materia de seguridad y salud durante las fases de proyecto y ejecución de las obras del R. D. 1627/1997 de 24 de Octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción (B.O.E. 25-10-1997), al concurrir los siguientes supuestos mencionados en dicho artículo:

- a) Presupuesto de ejecución por contrata igual o superior a 450.759 € (75 millones de pesetas).
- b) Duración estimada superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Volumen de mano de obra estimada, esto es suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, superior a 500.

Este Estudio de Seguridad y Salud Laboral establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación y conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el R. D. 1627/1997 de 24 de Octubre, mencionado con anterioridad.

Con la elaboración de este estudio de Seguridad y su aplicación, se pretenden conseguir los siguientes objetivos:

Establecer unas normas de actuación basadas en el estudio de las características propias de la obra, encaminadas a eliminar los riesgos técnicos derivados de los trabajos que se han de realizar y de las actuaciones humanas peligrosas, con el fin principal de reducir accidentes y sus consecuencias.

Crear la organización necesaria y dictar las normas particulares que hagan aplicable, en la práctica, las disposiciones legales de carácter general existentes en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo

Dar cumplimiento a lo exigido en las instrucciones y normas sobre Seguridad y Salud en el Trabajo.

Merecen mención especial los aspectos relativos a la seguridad del tráfico rodado y peatonal de la zona durante la ejecución de las obras en la plataforma y su entorno. A este respecto, este estudio recoge las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra, así como las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, en conformidad con el apartado 6º del artículo 5 sobre el “Estudio de seguridad y salud” del R. D. 1627/1999 e incidiendo así plenamente en el ámbito de la señalización, balizamiento y, en su caso, defensa de las obras viales.

Para las obras ejecutadas por contrata, en materia de señalización es de aplicación lo dispuesto en el artículo 104.9 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1976, según el cual el Contratista, sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras, será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia de señalización de obras.

1.1. Características de la obra

1.1.1. Situación y descripción de la obra

Descrito en el documento Memoria y en los Anejos correspondientes.

1.2. Fases previas de obra

Las principales fases constructivas que componen la obra podrán agruparse como sigue a efectos de un posterior análisis de las fases de trabajo peligrosas y sus riesgos específicos:

- Desbroce.
- Desmontes.
- Terraplenes.
- Firmes.
- Obras de drenaje.

1.3. Análisis de las fases de trabajo peligrosas y sus riesgos específicos

De acuerdo con las fases constructivas en las que se dividió la obra, pueden distinguirse las siguientes operaciones y riesgos:

Desbroce

La realización de esta fase supone:

- Empleo de maquinaria pesada
- Empleo de herramientas mecánicas, eléctricas, y neumáticas (motosierra,...).
- Carga y transporte a vertedero.
- Descarga.

Las condiciones de ejecución de estos trabajos y el empleo de los medios materiales y humanos necesarios para la realización, hacen previsibles los riesgos habituales siguientes:

- Atropellos por máquinas o vehículos durante los trabajos.
- Atrapamientos por máquinas o por caída de árboles.
- Vuelcos y caídas de máquinas y/o vehículos por taludes debidos a:
 - o Posicionamientos indebidos de las máquinas.
 - o Maniobras incorrectas.
 - o Velocidades excesivas.
 - o Golpes y/o aplastamientos (en máquinas, personal,...)
- Electrocuciiones por:
 - o Contacto con líneas aéreas en tensión.
 - o Generación y exposición al polvo.
 - o Generación y exposición a ruidos y vibraciones.

Desmontes

La realización de esta fase supone:

- Empleo de maquinaria pesada

- Carga y transporte a vertedero o lugar de empleo.
- Descarga.

Las condiciones de ejecución de estos trabajos y el empleo de los medios materiales y humanos necesarios para la realización, hacen previsibles los riesgos habituales siguientes:

- Atropellos por máquinas o vehículos durante los trabajos.
- Vuelcos y caídas de máquinas y/o vehículos por taludes debidos a:
 - o Posicionamientos indebidos de las máquinas.
 - o Maniobras incorrectas.
 - o Velocidades excesivas.
- Golpes y/o aplastamientos (en máquinas, personal,...) por:
 - o Desprendimientos de tierras.
 - o Caída de piedras o tierras desde niveles superiores.
- Electrocuciones por:
 - o Contacto con líneas aéreas en tensión.
 - o Generación y exposición al polvo.
 - o Generación y exposición a ruidos y vibraciones.

Terraplenes

La realización de esta fase supone:

- Empleo de maquinaria pesada: motoniveladora, tractor sobre orugas, maquinaria para hincas de pilotes, camión cisterna, compactador sobre neumáticos.
- Transporte de materiales.
- Extendido y humectación.
- Compactación.

Las condiciones de ejecución de estos trabajos y el empleo de los medios materiales y humanos necesarios para la realización, hacen previsibles los riesgos habituales siguientes:

- Atropellos por máquinas o vehículos durante los trabajos.
- Vuelcos y caídas de máquinas y/o vehículos por taludes debidos a:
 - o Posicionamientos indebidos de las máquinas.
 - o Maniobras incorrectas.
 - o Velocidades excesivas.
- Golpes y/o aplastamientos (en máquinas, personal,...) por:
 - o Desprendimientos de tierras.
 - o Caída de piedras o tierras desde niveles superiores.
- Generación y exposición al polvo.
- Generación y exposición a ruidos y vibraciones.

Afirmado

La realización de esta fase supone:

- Empleo de maquinaria pesada en extendido y compactación de capas granulares: camión bañera, motoniveladora, compactador de rodillo.
- Fabricación o recepción de aglomerados asfálticos.
- Transporte del material.
- Empleo de maquinaria pesada en extendido y compactación de aglomerados asfálticos: extendedora sobre orugas, camión bañera, compactador sobre neumáticos.

Las condiciones de ejecución de estos trabajos y el empleo de los medios materiales y humanos necesarios para la realización, hacen previsibles los riesgos habituales siguientes:

- Golpes, caída de personas o materiales por:
 - o Falta de iluminación artificial o lugares de paso muy oscuros.
 - o Deslumbramientos por situaciones defectuosas de los puntos de luz.
- Golpes y cortes por:
 - o Manejo de herramientas manuales o mecánicas.

- o Proyección de partículas desprendidas por las máquinas de arranque de materiales o de herramientas defectuosas.
- o Atropellos por máquinas o vehículos.
- Colisiones y vuelcos.
- Atrapamientos.
- Generación y exposición al polvo.
- Generación y exposición a ruidos y vibraciones.
- Quemaduras.
- Inhalación de gases nocivos.

Obras de drenaje.

La realización de esta fase supone:

- Descarga.
- Transporte e izado del material.
- Empleo de grúas y cabrestantes como medios de elevación.
- Trabajos y desplazamientos de personas en altura, sobre andamios y pasarelas provisionales.
- Empleo de maquinaria pesada: retroexcavadora, camión bañera, zanjadora,...
- Empleo de herramientas mecánicas, eléctricas y neumáticas: vibradores, martillos,...
- Trabajos de soldadura eléctrica.

Las condiciones de ejecución de estos trabajos y el empleo de los medios materiales y humanos necesarios para la realización, hacen previsibles los riesgos habituales siguientes:

- Caídas a distinto nivel durante:

- Desplazamiento sobre vigas, tubos o pasarelas sin protección.
- Trabajos sobre andamios mal contruidos o carentes de protección.
- Por rotura de andamios o pasarelas a causa de sobrecarga.

- Por existencia de huecos al vacío carentes de protección.
 - Por ser desplazados por movimientos imprevistos de cargas suspendidas debido a falsas maniobras.
 - Por desplazamientos por escaleras defectuosas.
 - Por no utilizar los medios individuales de protección.
 - Por accesos deficientes sin protección.
 - Por carencia de protección.
 - Sellado, impermeabilización y colocación de geotextil en las piezas.
 - Colocación de vigas.
 - Montaje de encofrado de fondo y encofrado perdido.
- Caídas al mismo nivel por:
- Zonas de paso invadidas por acopios mal distribuidos y mal organizados.
- Golpes y punzamientos durante el encofrado por manipulación y montaje de ferralla, madera,...
- Golpes y atrapamientos durante la manipulación de los prefabricados.
- Atrapamientos o sepultamientos por caída de tierras de taludes de excavaciones, trincheras,... donde van colocadas las O.D.
- Caída de materiales durante el transporte en obra por:
- Mala colocación de la carga.
 - Sujeción insuficiente o mal efectuada.
 - Vehículo en deficientes condiciones de funcionamiento.
 - Pistas en mal estado.
 - Conducción imprudente.
- Caída de materiales durante el izado por:
- Rotura de eslingas por sobrecarga o mal estado de conservación.
 - Defectuoso embragado de las piezas a izar.
 - Fallo de los medios de elevación, por sobrecarga o defecto de funcionamiento.
 - Fallo del terreno sobre el que se apoyan las grúas.

- Fallo del anclaje en caso de cabrestantes.
 - Trabajar las piezas que se están izando con obstáculos interpuestos en el camino que han de recorrer.
 - Riesgos derivados de la necesidad de efectuar maniobras en las cuales el operador de la máquina no ve el recorrido de la pieza que está izando.
 - Por órdenes confusas o incorrectas.
 - Por interferencias entre radio teléfonos.
 - Por fallo de las suspensiones provisionales.
 - Defectuosa situación de cáncamos.
 - Fallo de anclaje de cabrestantes.
 - Fallo de coordinación en maniobras combinadas.
 - Por trabar las piezas al tener que introducirlas por espacios estrechos.
- Caída y vuelco de grúas por:
- Sobrecarga.
 - Inconsistencia o mala nivelación del terreno sobre el que se asienta la grúa.
 - Choques con otras grúas o maquinaria existente en su radio de acción.
 - Choques por efectuar maniobras en condiciones de visibilidad insuficientes.
 - Por falsas maniobras debidas a órdenes erróneas o dadas por más de una persona.
 - Por manejo imprudente.
- Golpes, caída de personas o materiales por:
- Falta de iluminación artificial o lugares de paso muy oscuros.
 - Deslumbramientos por situaciones defectuosas de los puntos de luz.
 - Almacenamientos defectuosos de materiales en plataformas elevadas.
 - Abandono de materiales y herramientas sobre vigas, pasarelas y andamios.
 - Rotura de herramientas, mangos,...
- Golpes y cortes por:
- Manejo de herramientas manuales o mecánicas.

- Proyección de partículas desprendidas por las máquinas de arranque de materiales o de herramientas defectuosas.
- Quemaduras:
 - Radiaciones de soldadura.
 - Manejo de sopletes y otras fuentes de llama.
- Incendios por:
 - Existencia de lonas, plataformas de madera u otros materiales combustibles en las proximidades de tajos donde se efectúan trabajos de soldadura u oxicorte.
 - Fuga de gases inflamables.
 - Existencia de estufas de llama abierta.
- Electrocutaciones por armaduras en tensión al entrar en contacto con mangueras eléctricas deterioradas.

1.4. Medidas preventivas y protecciones técnicas

1.4.1. Riesgos principales en la zona de trabajo

Como resumen se indican a continuación los riesgos principales que pueden aparecer en las zonas de trabajo y que son los siguientes:

- Riesgos de atropellos y golpes con máquinas.
- Riesgos por interferencia con otras obras.
- Riesgos por caídas desde altura.
- Atrapamientos, aplastamientos y sepultamientos por caída de materiales.
- Riesgos por falta de iluminación.
- Riesgos eléctricos.
- Riesgos por inhalación de polvo o gases nocivos.
- Riesgos por exposición a ruido y vibraciones.

La prevención de los mismos se efectuará conforme a lo dispuesto en este estudio y en particular en lo referente al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Adoptándose la disposición definitiva según los equipos y medios de que disponga, el adjudicatario está obligado a la elaboración del Plan de Seguridad y Salud según su propio sistema de ejecución en el que se evalúen la eficacia de las medidas preventivas y protecciones, respecto a las aquí recogidas y en especial cuando se proponen medidas alternativas.

1.4.2. Riesgos de daños a terceros

Son los que se derivan de la circulación de los vehículos de transporte de tierras por carreteras públicas, así como los derivados de la posibilidad de proyección de materiales sobre personas y vehículos.

Para evitar posibles accidentes a terceros, se colocarán las oportunas señales de advertencia de salida de camiones y de limitación de velocidad en la carretera a las distancias reglamentarias del entronque con ella.

Se indicará de acuerdo con la normativa vigente el cruce de pista con la carretera, tomándose las adecuadas medidas de seguridad.

Se indicarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose, en su caso, los cerramientos necesarios.

1.4.3. Medidas preventivas y protecciones técnicas con relación a los riesgos

Teniendo en cuenta las fases constructivas y los riesgos específicos asociados a ellas, pueden establecerse las siguientes medidas preventivas y protecciones técnicas con relación a los riesgos señalados:

Desbroce

Preparación de programa de trabajo que evite una excesiva antelación de este tajo sobre los siguientes.

Ello evitará que se exponga la superficie descarnada durante mucho tiempo a los agentes meteorológicos, disminuyendo riesgos de desplome, erosión, arrastres, lavados y lodo.

Replanteo de la zona.

Se hará un replanteo ajustado de la zona de trabajo, definiendo la superficie a ocupar, delimitando las zonas de acopio y definiendo la circulación interna de los vehículos.

Señalización de seguridad de la zona y área de trabajo.

La señalización será acorde a las necesidades de la obra, utilizando señales de obligación y advertencia, y colocación de señales de STOP en las salidas de la obra a los viales.

Los caminos de servicio y/o acceso estarán suficientemente visibles y protegidos.

Se señalizarán con los siguientes elementos en función de necesidades:

- Varillas naranjas de PVC en bordes, como medida general.
- Malla naranja, en caso de afectar a taludes pero con escaso riesgo de caída.
- Biondas u otros medios más rígidos, si existen taludes pronunciados en los laterales.

Colocación de malla naranja en zonas afectadas por derribo de árboles o por interferencias con pasos de terceros o carreteras con circulación.

En caso de interferir con carreteras, se complementará esta señalización según 8.3.- IC. Ello evitará la entrada incontrolada de trabajadores o terceros a zonas que, por desconocimiento, pudieran acarrearles riesgos. Como poco es un aviso ya importante.

Disponibilidad de dispositivo acústico de marcha atrás en maquinaria de O. P.

Riego frecuente de la zona de trabajo si fuera necesario.

Con ello se disminuye la generación de polvo que afecte a los trabajadores y personal ajeno a la obra.

Limpieza de camiones y maquinaria que salga fuera de la zona de obra.

A fin de disminuir la generación de polvo, y ensuciar lo mínimo posible (tierra, barro,...) las vías públicas y calzadas.

Acceso de la maquinaria a la zona de obra exclusivamente por las vías destinadas a tal objeto.

Las vías de acceso deberán ser las mínimas, procurando, siempre que sea posible, utilizar las existentes, o trazarlas sobre las que pueden ser definitivas, como vías de servicio que se consoliden como permanentes. Con esto se limita el número de posibles accesos a terceros y se evita tener que colocar numerosa señalización.

Actuaciones con servicios afectados.

Solicitud de planos de ubicación a compañías afectadas.

Interferencias con líneas eléctricas aéreas de A.T.:

- Solicitar descarga de la línea antes de realizar el trabajo en caso de tener que trabajar con máquinas a menos de 5 m de estas líneas.
- Colocación de malla naranja longitudinalmente y a una distancia de 5 m en el plano horizontal respecto de la línea afectada, para evitar un acercamiento incontrolado de la maquinaria de movimiento de tierras a la misma.
- Colocación de gálidos (con anterioridad a líneas) si afectan a zonas de paso de vehículos y las líneas están a menos de 5 m del elemento más alto del vehículo o máquina.

Desmonte

Se tendrán en cuenta las medidas anteriores establecidas para la fase de desbroce.

Contemplar en el programa de trabajo la imposibilidad de realizar trabajos simultáneos a distinto nivel y en la misma vertical.

Ello evita la posibilidad de afectar a máquinas, vehículos o personas que se encuentren trabajando a un nivel inferior (no visible), por vertidos o desprendimientos provocados por la maquinaria.

Colocación de malla naranja en la cabecera de los taludes de los desmontes.

Inclinación, estabilidad y saneo de taludes.

Para evitar caídas o desprendimientos de los mismos, que puedan afectar a máquinas o personal que se pueda encontrar a pie de talud (tanto en fase de desmonte, como durante la posterior ejecución de cunetas).

Terraplenes

Se tendrán en cuenta las medidas anteriores establecidas para la fase de desbroce y desmonte.

Mantenimiento de caballones de tierra en borde de taludes o zonas de vertido.

Estos caballones servirán como delimitación del desnivel existente y como tope para los camiones que vayan a realizar el vertido.

Colocación de varillas naranja en los laterales de los terraplenes. Facilita la visibilidad de los límites de la traza tanto a los conductores de vehículos y máquinas de obra como a terceros en caso de intromisión (incontrolada o no detectada) de estos.

Afirmado

Se hará un replanteo ajustado de la zona de trabajo, definiendo la superficie a ocupar, delimitando las zonas de acopio y definiendo la circulación interna de los vehículos.

Delimitación del área de trabajo, con malla de polietileno naranja, y señalización.

Acondicionamiento de los accesos.

Obras de drenaje

Se hará un replanteo ajustado de la zona de trabajo, definiendo la superficie a ocupar, delimitando las zonas de acopio y definiendo la circulación interna de los vehículos.

Delimitación del área de trabajo y señalización de excavaciones.

Delimitación con malla de polietileno naranja. La protección ha de ser resistente si la altura de excavación es superior a 2 m.

Esta medida se extremará cuando la excavación afecte a carreteras con circulación, colocándose la malla de forma oblicua al sentido de la vía, complementándose con reflectantes que mejoren la visibilidad nocturna de esta señalización.

Sostenimiento de taludes, si así se ha estimado conveniente, previo estudio inicial del terreno y zonas afectadas.

Uso de grúas en debidas condiciones de uso.

Las grúas autopropulsadas deberán acreditar certificaciones de haber pasado las revisiones pertinentes.

1.4.4. Riesgos fuera del área de trabajo

En este punto se establecen las normas de actuación para aquellos aspectos que superan al ámbito del área de trabajo pero que son fundamentales en la prevención de accidentes. Pueden resumirse en dos apartados:

- Actuación sobre el factor técnico.
- Actuación sobre el factor humano.

1.4.4.1. Actuaciones sobre el factor técnico

Protecciones colectivas

La supresión o disminución del riesgo tratará de llevarse a cabo, en primer lugar, mediante la adopción de medidas de protección colectivas. Si éstas resultasen insuficientes, se adoptarían las correspondientes medidas de protección individual.

Dichas protecciones colectivas serán las que se han ido señalando y consistirán básicamente en: señalización de peligro y de zonas inseguras, pasarelas para acceso a los tajos, andamios, zonas de paso protegidas, malla naranja de polietileno, boyas luminosas, pórticos de limitación de altura, redes,...

Las protecciones colectivas en un principio previstas son:

- Redes o telas metálicas de protección para desprendimientos localizados.
- Vallas de limitación y protección, boyas luminosas.
- Cinta de balizamiento, malla naranja de polietileno.
- Señales acústicas y luminosas de aviso en maquinaria.
- Barandillas.
- Señales de tráfico.
- Pórticos protectores de líneas eléctricas.
- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Jalones de señalización.
- Soportes y anclajes de redes.
- Entibación.
- Redes de protección en estructuras.
- Anclajes para tubo.
- Extintores.
- Interruptores diferenciales.

- Tomas de tierra.
- Válvulas antirretroceso en equipos de soldadura.

Protecciones individuales

Todos los trabajos sin exclusión de especialidades o categorías están obligados a utilizar y conservar las prendas de protección individuales que sean de aplicación al trabajo que se haya de realizar.

El Adjudicatario, entregará a su personal todos los medios de protección individual necesarios, reponiéndolos en caso de deterioro.

La utilización de estos medios será exigida por los mandos de la obra y por el coordinador de seguridad y salud, tomándose las pertinentes medidas disciplinarias en caso necesario.

El personal estará informado de la obligación del uso de estos medios y de cuáles ha de emplear en cada momento, a través de las indicaciones de los mandos y del Coordinador de Seguridad y Salud.

Las protecciones individuales en principio previstas son:

- Cascos: para todas las personas que participan en la obra, incluidos los visitantes.
- Monos o buzos, no tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial.
- Prendas reflectantes.
- Botas de seguridad de lona (clase III).
- Botas de seguridad de cuero (clase III).
- Botas impermeables al agua y a la humedad.
- Botas dieléctricas.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Guantes de soldador.
- Guantes dieléctricos.
- Cinturón de seguridad de sujeción.

- Cinturón de seguridad de caída.
- Cinturón antivibratorio.
- Mascarillas antipolvo.
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Protectores auditivos.
- Pantalla de seguridad para soldador eléctrico.
- Polainas de soldador.
- Manguitos de cuero.
- Mandiles de cuero.
- Trajes de agua.
- Gafas de soldadura autógena.

Puesta en obra de los elementos de protección

En la planificación de obra se ha hecho previsión de las necesidades de protecciones individuales y colectivas a fin de disponer en el almacén de obra de la cantidad y clase que requiera la carga de personal y la fase de montaje.

Revisión de los elementos de protección

El servicio de seguridad se encargará de revisar el estado de los elementos de protección individuales y colectivos, y ordenará la inmediata sustitución o reparación en caso de deterioro.

1.4.4.2. Actuaciones sobre el factor humano

Selección y admisión de personal

Todos los mandos deben tener experiencia en la ejecución de obras similares, así como también el personal obrero fijo de plantilla.

En la contratación de personal eventual se seleccionarán con preferencia aquellos que tengan experiencia en montajes, y se dará primordial importancia a que reúnan las condiciones físicas y psíquicas necesarias para este tipo de trabajo.

Se atenderá a lo establecido en el Plan de Medicina y Seguridad, relativo a Reconocimientos, siendo por lo tanto necesario que antes de la incorporación al trabajo, se realice el pertinente reconocimiento médico que permita la declaración de "apto para toda clase de trabajo", o por el contrario la de "no apto".

Formación y factores humanos

En la formación de personal se actuará en dos campos:

- Por medio de Cursos de Seguridad o charlas de mentalización.
- Por medio de Normas o Instrucciones relativas al puesto de trabajo.

Todo el personal debe recibir al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que estos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Se impartirá formación en materia de seguridad y salud en el trabajo, al personal de obra.

Eligiendo el personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

1.5. Medicina preventiva y Primeros auxilios

Botiquines

Se prevé la instalación de varios botiquines de obra para primeros auxilios.

Los botiquines contendrán el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Asistencia a accidentados

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.), donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

Reconocimiento médico

Como ya hemos dicho, todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento previo al trabajo.

Si el suministro de agua potable para el personal no se toma de la red municipal de distribución, sino de fuentes, pozos, etc., hay que vigilar su potabilidad.

En caso necesario se instalarán aparatos para su cloración.

1.6. Servicios Sanitarios Comunes

1.6.1. Instalaciones Médicas

Se dispondrá de un local destinado a botiquín central, equipado con el material sanitario y clínico para atender cualquier accidente, y demás funciones necesarias para el control de la sanidad en la obra.

Será obligatoria la existencia de un botiquín en el tajo de aquellas zonas de trabajo que estén alejadas del botiquín central, para poder atender pequeñas curas, dotado con el imprescindible material actualizado.

El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

1.6.2. Instalaciones de Higiene y Bienestar

Se dispondrá de vestuario, servicios higiénicos y comedor, debidamente dotados. El vestuario dispondrá de taquillas individuales, con llave, asientos y calefacción.

Los servicios tendrán al menos un lavabo y una ducha con agua fría y caliente por cada diez trabajadores, y un W.C. por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción.

El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, pilas lavavajillas, calienta comidas, calefacción y un recipiente para desperdicios.

Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

2. PRESUPUESTO

2.1. Mediciones

2.1.1. Capítulo 0. Seguridad y Salud

Subcapítulo 1. Equipos de Protección Individual

001 Ud CASCO SEGURIDAD HOMOLOGADO

UD. CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO.

42

42,00 1,33 55.86

002 Ud PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR

UNIDAD DE PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR.

5

5,00 9,26 46.3

003 Ud GAFA ANTIPOLVO E ANTI-IMPACTOS

GAFA ANTIPOLVO E ANTI-IMPACTOS

42

42,00 7,24 304.08

004	Ud GAFA SEGURIDAD OXICORTE			
	GAFA SEGURIDAD OXICORTE			
	42			
		42,00	3,46	145.32
005	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO			
	MASCARILLA ANTIPOLVO			
	42			
		42,00	8,10	340.2
006	Ud FILTRO MASCARILLA ANTIPOLVO			
	FILTRO MASCARILLA ANTIPOLVO			
	42			
		42,00	1,12	47.14
007	Ud PROTECTOR AUDITIVO			
	PROTECTOR AUDITIVO			
	80			
		80,00	9,84	787.2
008	Ud CINTURON DE SEGURIDAD			
	CINTURÓN DE SEGURIDAD			
	42			
		42,00	15,92	668.64
009	Ud CINTURON ANTIVIBRATORIO			
	CINTURÓN ANTIVEIBRATORIO			
	42			
		42,00	13,90	583.8
010	Ud MONO O BUZO DE TRABAJO			
	MONO O BUZO DE TRABAJO			
	42			
		42,00	11,00	462

011	Ud IMPERMEABLE IMPERMEABLE 42	42,00	10,42	437.64
012	Ud MANDIL CUERO PARA SOLDADOR MANDIL CUERO PARA SOLDADOR 4	4,00	9,26	37.04
013	Ud PAR MANGUITOS PARA SOLDADOR PAR MANGUITOS PARA SOLDADOR 4	4,00	3,18	12.72
014	Ud PAR POLAINAS SOLDADOR PAR POLAINAS SOLDADOR 4	4,00	4,05	16.2
015	Ud PAR GUANTES PARA SOLDADOR PAR GUANTES PARA SOLDADOR 4	4,00	4,92	19.68
016	Ud PAR GUANTES DIELECTRICOS PAR GUANTE4S DIELECTRICOS 4	4,00	20,27	81.08
017	Ud PAR GUANTES DE GOMA FINOS PAR GUANTES DE GOMA FINOS 16	16,00	1,45	23.2
018	Ud PAR GUANTES DE CUERO PAR GUANTES DE CUERO 42	42,00	3,18	133.56

019	Ud PAR BOTAS IMPERMEABLES			
	PAR BOTAS IMPERMEABLES			
	42			
		42,00	7,53	316.26
020	Ud PAR BOTAS SEGURIDAD DE LONA			
	PAR BOTAS SEGURIDAD DE LONA			
	40			
		40,00	16,21	648.4
021	Ud PAR BOTAS SEGURIDAD DE CUERO			
	PAR BOTAS SEGURIDAD DE CUERO			
	25			
		25,00	18,53	463.25
022	Ud PAR BOTAS DIELECTRICAS			
	PAR BOTAS DIELECTRICAS			
	25			
		25,00	23,16	579
TOTAL SUBCAPÍTULO 1 EQUIPOS DE..... 6.208,47 €				

Subcapítulo 2. Protecciones Colectivas

023	Ud SEÑAL NORMALIZADA			
	SEÑAL NORMALIZADA			
	10			
		10,00	25,50	225
024	Ud CARTEL INDICATIVO RIESGO CON SOP			
	CARTEL INDICATIVO RIESGO CON SOP			
	4			
		4,00	5,41	21.64

025	Ud CARTEL INDICATIVO RIESGO SIN SOP CARTEL INDICATIVO RIESGO SIN SOP 4	4,00	1,60	6,40
026	m CORDON BALIZAMIENTO REFLECTANTE CORDÓN BALIZAMINEOT REFLECTANTE 6000	6000,00	0,88	5280
027	m VALLA METELICA CONTENCION PEATON VALLA METÁLICA CONTENCIÓN PEATONES 300	300,00	7,65	2295
028	Ud VALLA METALICA DESVIACION TRAFIC VALLA METÁLICA DESVIACIÓN TRÁFICO 55	55,00	26,76	1471.8
029	Ud BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE 27	27,00	38,22	1031.94
030	Ud JALON DE SEÑALIZACION JALÓN DE SEÑALIZACIÓN 42	42,00	7,64	320.88
031	Ud PORTICO DE LIMITACION ALTURA PÓRTICO DE LIMITACIÓN ALTURA 3	3,00	294,75	884.25
032	m2 RED HORIZONTAL PARA VANOS RED HORIZONATAL PARA VANOS 63	63,00	3,00	189

033	m	TUBO SUJECCION CINTURONES			
		TUBO SUJECCIÓN CINTURONES			
		11			
			11,00	7,53	82.83
034	h	CAMION DE RIEGO			
		CAMIÓN DE RIEGO			
		100			
			100,00	18,20	1820
035	h	MANO OBRA SEÑALISTA			
		MANO OBRA SEÑALISTA			
		200			
			200,00	10,52	2104
TOTAL SUBCAPÍTULO 2 PROTECCIONES.....					13.912,7 €

Subcapítulo 3. Extinción de Incendios

036	Ud	EXTINTOR DE POLVO CON SOPORTE			
		EXTINTOR DE POLVO CON SOPORTE			
		10			
			10,00	45,87	458.7
TOTAL SUBCAPÍTULO 3 EXTINCION DE.....					458,7 €

Subcapítulo 4. Protección Instalación Eléctrica

037	Ud INSTALACION PUESTA A TIERRA INSTALACIÓN PUESTA A TIERRA 5	5,00	115,93	579,65
038	Ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL MEDIA SE INTERRUPTOR DIFERENCIAL MEDIA SE 5	5,00	81,08	405,40
039	Ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL ALTA SEN INTERRUPTOR DIFERENCIAL ANTA SEN 5	5,00	92,66	463,30
TOTAL SUBCAPÍTULO 4 PROTECCION				1.448,35

Subcapítulo 5. Instalación Seguridad y Bienes

040	Ud MES ALQUILER BARRACON COMEDOR MES ALQUILER BARRACÓN COMEDOR 10	10,00	512,6	5126
041	Ud MESA 10 PERSONAS MESA 10 PERSONAS 3	3,00	46,33	139
042	Ud BANCO MADERA 5 PERSONAS BANCO MADERA 5 PERSONAS 6	6,00	12,74	76.44

043	Ud CALIENTA COMIDAS CALIENTE COMIDAS 2	2,00	191,12	382.24
044	Ud RADIADOR INFRARROJOS RADIADOR INFRARROJOS 5	5,00	25,48	127.4
045	Ud PILETA TRES GRIFOS PILETA TRES GRIFOS 1	1,00	86,87	86,87
046	Ud ACOMETIDA PARA COMEDOR ACOMETIDA PARA COMEDOR 1	1,00	86,87	86.87
047	Ud RECIPIENTE RECOGIDA BASURAS RECIPIENTE RECOGIDA BASURAS 2	2,00	17,37	34.74
048	Ud MES ALQUILER BARRACON VESTUARIO MES ALQUILER BARRACÓN VESTURARIO 10	10,00	339,5	3395
049	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL 35	35,00	12,74	446
050	PA LIMPIEZA Y CONSERVACION INSTALAC LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN INSTALAC 1	1,00	4.687	4.687

051	Ud ACOMETIDA PARA VESTUARIOS			
	ACOMETIDA PARA VESTUARIOS			
	1			
		1,00	86,00	86,00
052	Ud MES ALQUILER BARRACON ASEOS			
	MES ALQUILER BARRACÓN ASEOS			
	10			
		10,00	622,04	622.04
TOTAL SUBCAPÍTULO 5 INSTALACIONES.....				15.295,06 €

Subcapítulo 6. Medicina Preventiva y 1º Auxilio

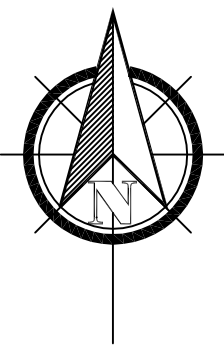
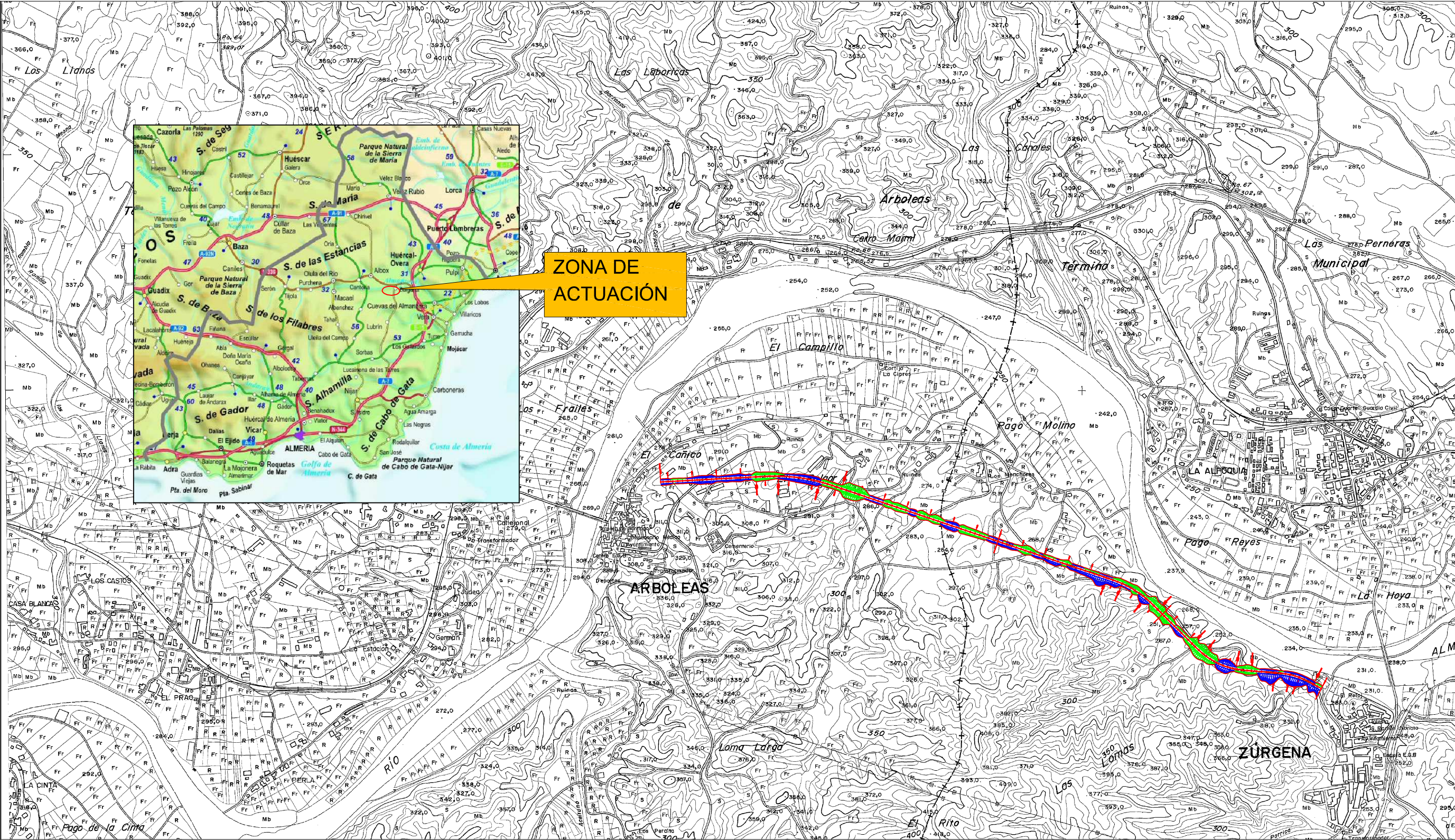
053	Ud BOTIQUIN EN OBRA			
	BOTIQUÍN EN OBRA			
	2			
		2,00	28,96	57.92
054	Ud REPOSICION MATERIAL SANITARIO			
	REPOSICIÓN MATERIAL SANITARIO			
	10			
		10,00	57,91	579.1
TOTAL SUBCAPÍTULO 6 MEDICINA.....				637,02 €

TOTAL CAPÍTULO 0 SEGURIDAD Y SALUD	37.960,3 €
---	-------------------

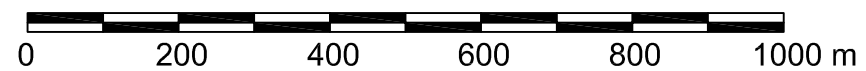
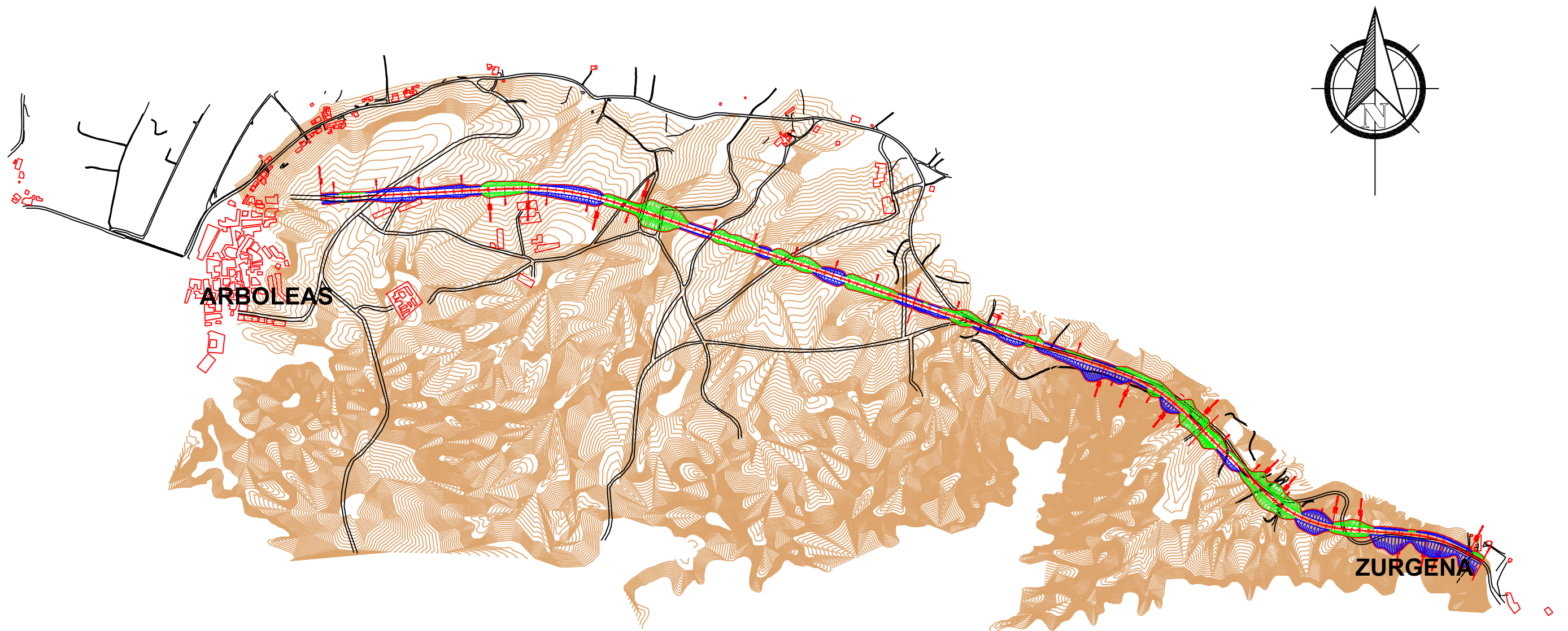
2.2. Presupuesto

	Total (€)
Seguridad y Salud	37960,3
PEM	
19% GG + BI	7212,45
21% IVA	7971,66
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	53144,42

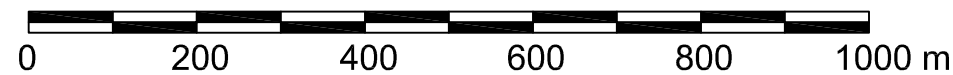
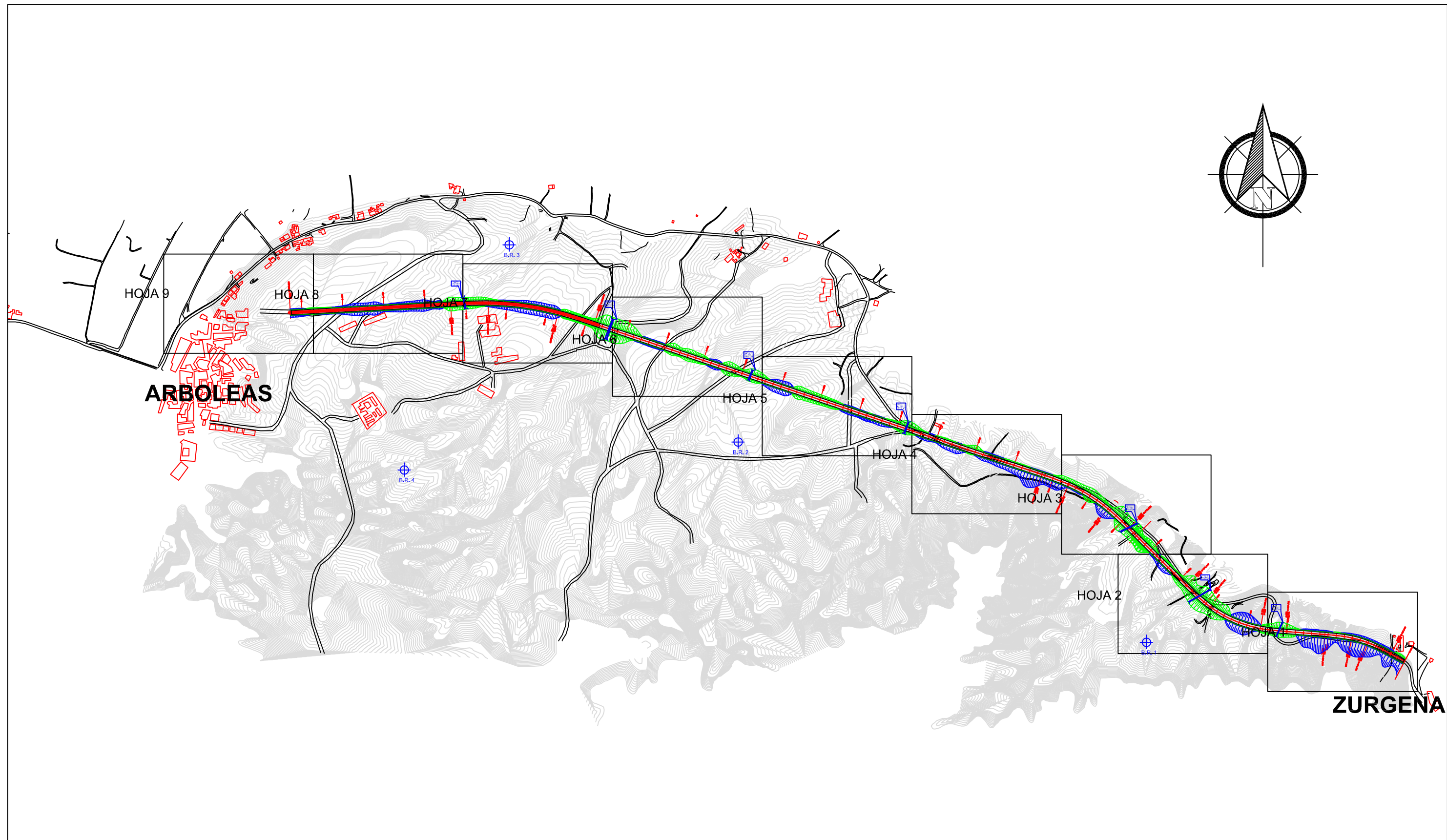
DOCUMENTO N° 2. PLANOS



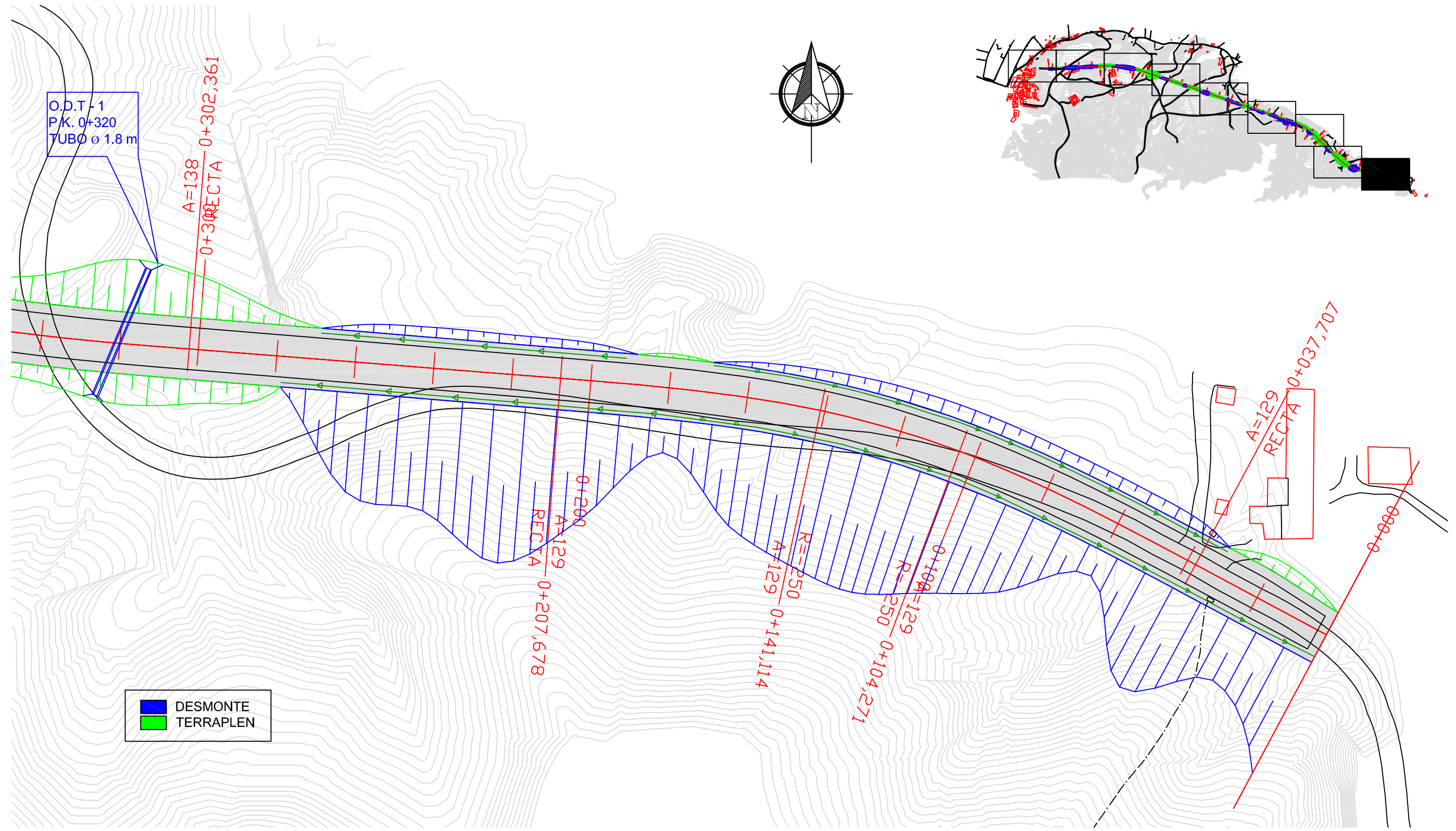
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/10.000	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA SITUACIÓN			Nº PLANO: 1
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

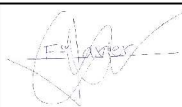


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/10.000	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA PLANTA GENERAL			Nº PLANO: 2
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



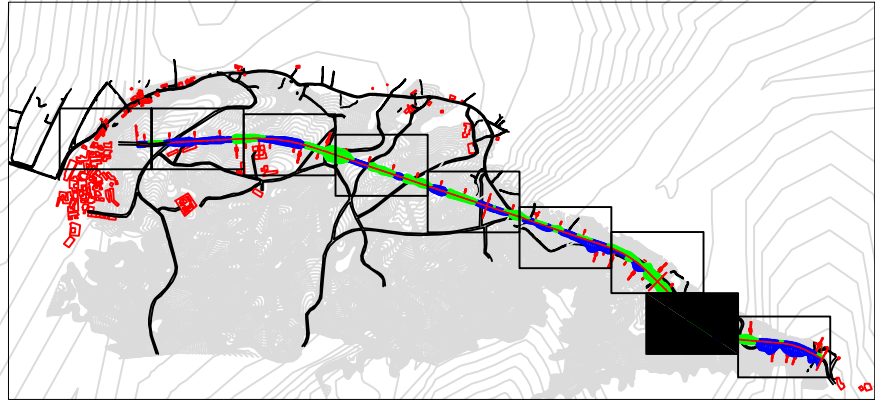
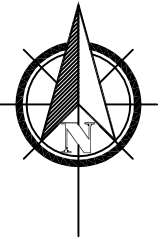
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/9.000	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA PLANTA DE TRAZADO GENERAL			Nº PLANO: 3
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/1.000	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA PLANTA DE TRAZADO. PARTE 1			Nº PLANO: 3.1
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

DESMONTE

TERRAPLEN

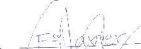


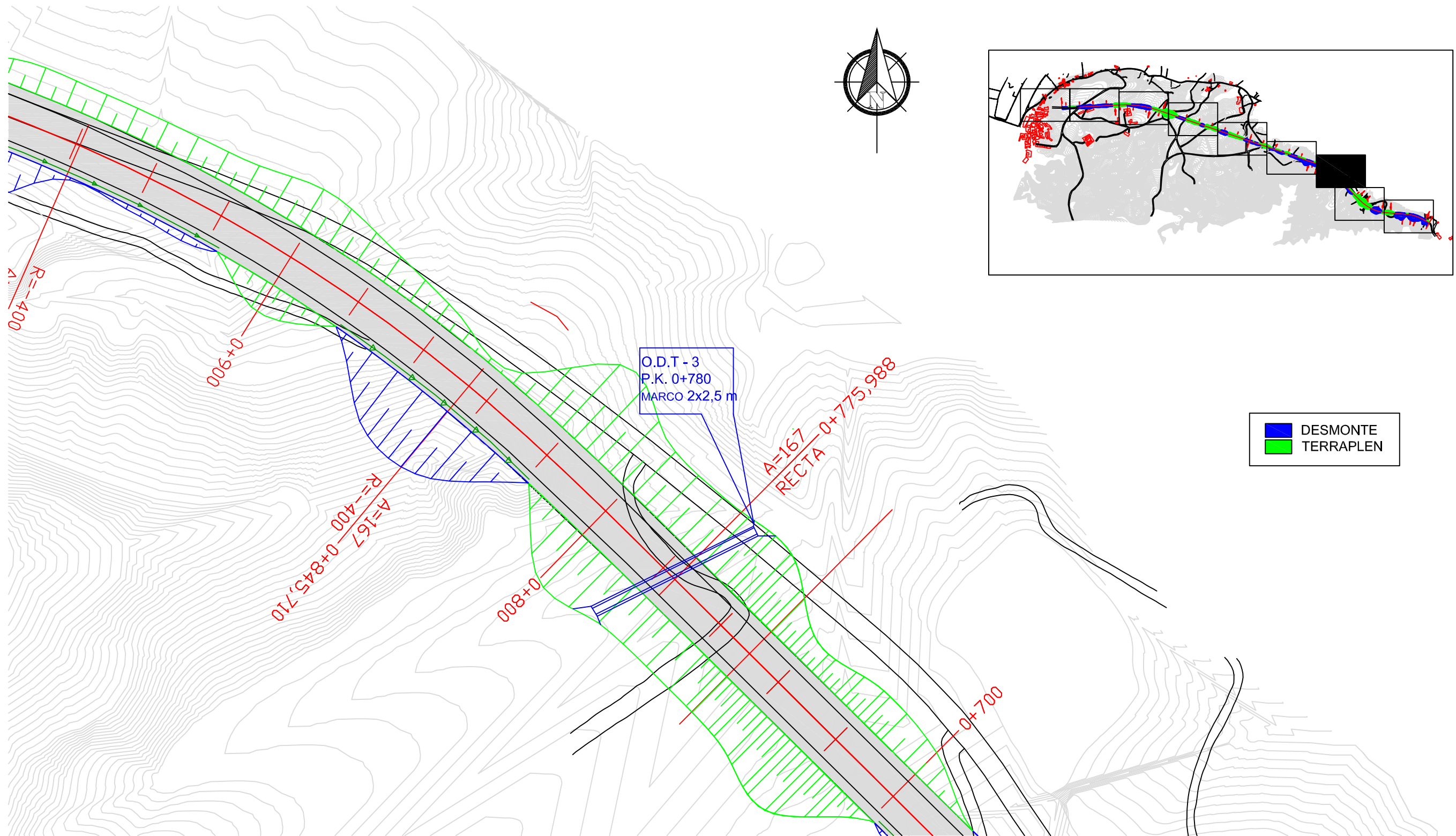
O.D.T-2
P.K. 0+540
TUBO Ø 1.8 m

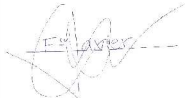
RECTA 0+576,940
A=138

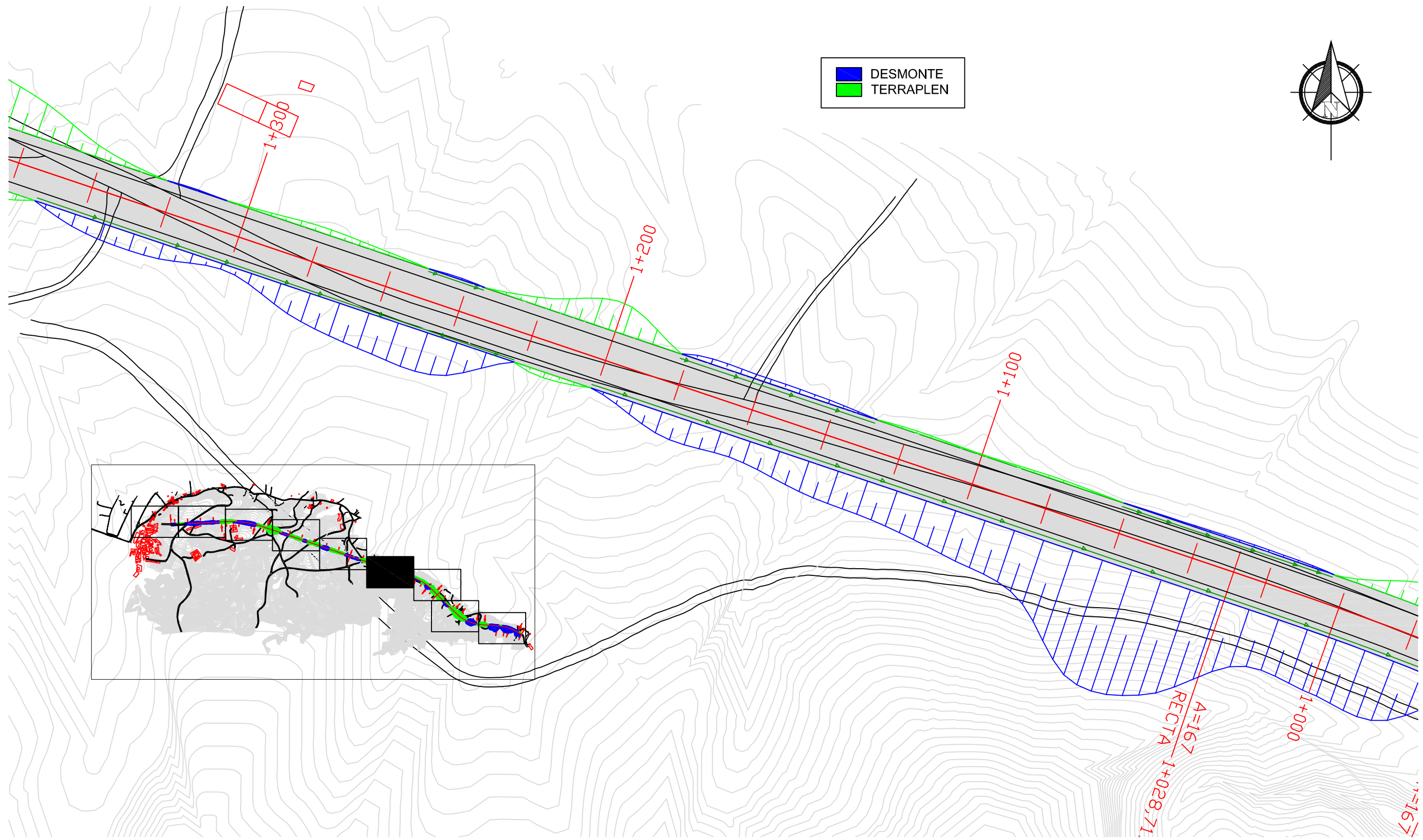
A=138
R=300 0+513,460

R=300
A=138 0+365,841

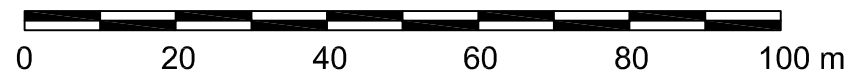
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/1.000	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA PLANTA DE TRAZADO. PARTE 2			Nº PLANO: 3.2
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

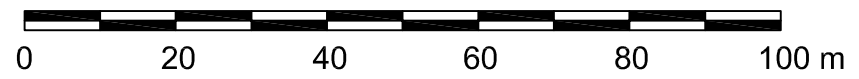
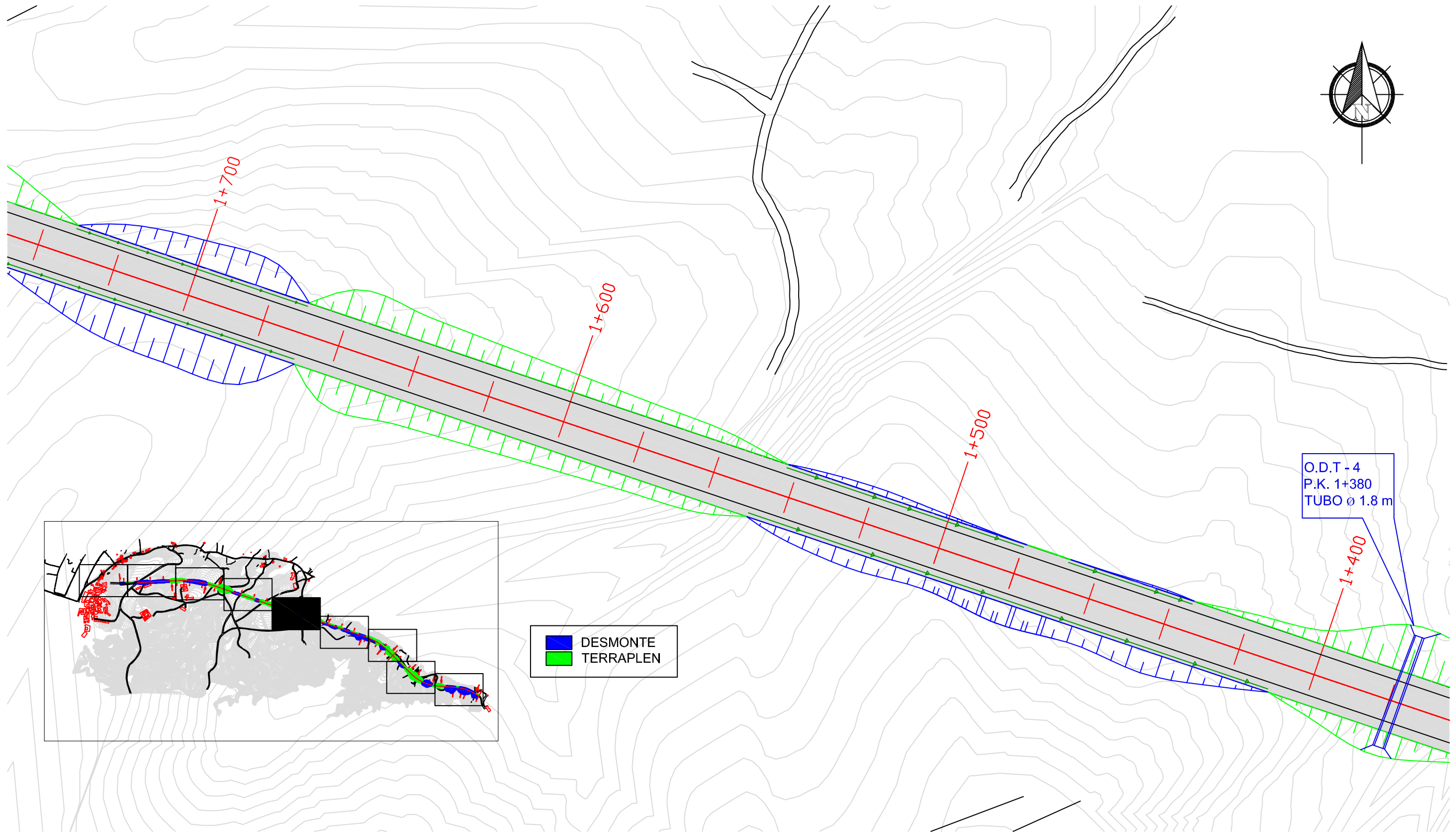


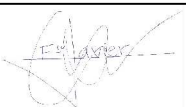
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/1.000	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA PLANTA DE TRAZADO. PARTE 3			Nº PLANO: 3.3
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

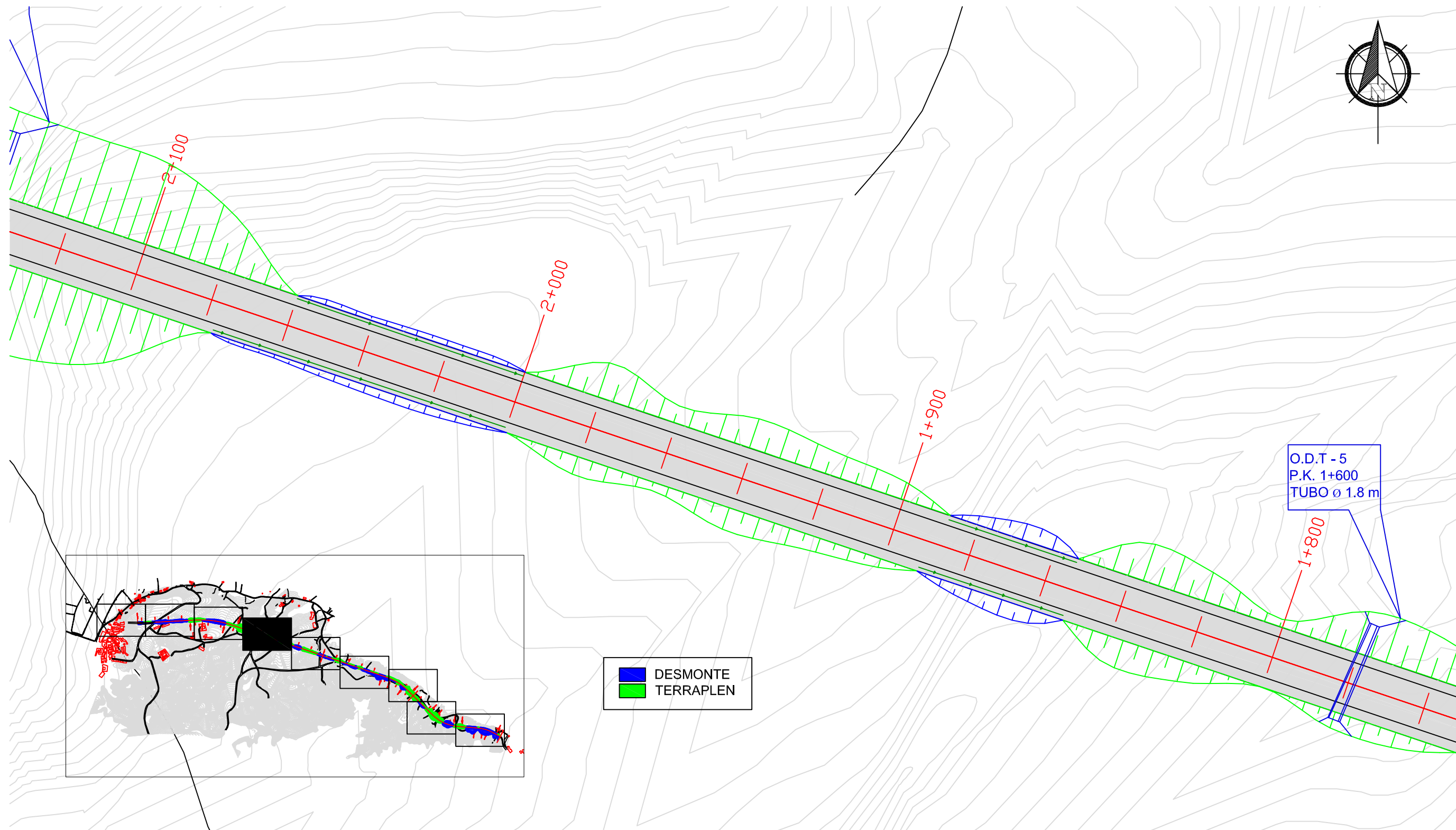


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/1.000	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA PLANTA DE TRAZADO. PARTE 4			Nº PLANO: 3.4
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

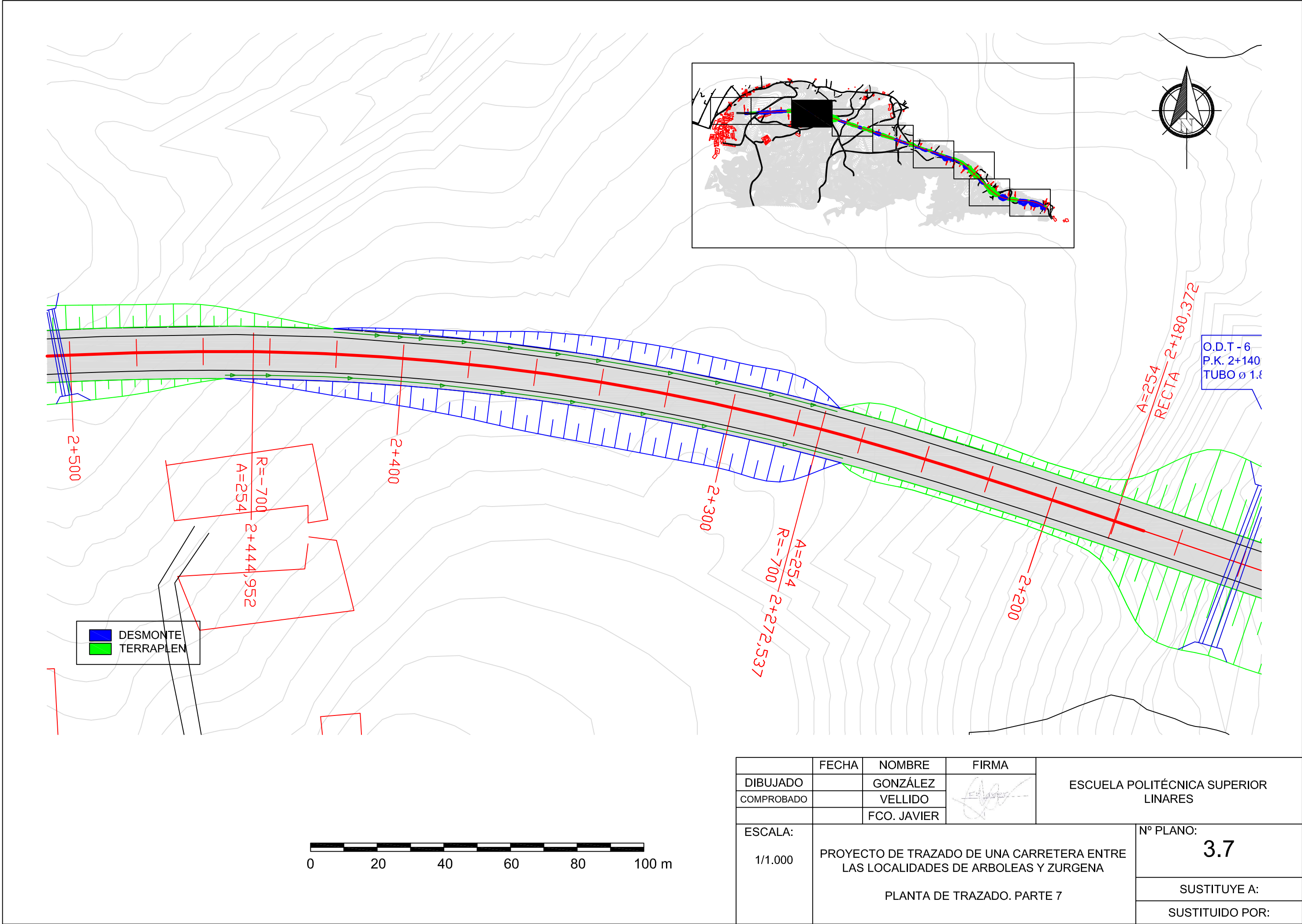




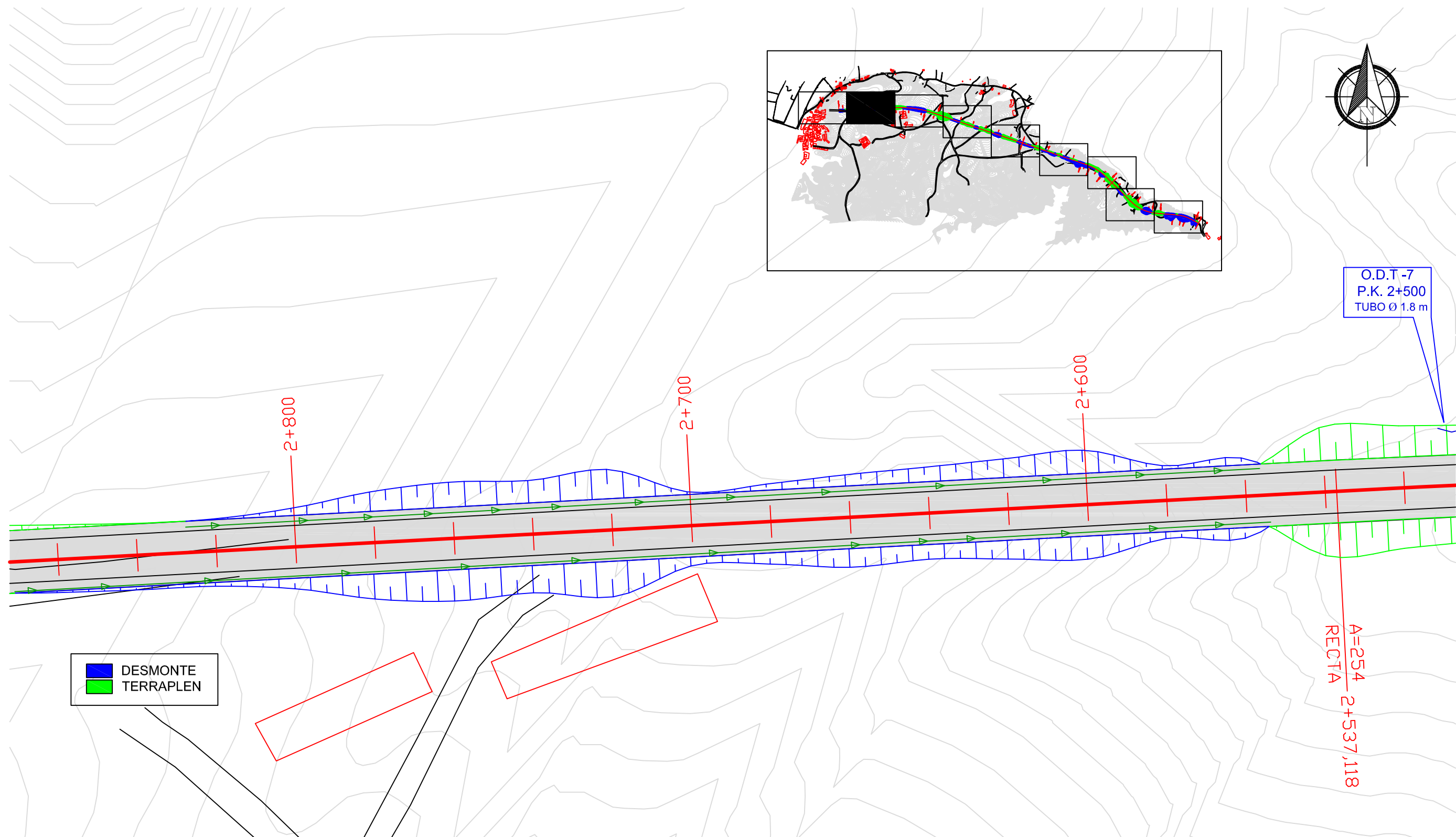
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/1.000	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA PLANTA DE TRAZADO. PARTE 5			Nº PLANO: 3.5
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

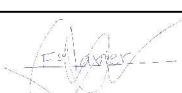


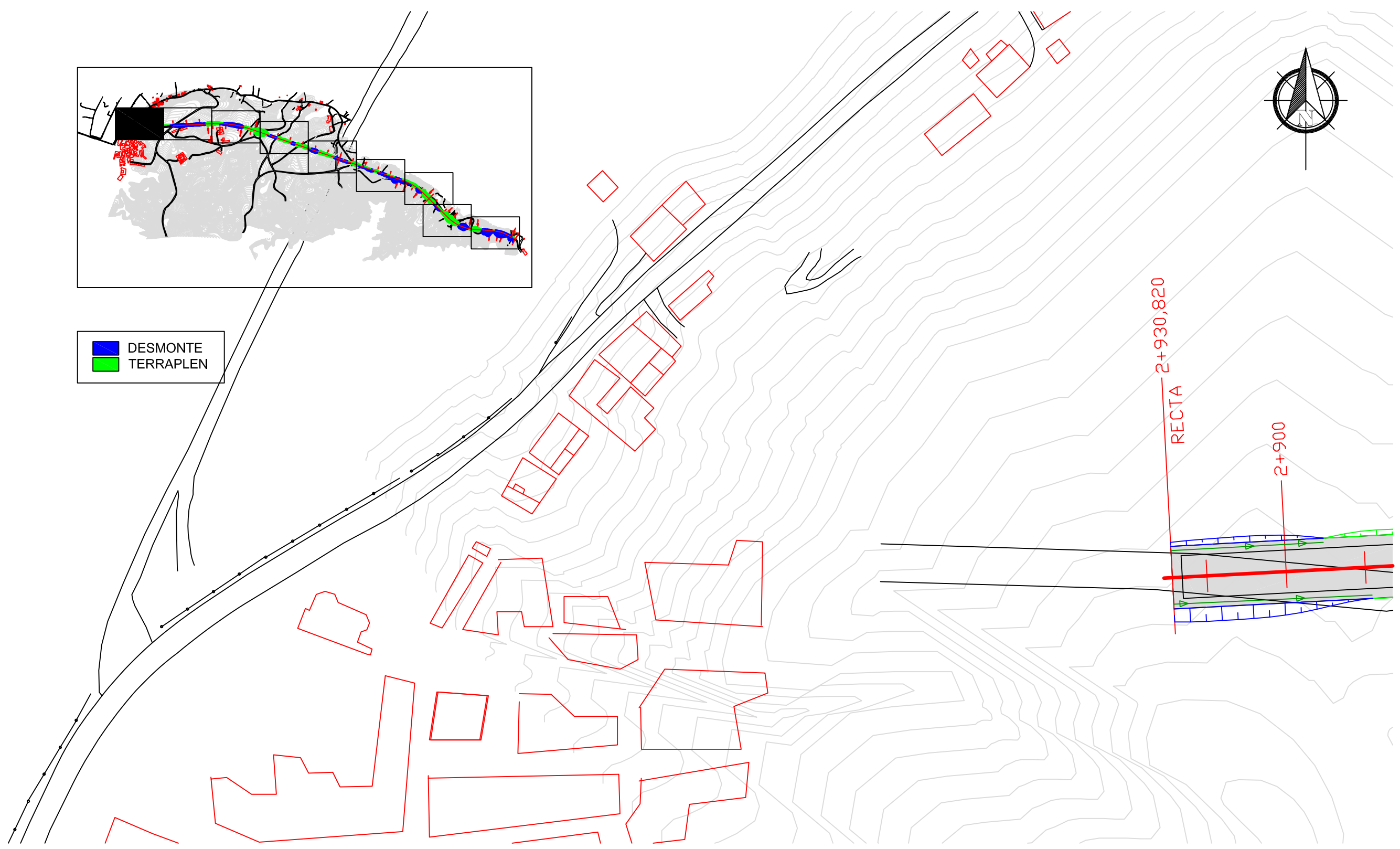
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/1.000	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA PLANTA DE TRAZADO. PARTE 6			Nº PLANO: 3.6
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



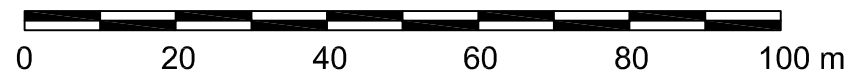
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/1.000	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA PLANTA DE TRAZADO. PARTE 7			Nº PLANO: 3.7
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/1.000	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA PLANTA DE TRAZADO. PARTE 8			Nº PLANO: 3.8
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



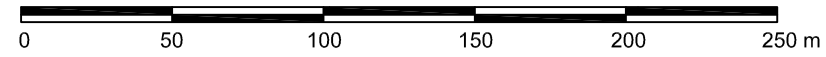
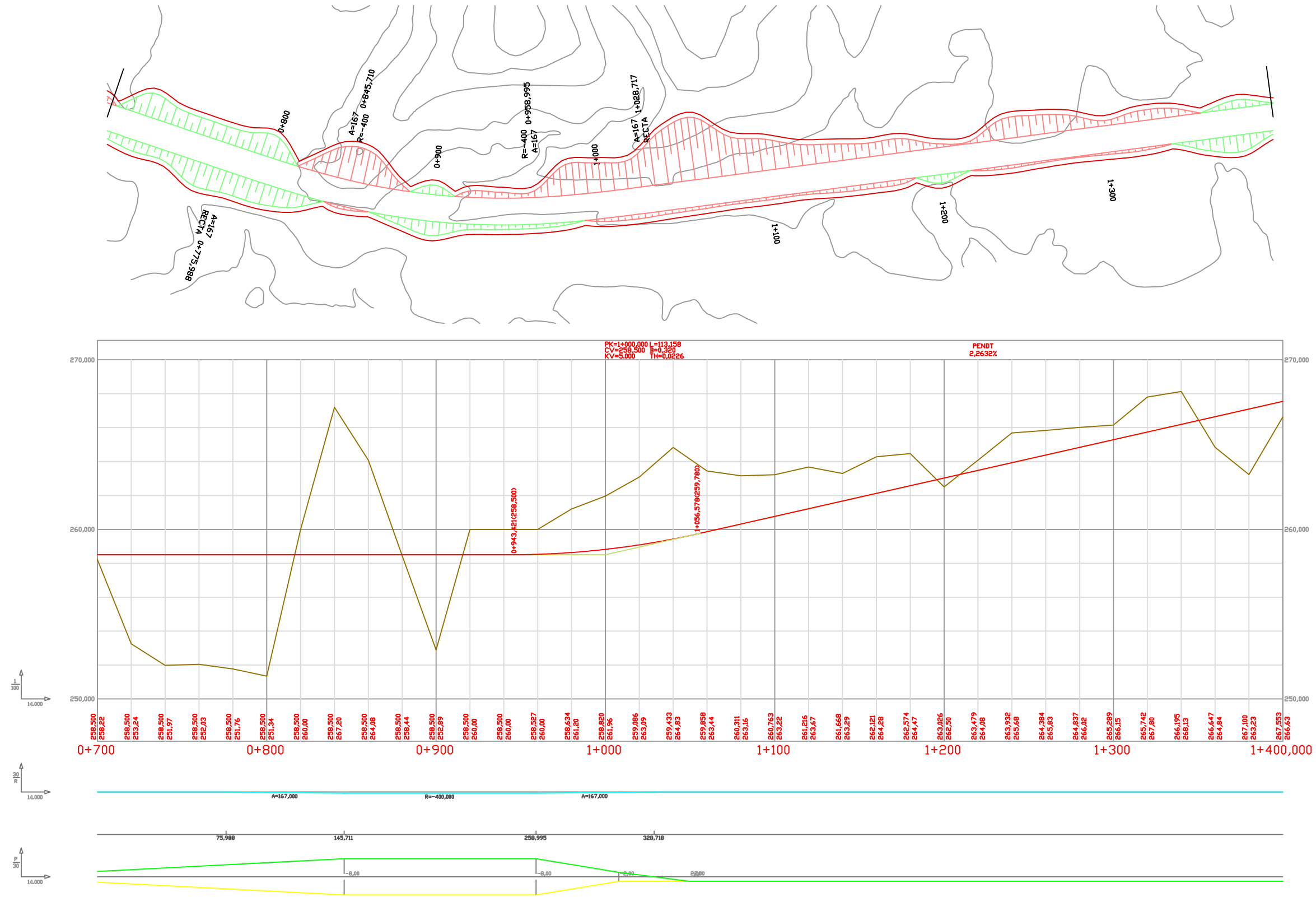
DESMONTE
TERRAPLEN



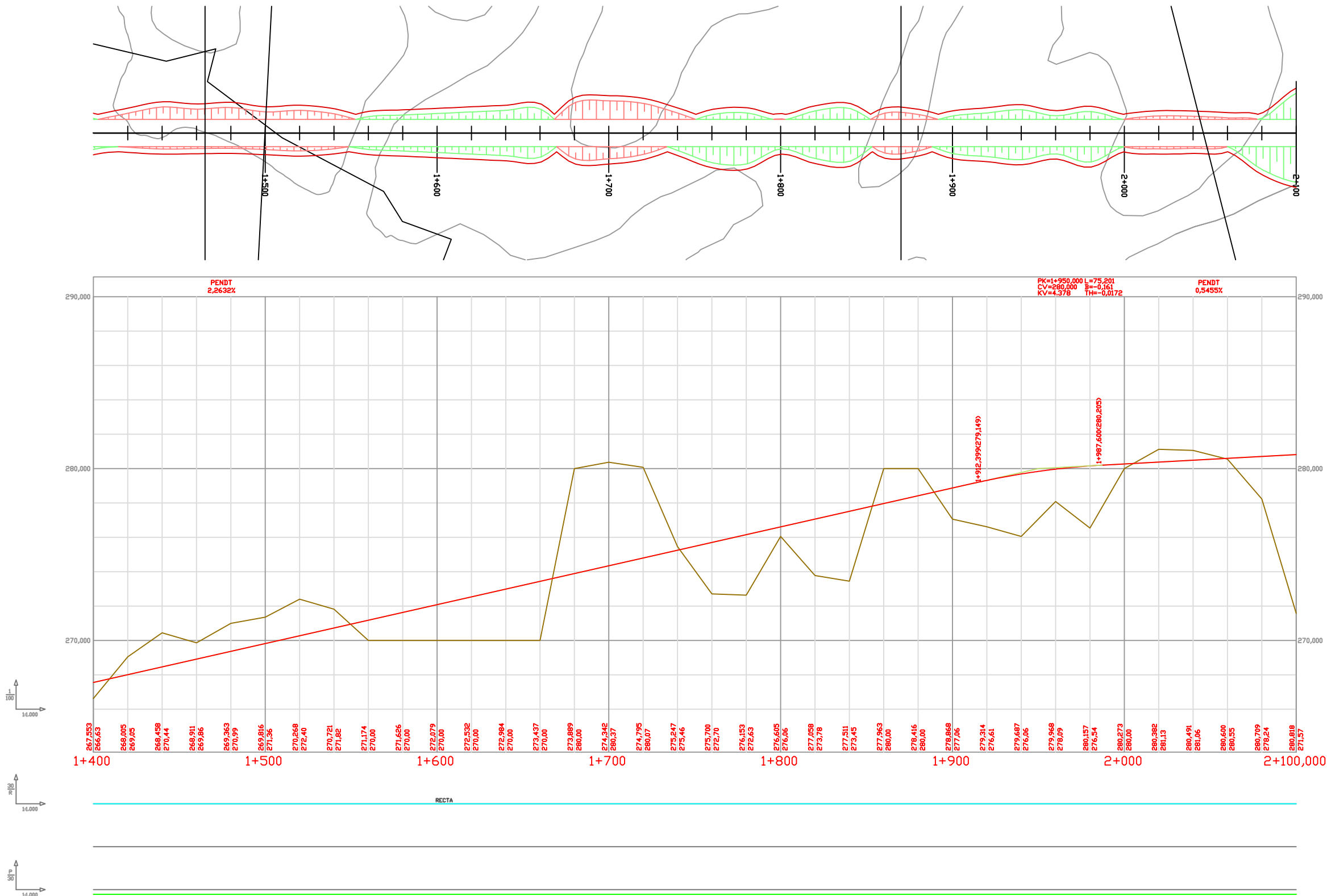
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/1.000	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA PLANTA DE TRAZADO. PARTE 9			Nº PLANO: 3.9
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

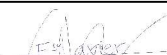


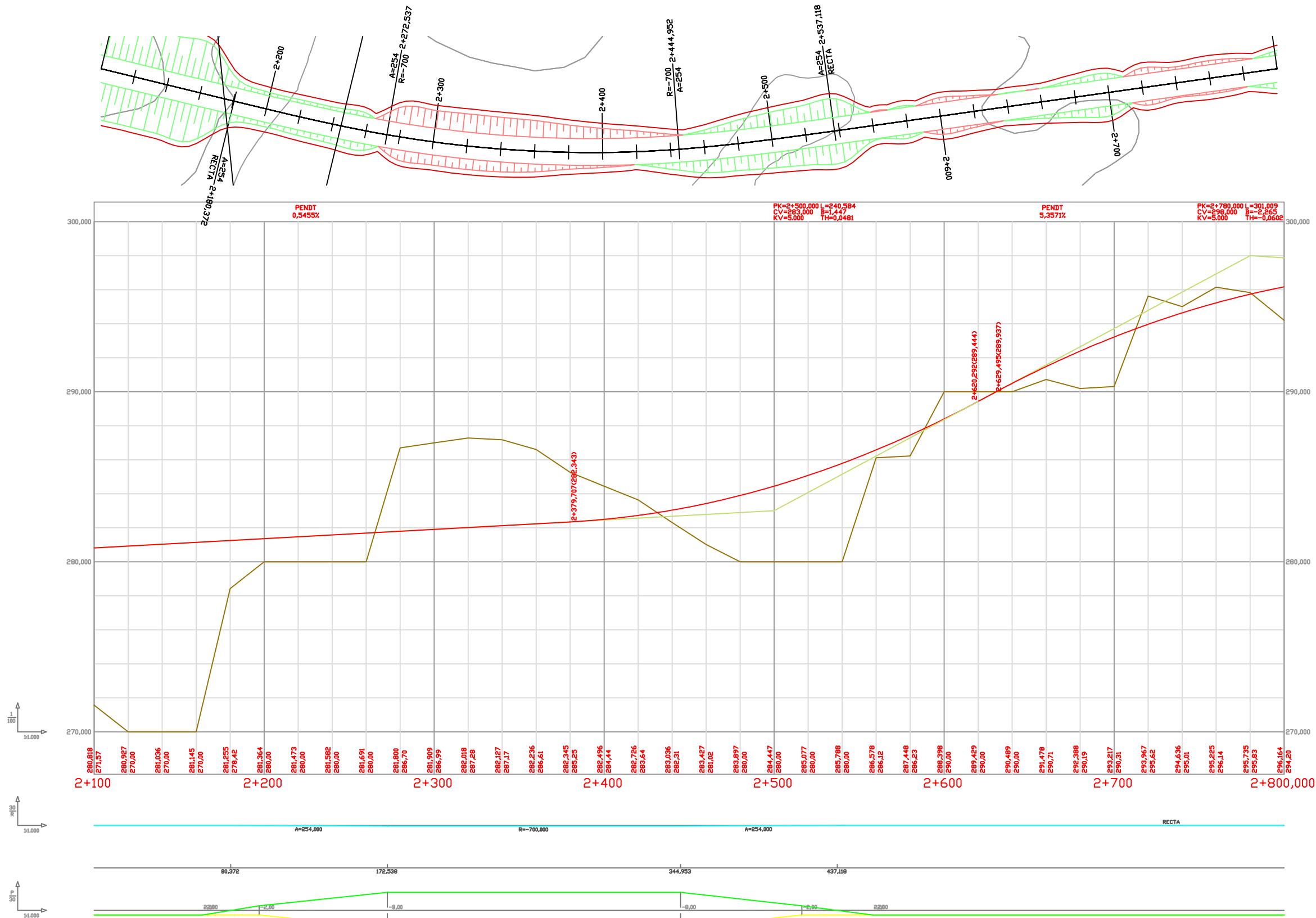
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA:	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA PERFIL LONGITUDINAL			Nº PLANO:
1/2.500				4.1
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

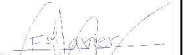


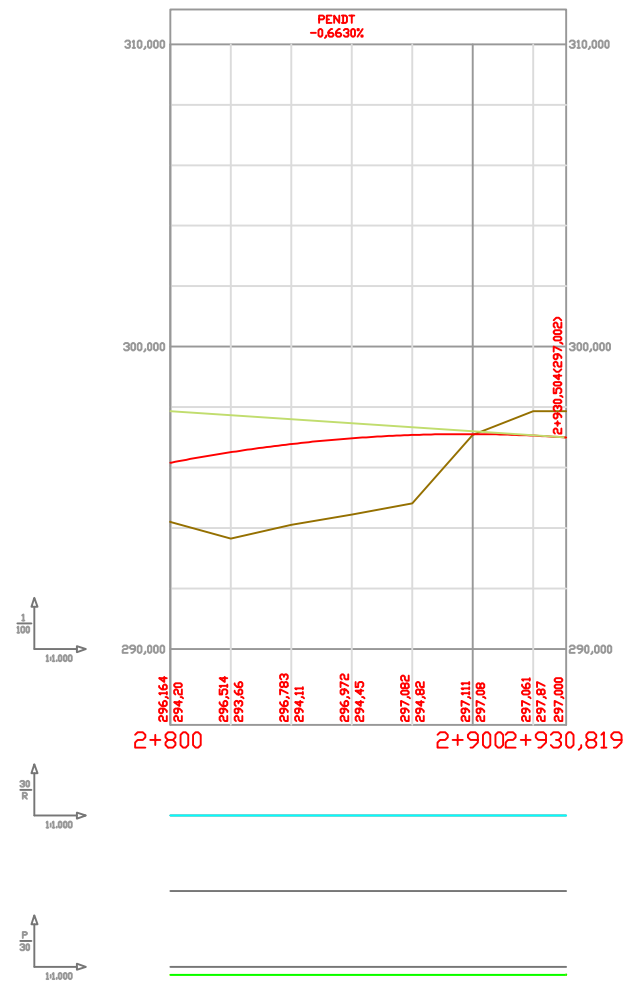
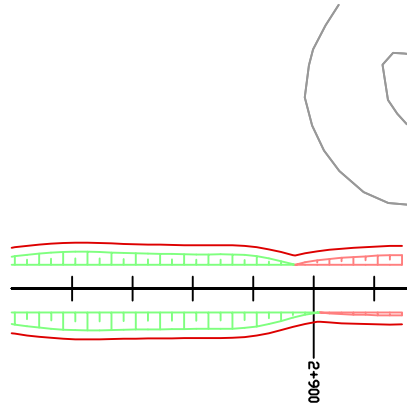
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/2.500	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA PERFIL LONGITUDINAL			Nº PLANO: 4.2
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

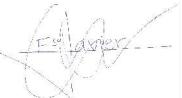


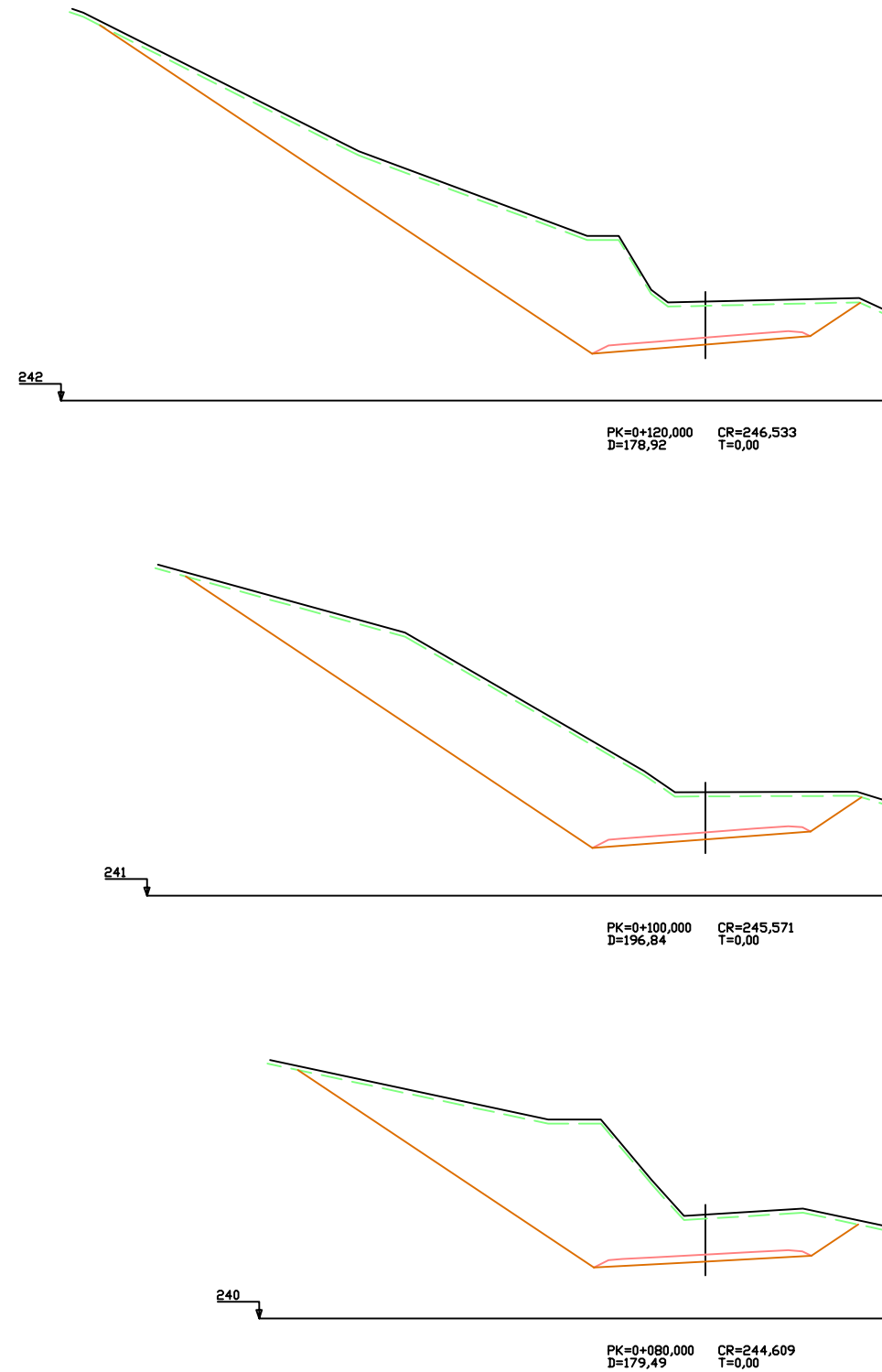
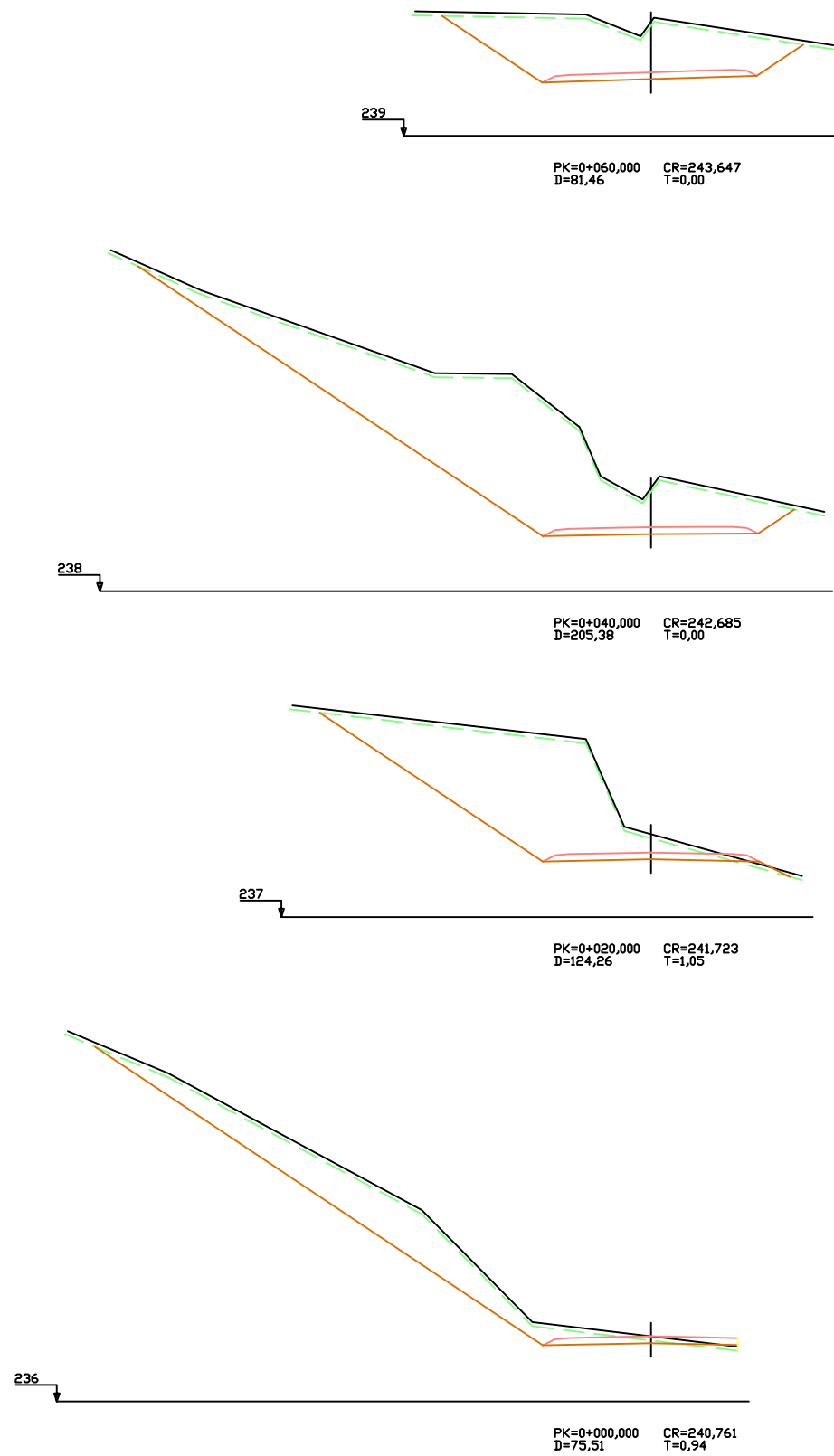
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/2.500	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA PERFIL LONGITUDINAL			Nº PLANO: 4.3
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

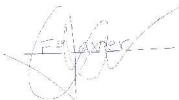


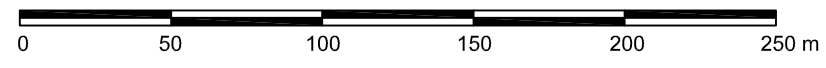
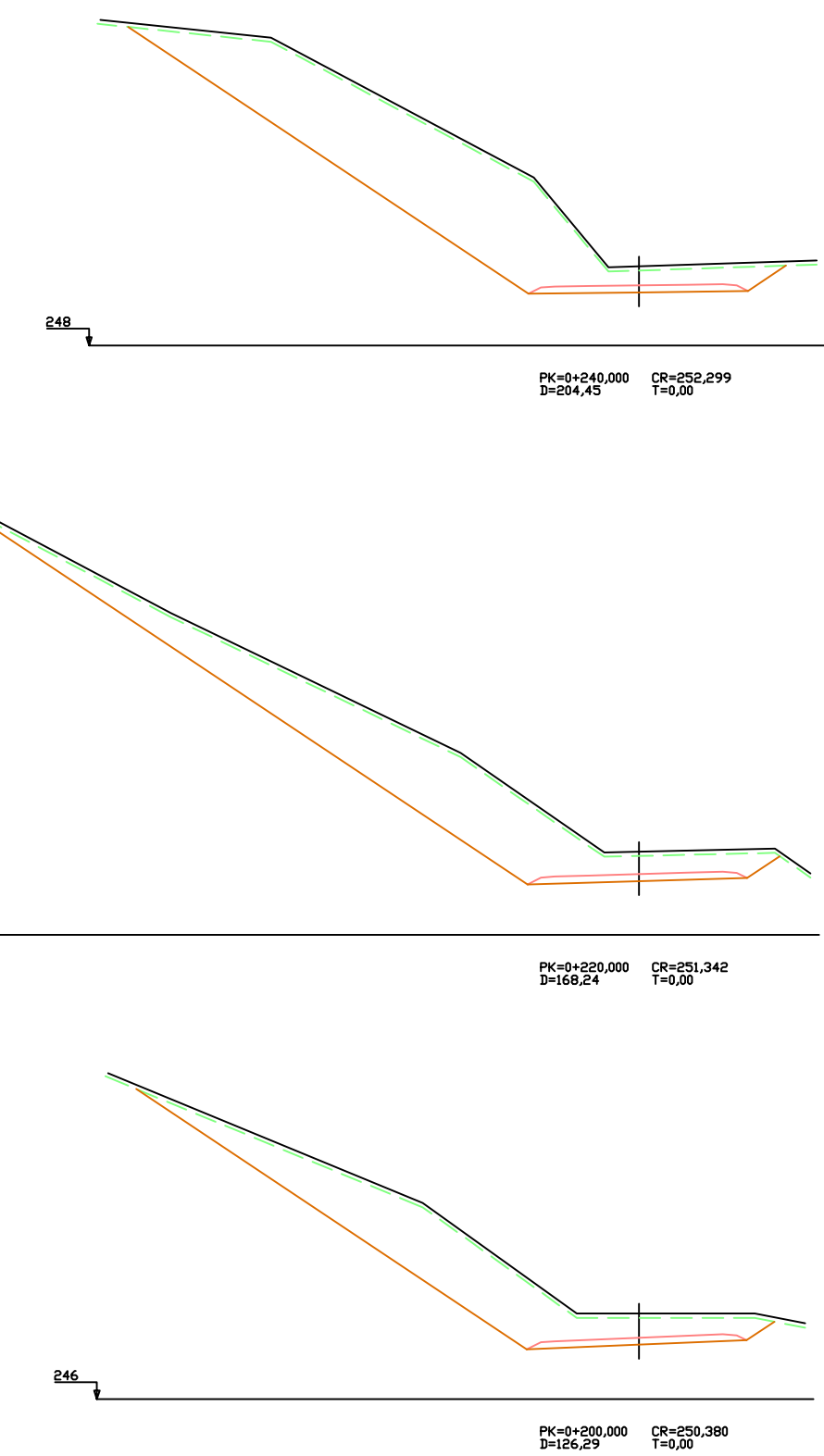
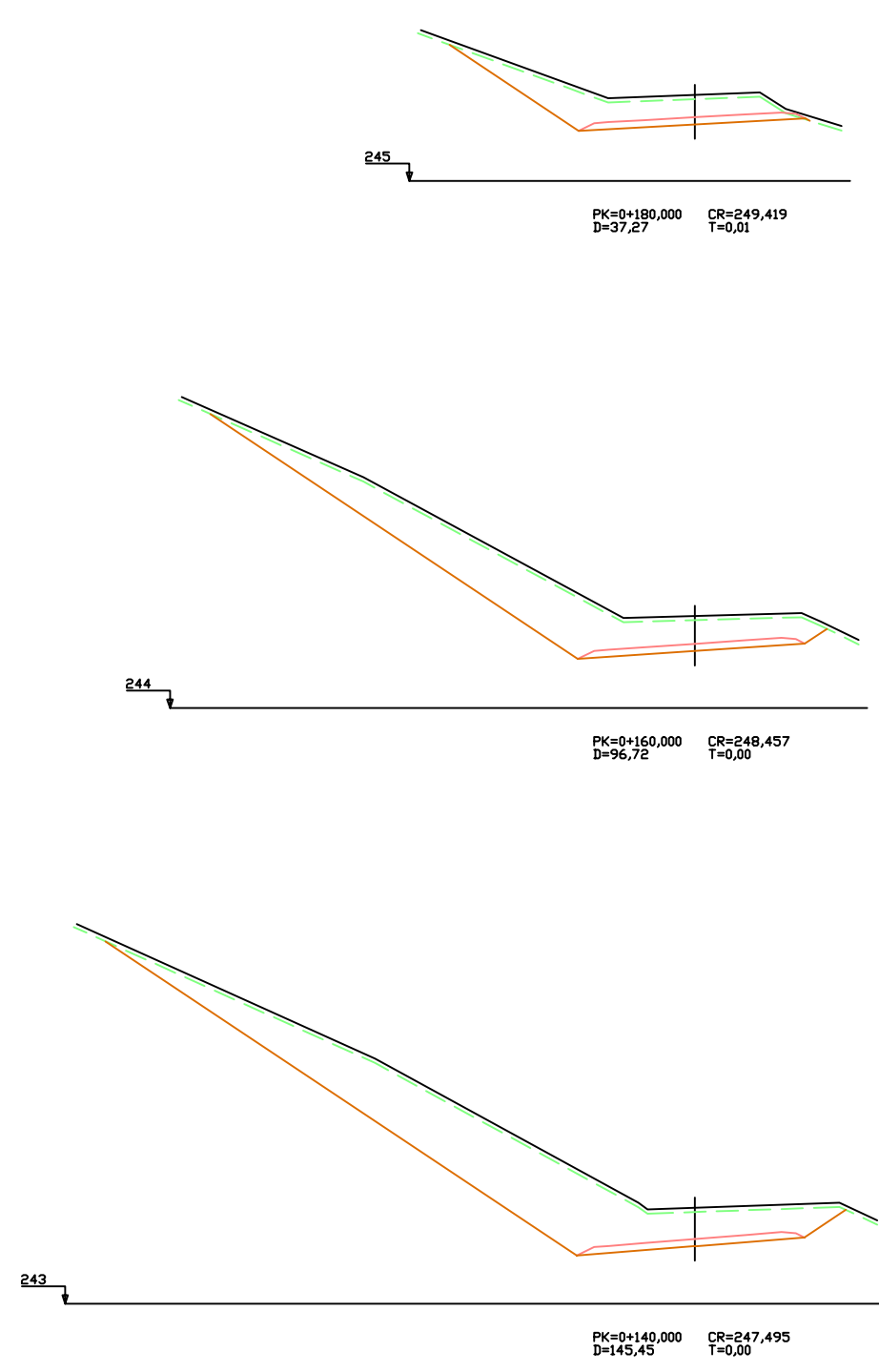
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA:	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA PERFIL LONGITUDINAL			Nº PLANO:
1/2.500				4.4
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

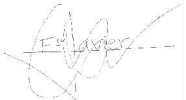


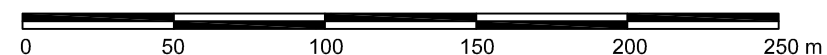
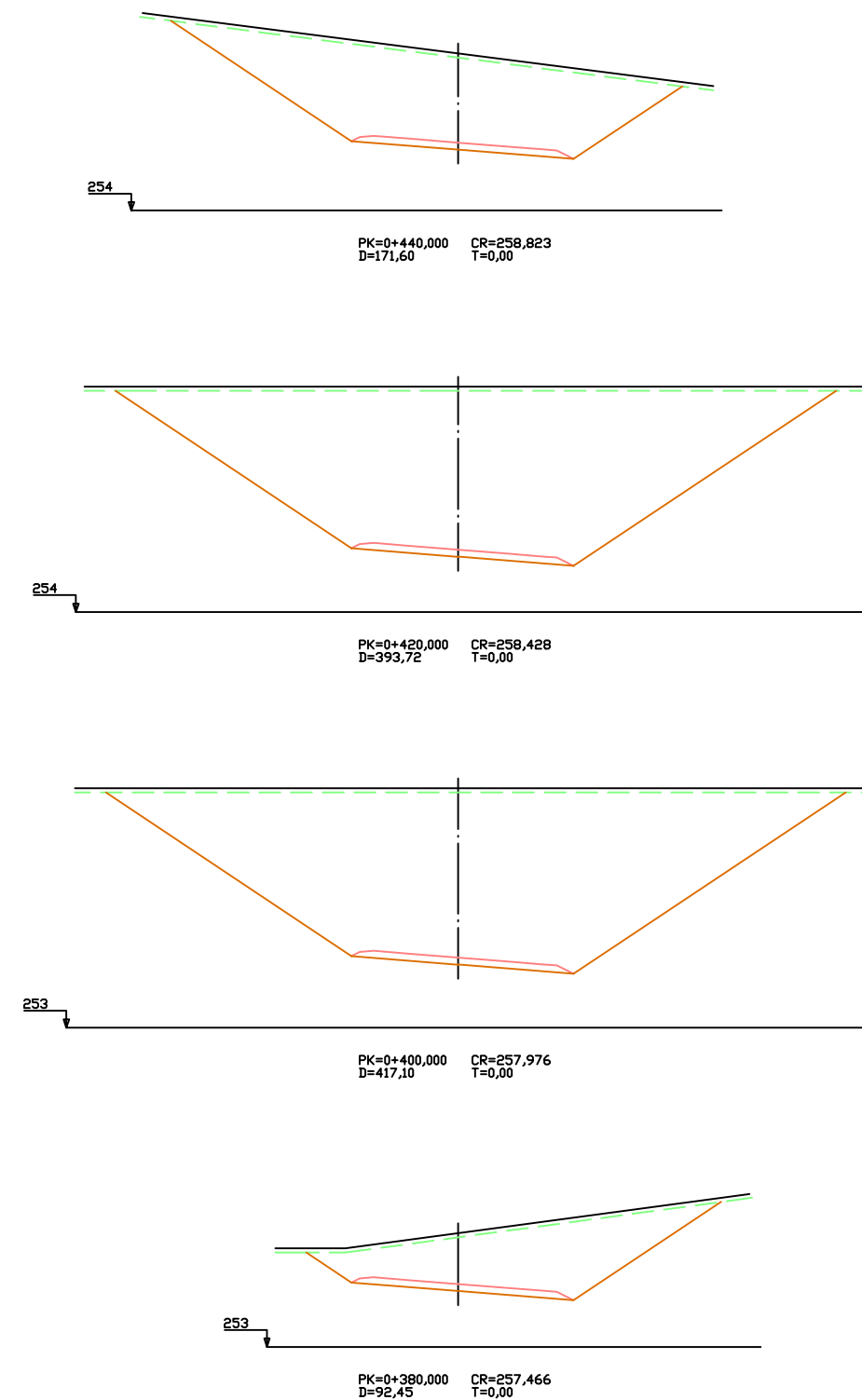
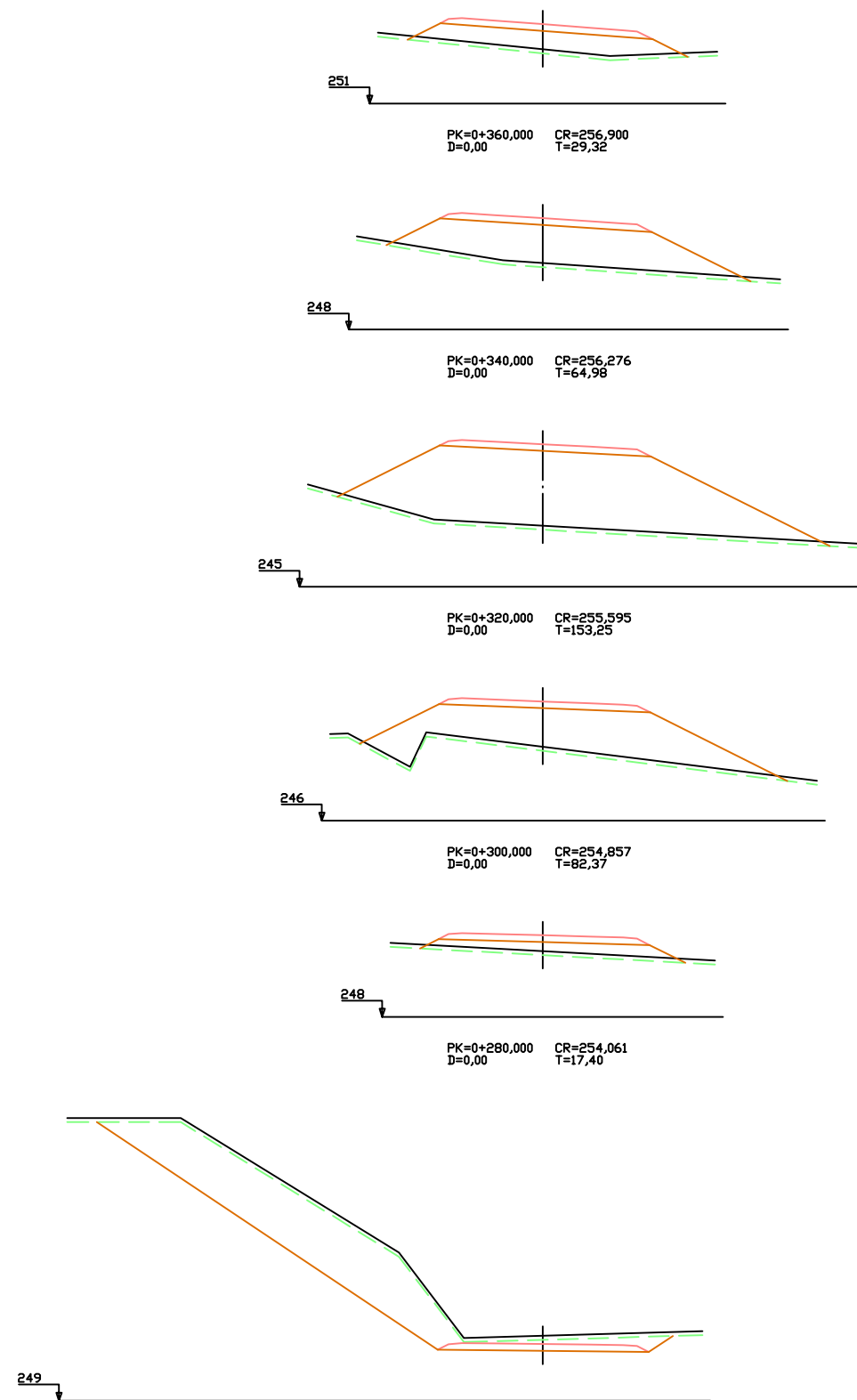
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/2.500	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA PERFIL LONGITUDINAL			Nº PLANO: 4.5
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



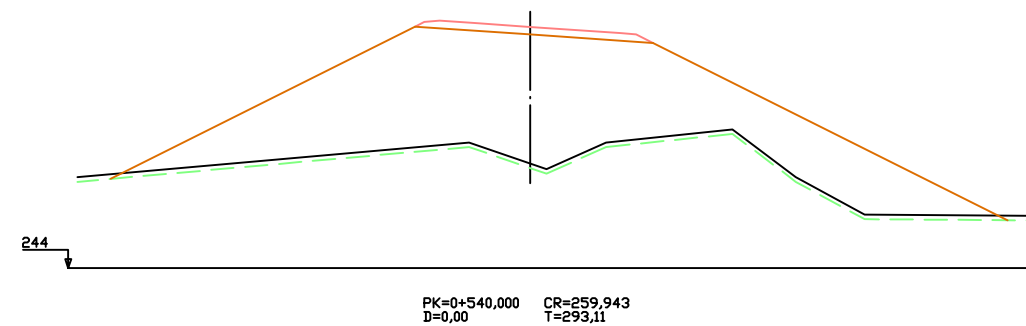
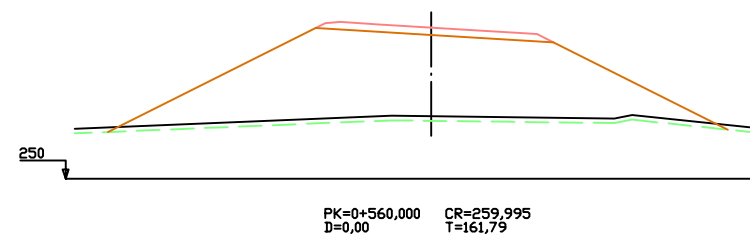
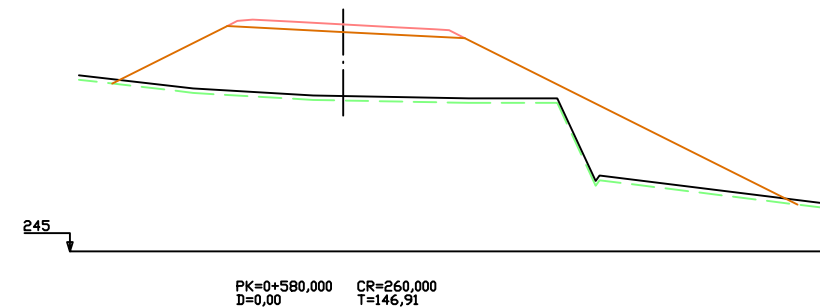
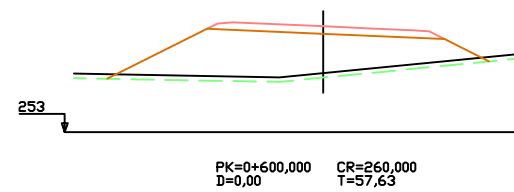
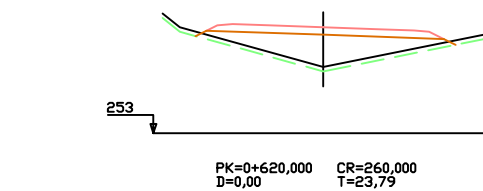
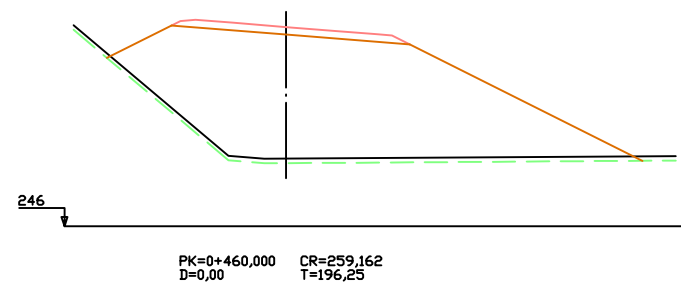
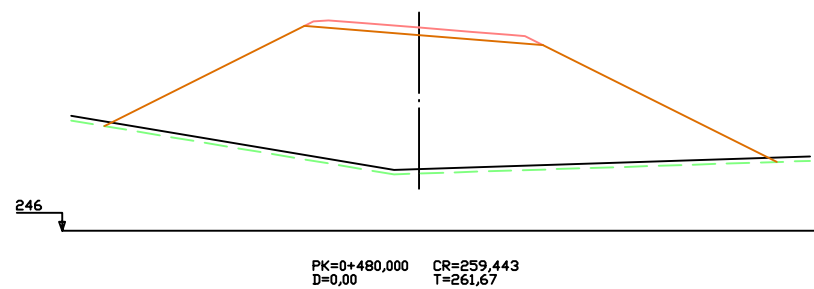
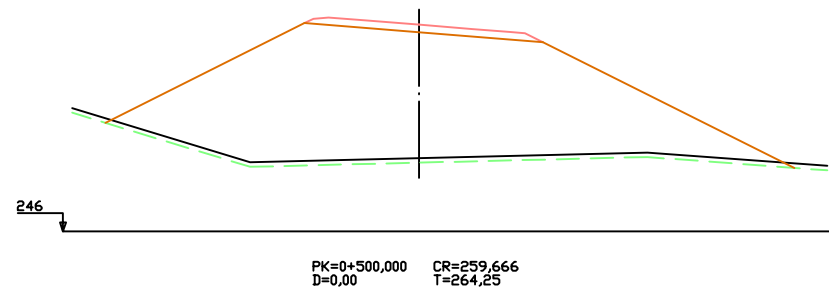
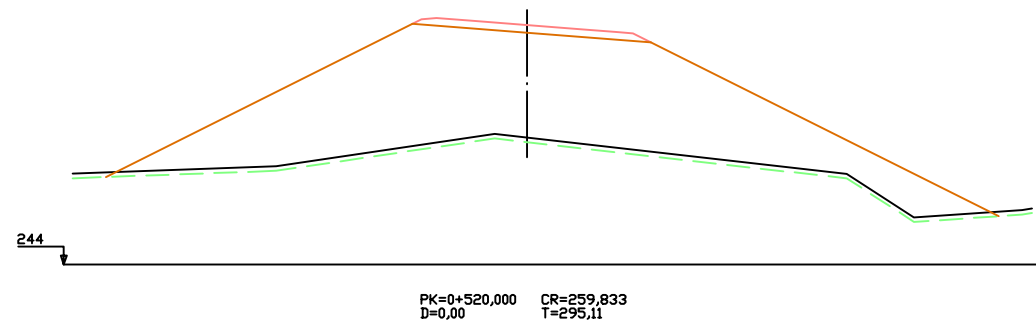
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/2.500	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA PERFIL TRANSVERSAL			Nº PLANO: 5.1
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



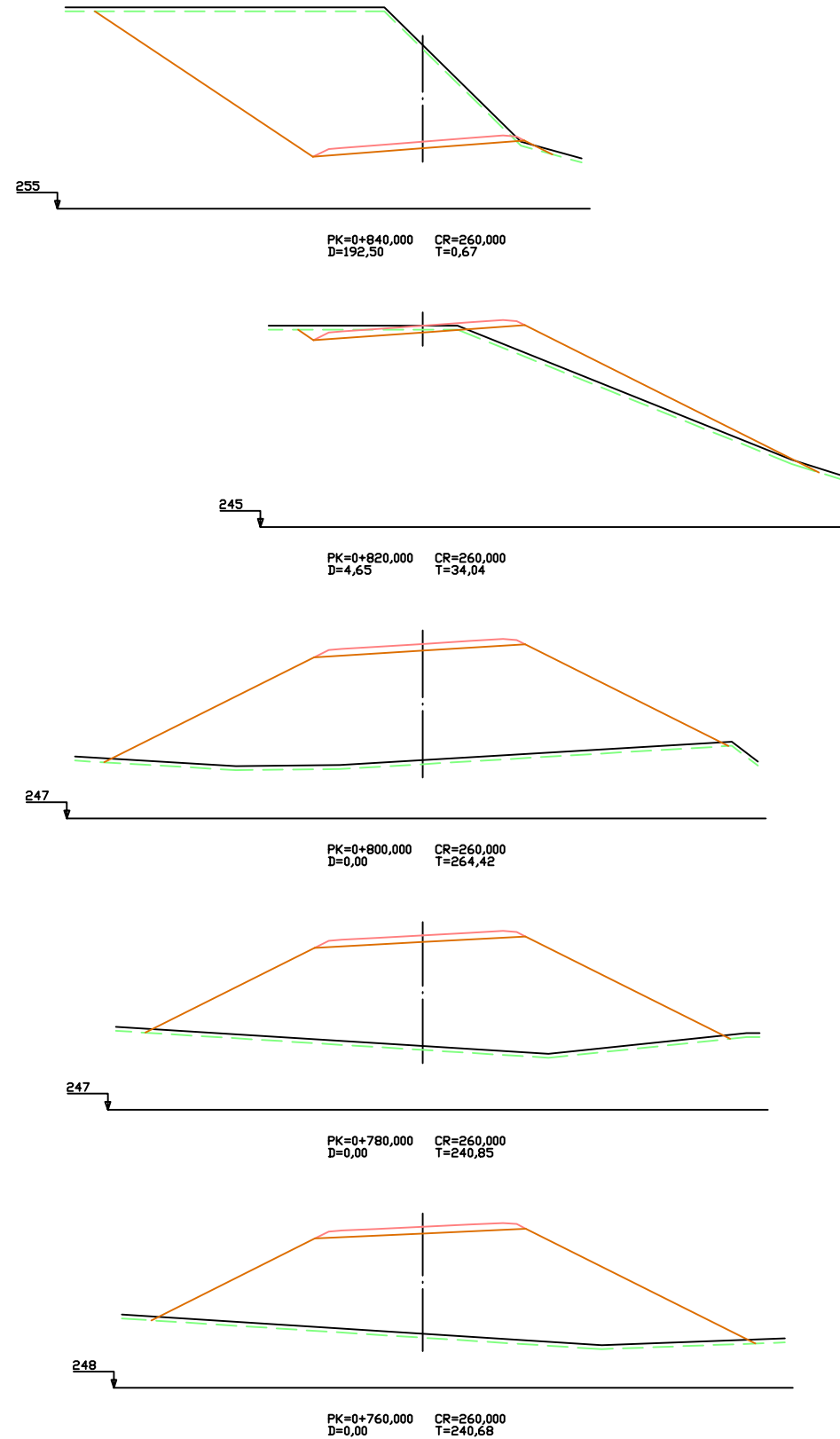
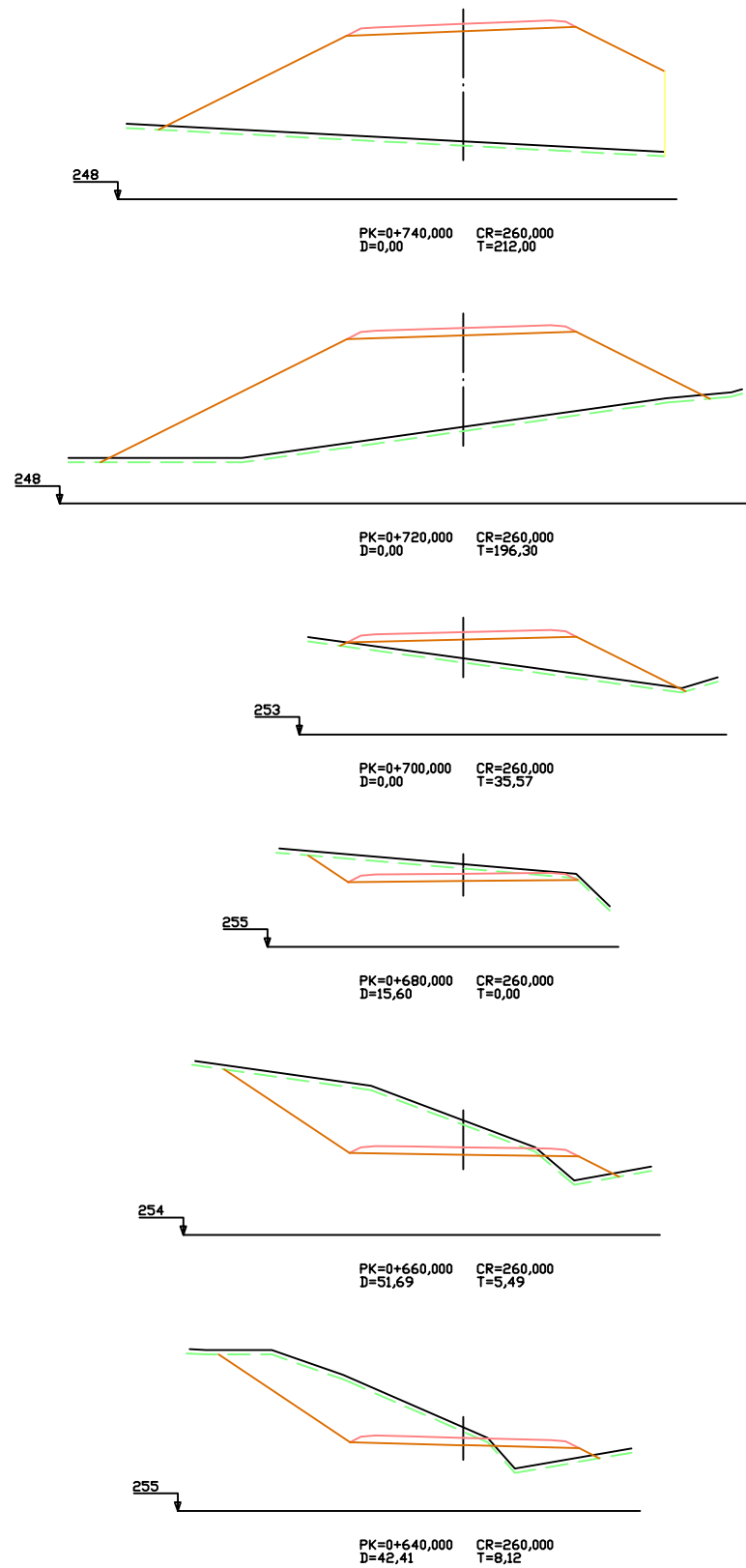
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/2.500	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA PERFIL TRANSVERSAL			Nº PLANO: 5.2
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

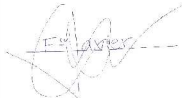


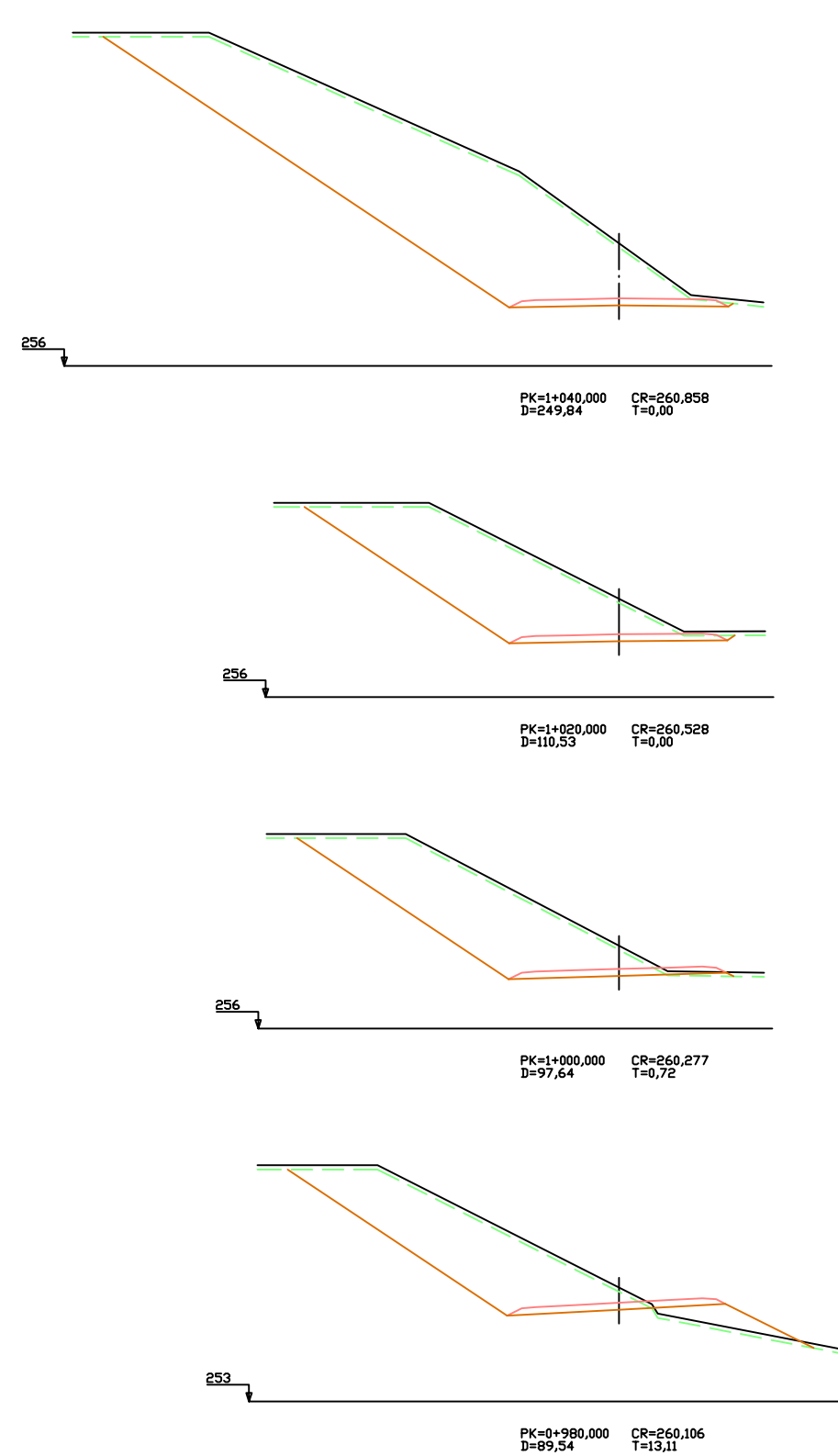
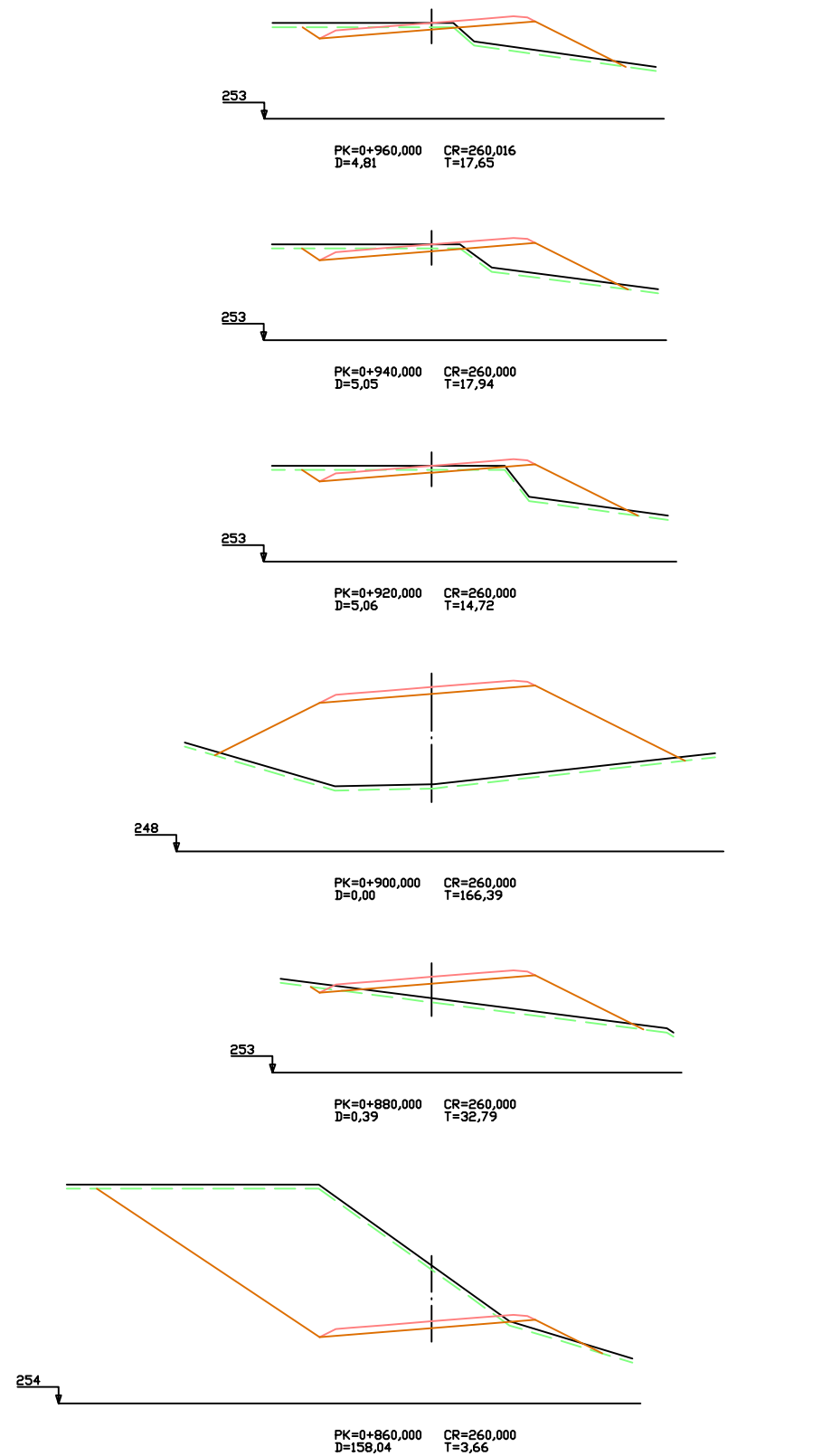
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/2.500	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA PERFIL TRANSVERSAL			Nº PLANO: 5.3
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

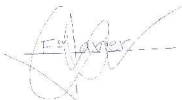


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/2.500	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA PERFIL TRANSVERSAL			Nº PLANO: 5.4
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

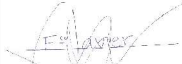


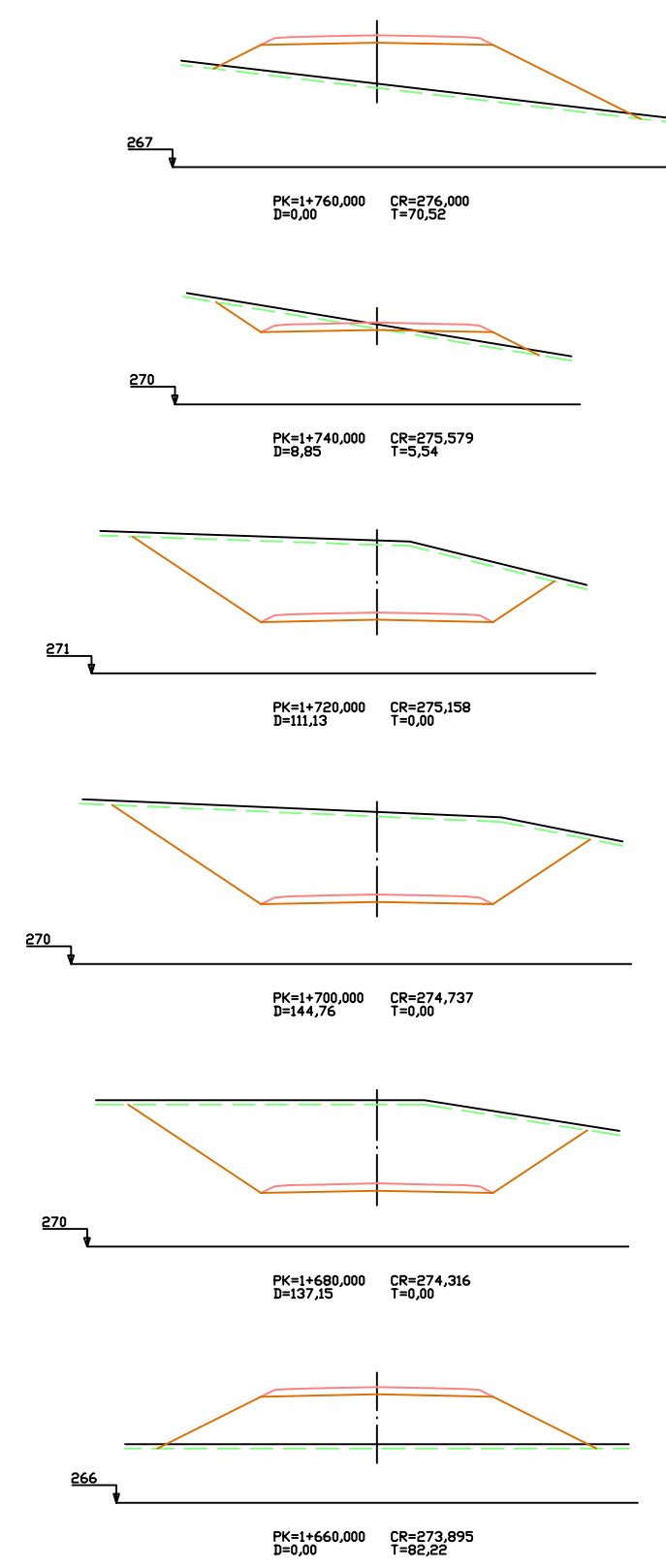
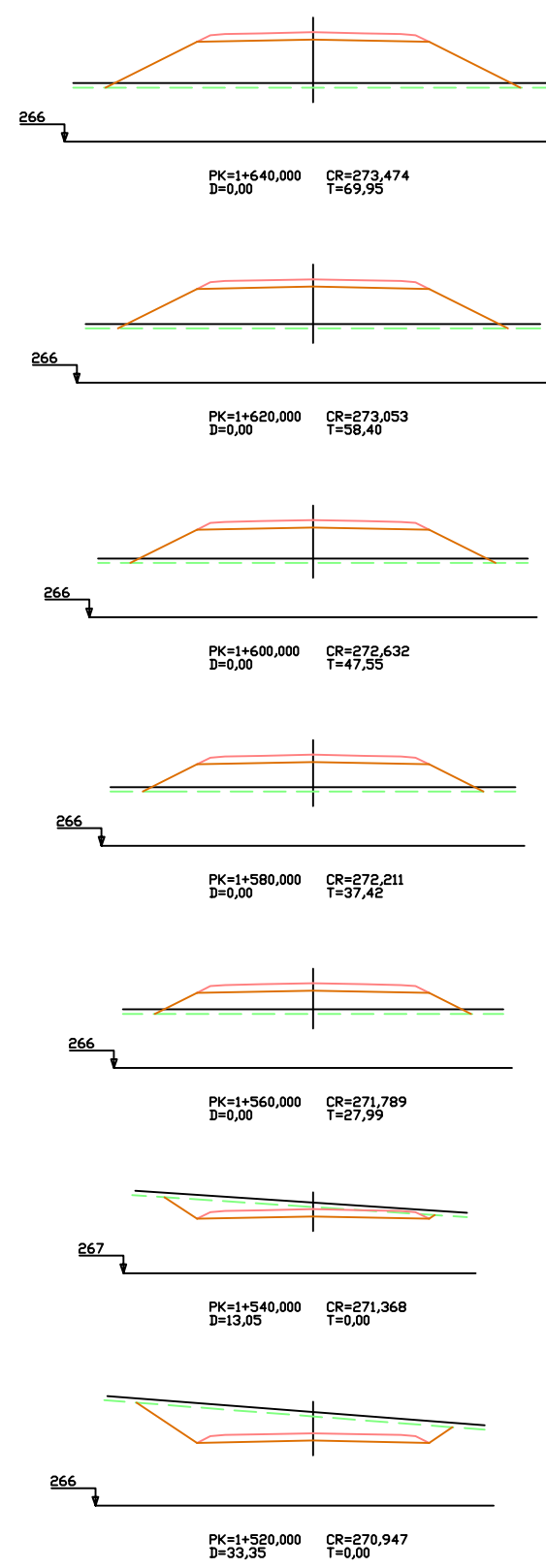
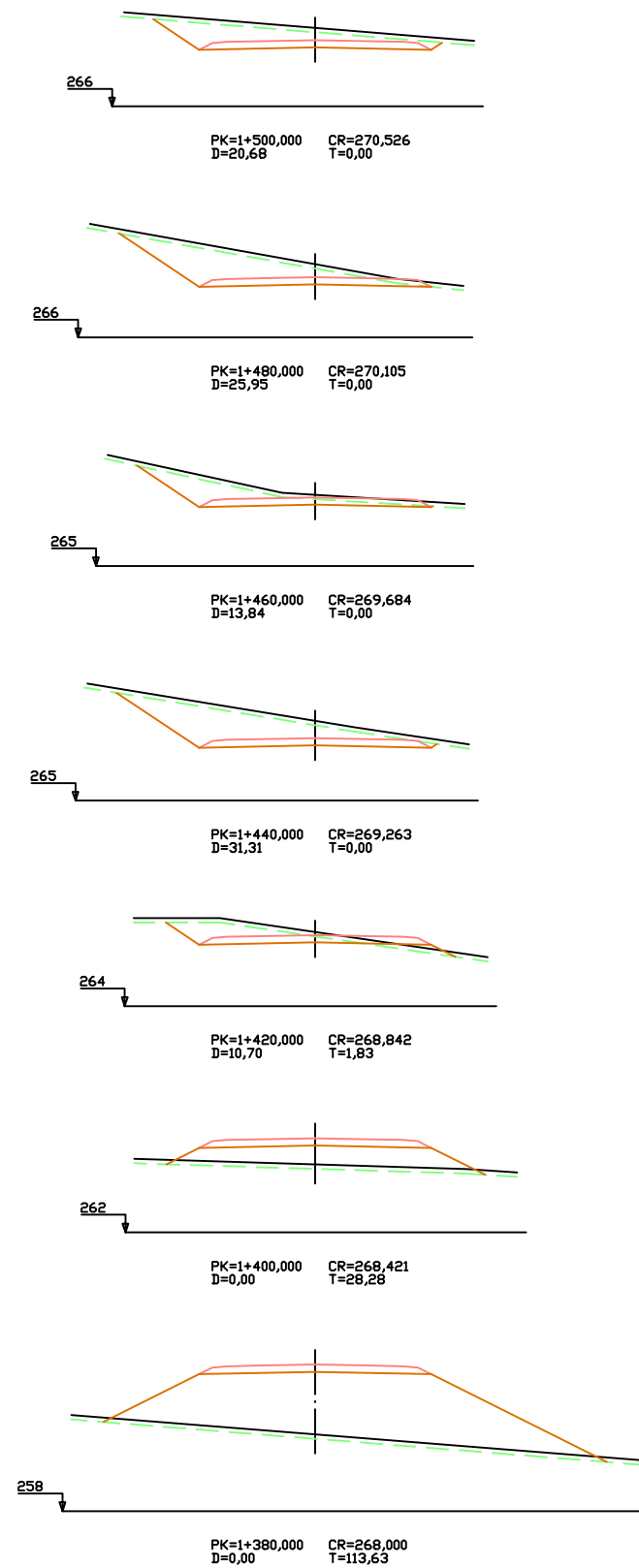
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/2.500	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA PERFIL TRANSVERSAL			Nº PLANO: 5.5
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



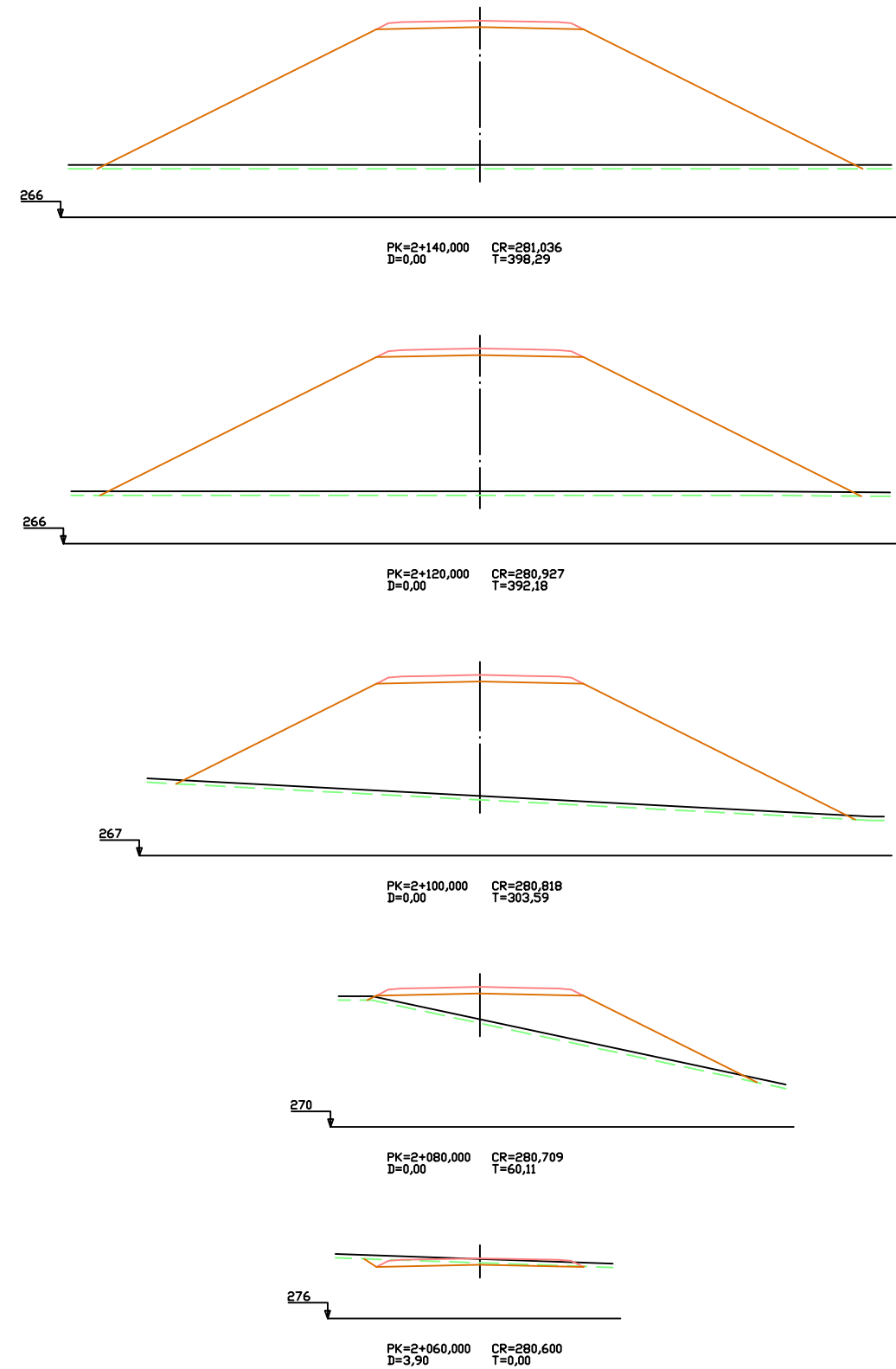
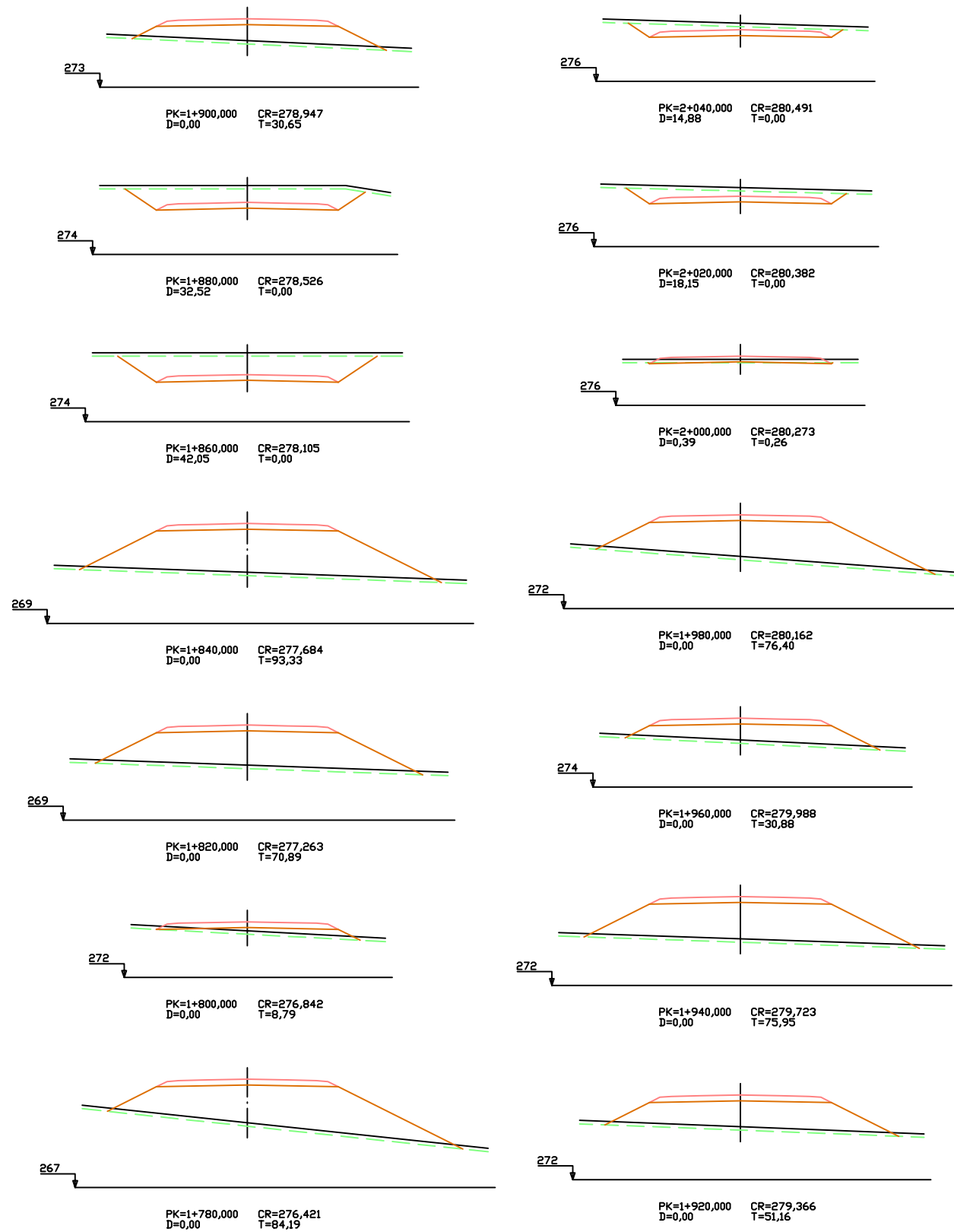
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/2.500	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA PERFIL TRANSVERSAL			Nº PLANO: 5.6
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



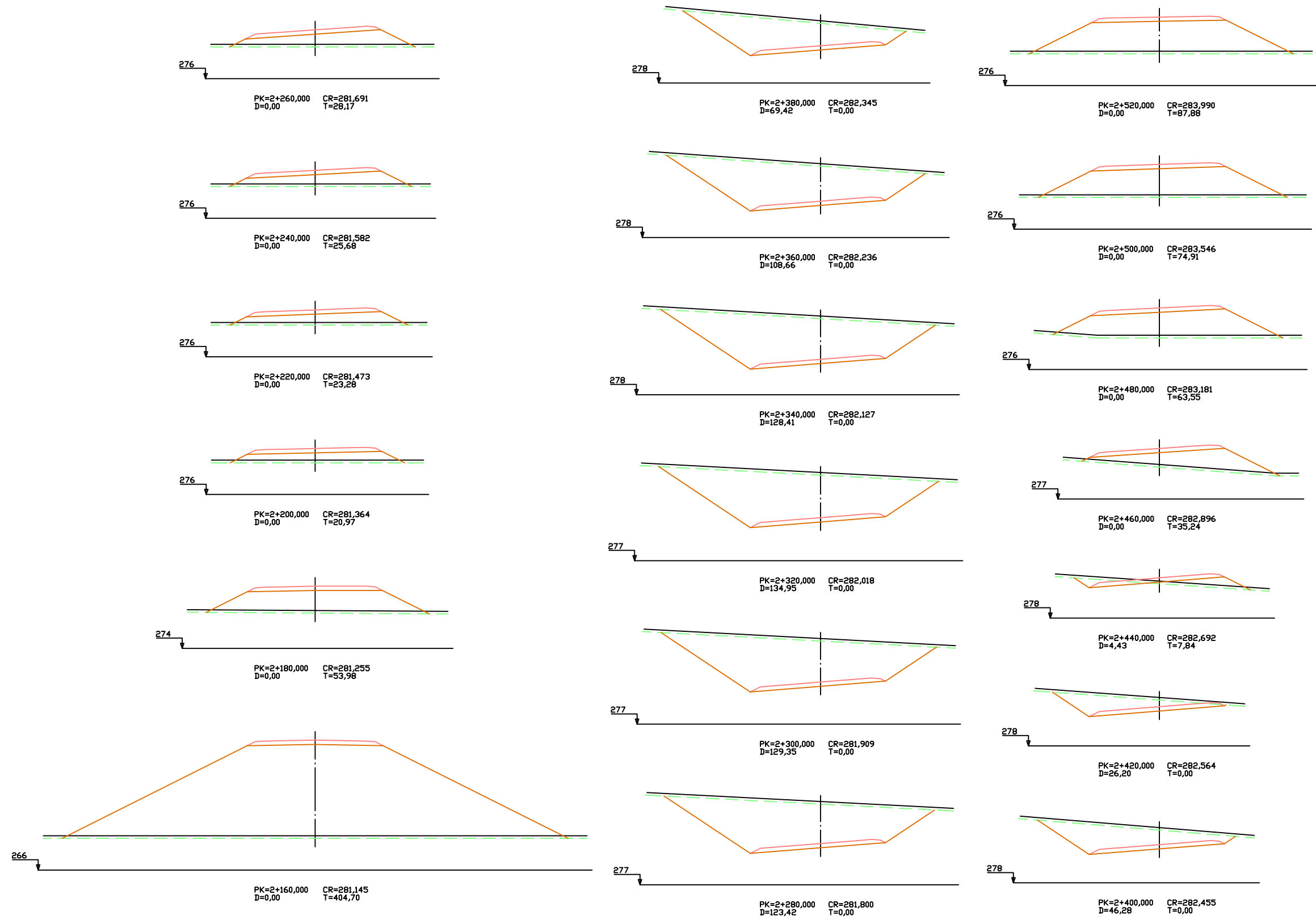
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/2.500	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA PERFIL TRANSVERSAL			Nº PLANO: 5.7
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

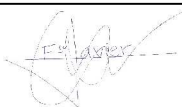


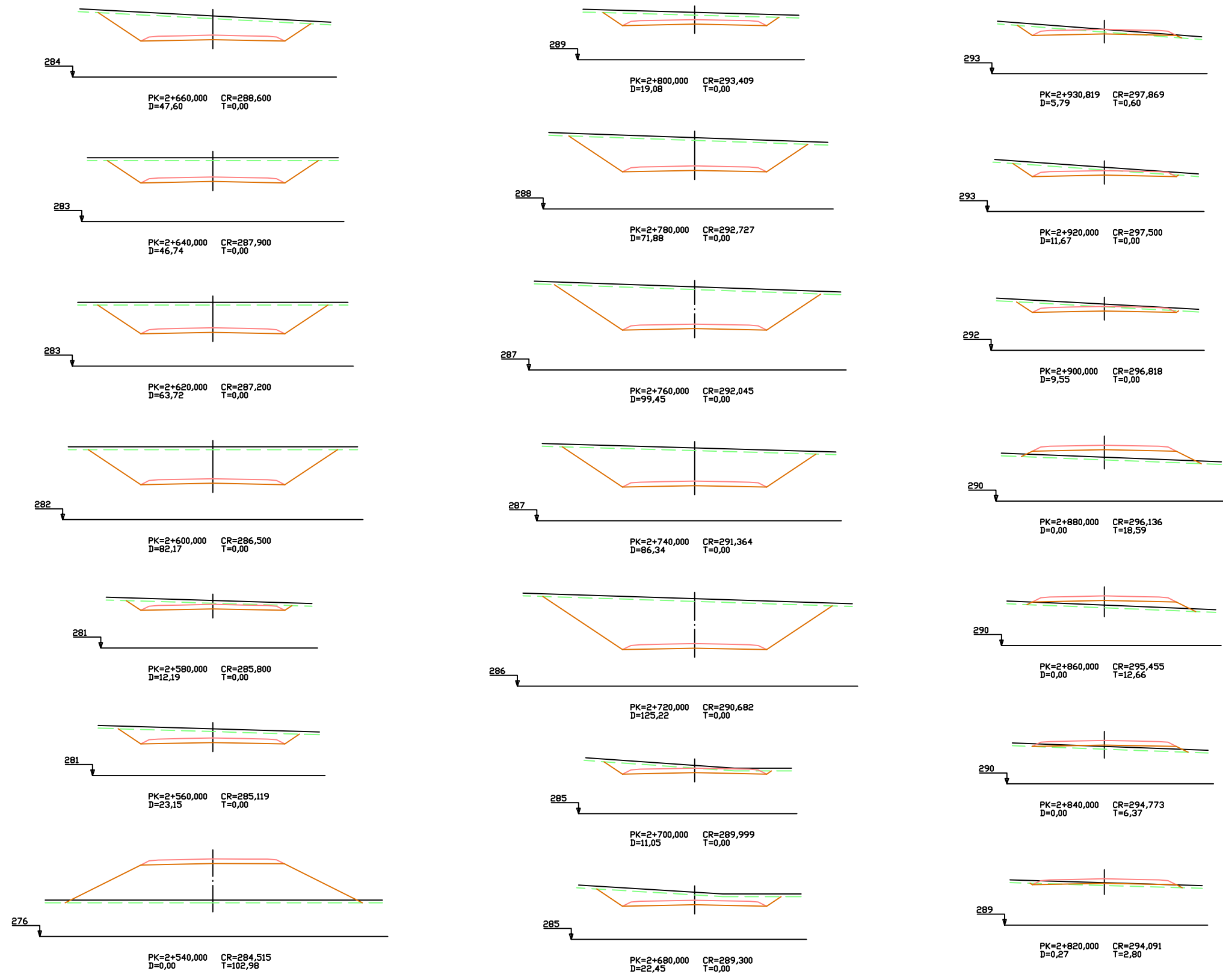
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/2.500	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA PERFIL TRANSVERSAL			Nº PLANO: 5.8
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/2.500	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA PERFIL TRANSVERSAL			Nº PLANO: 5.9
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

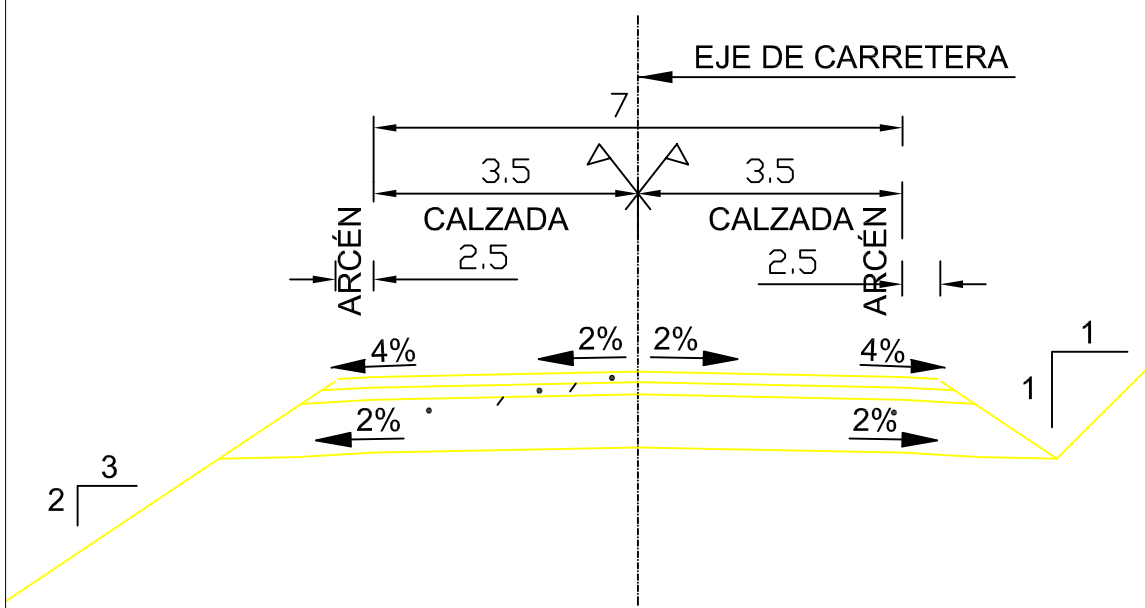


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/2.500	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA PERFIL TRANSVERSAL			Nº PLANO: 5.10
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

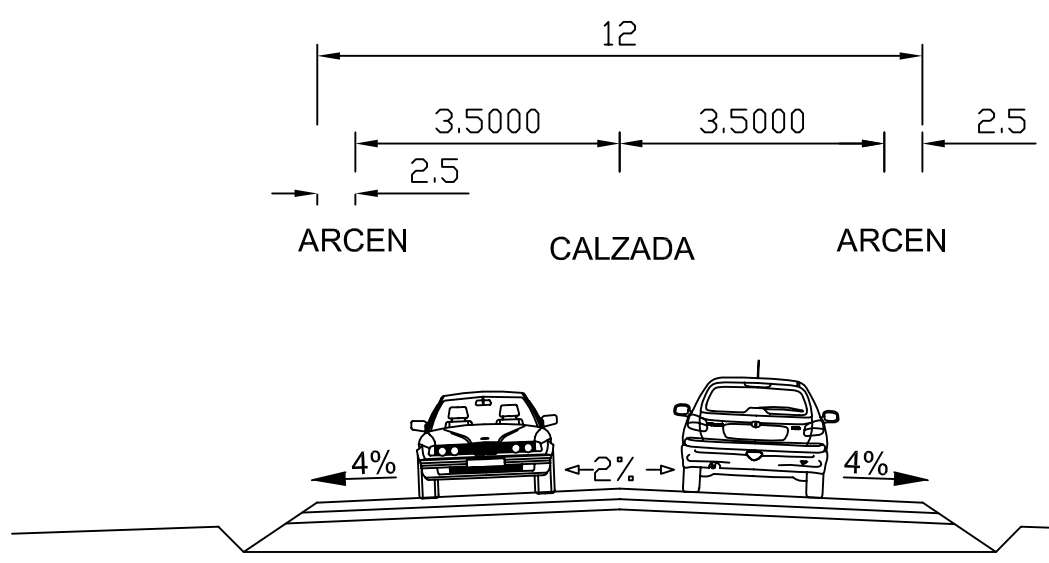


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/2.500	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA PERFIL TRANSVERSAL			Nº PLANO: 5.11
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

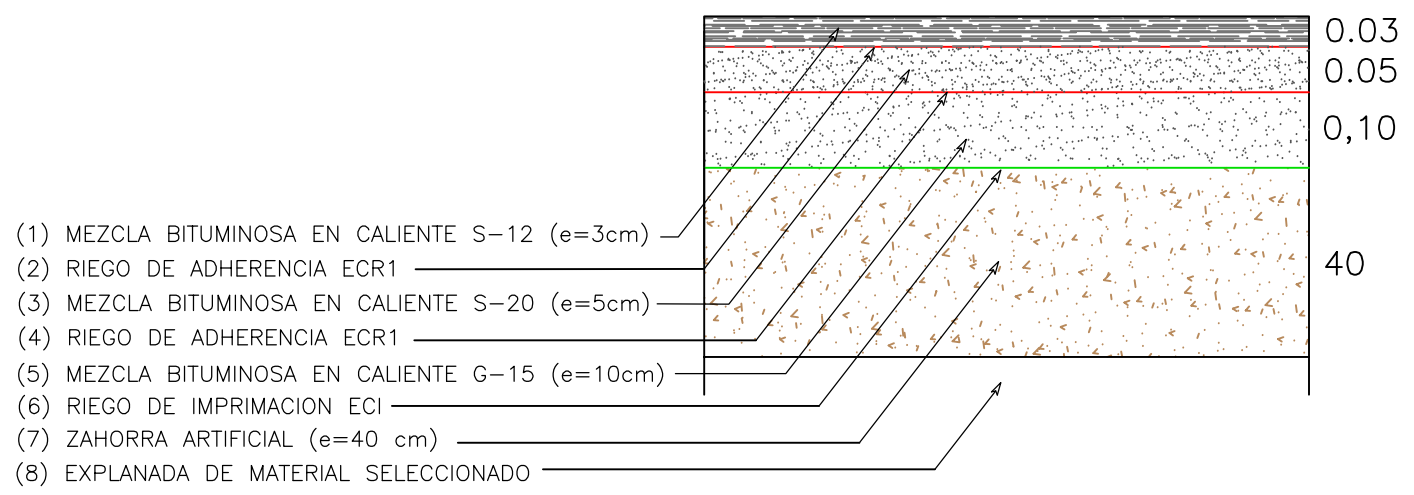
SECCIÓN TIPO
ESCALA 1/100



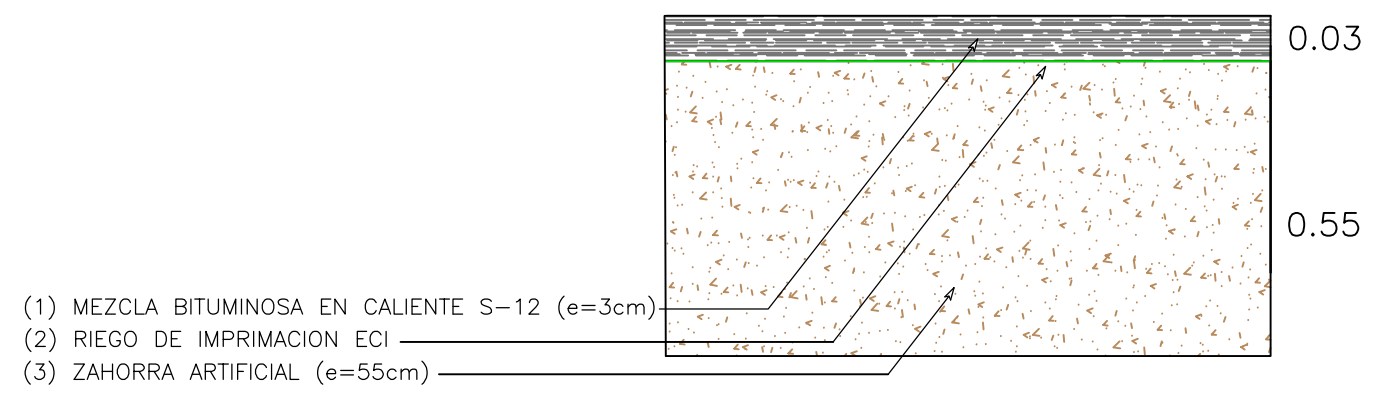
SECCIÓN TIPO EN CALZADA
ESCALA 1/100



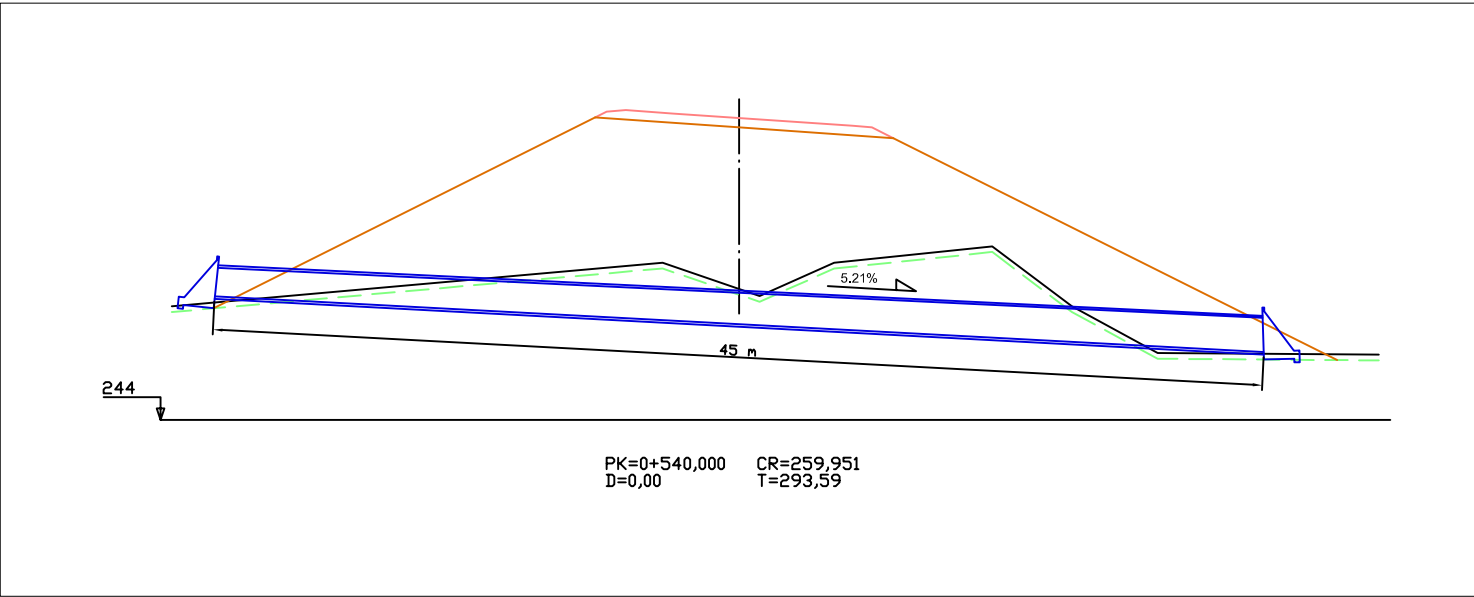
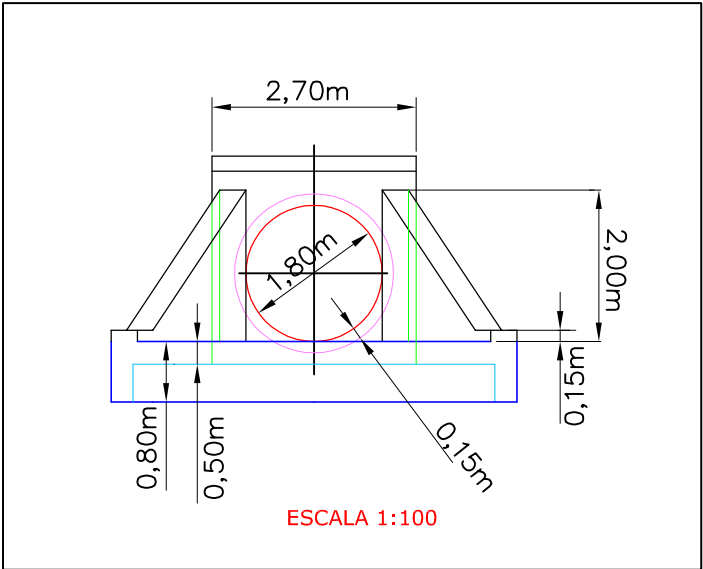
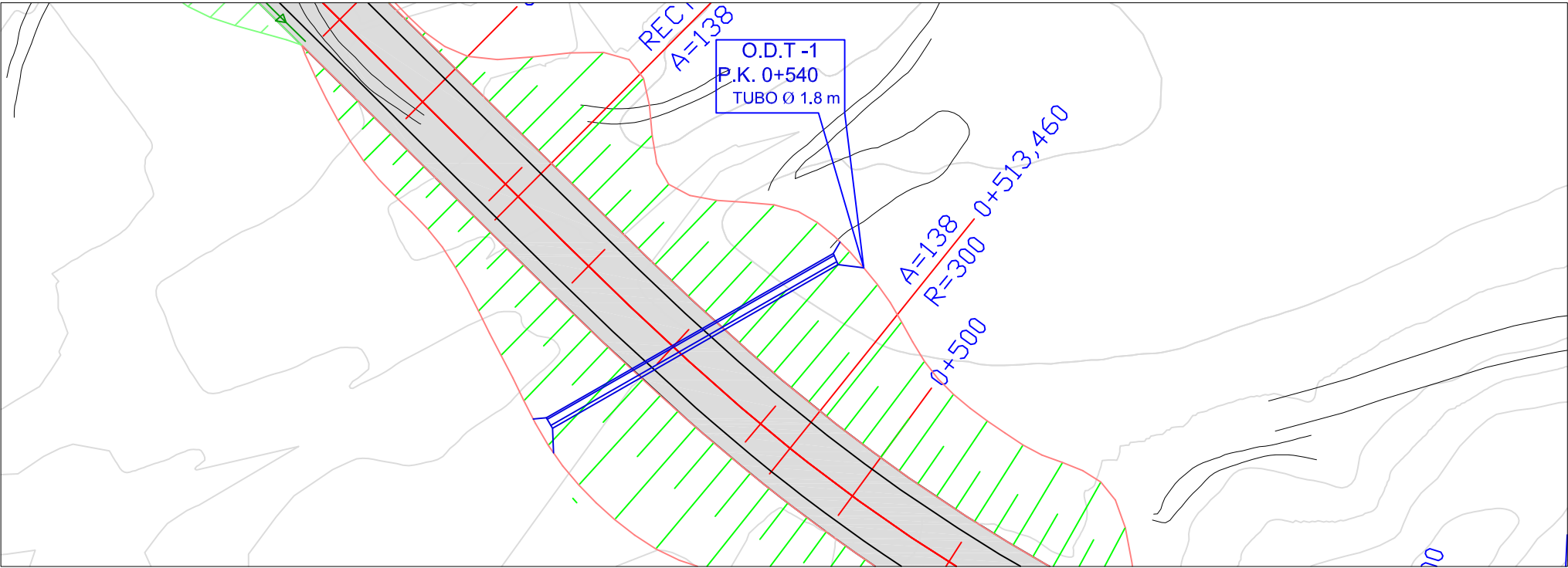
SECCIONES TIPO DEL FIRME
CALZADA



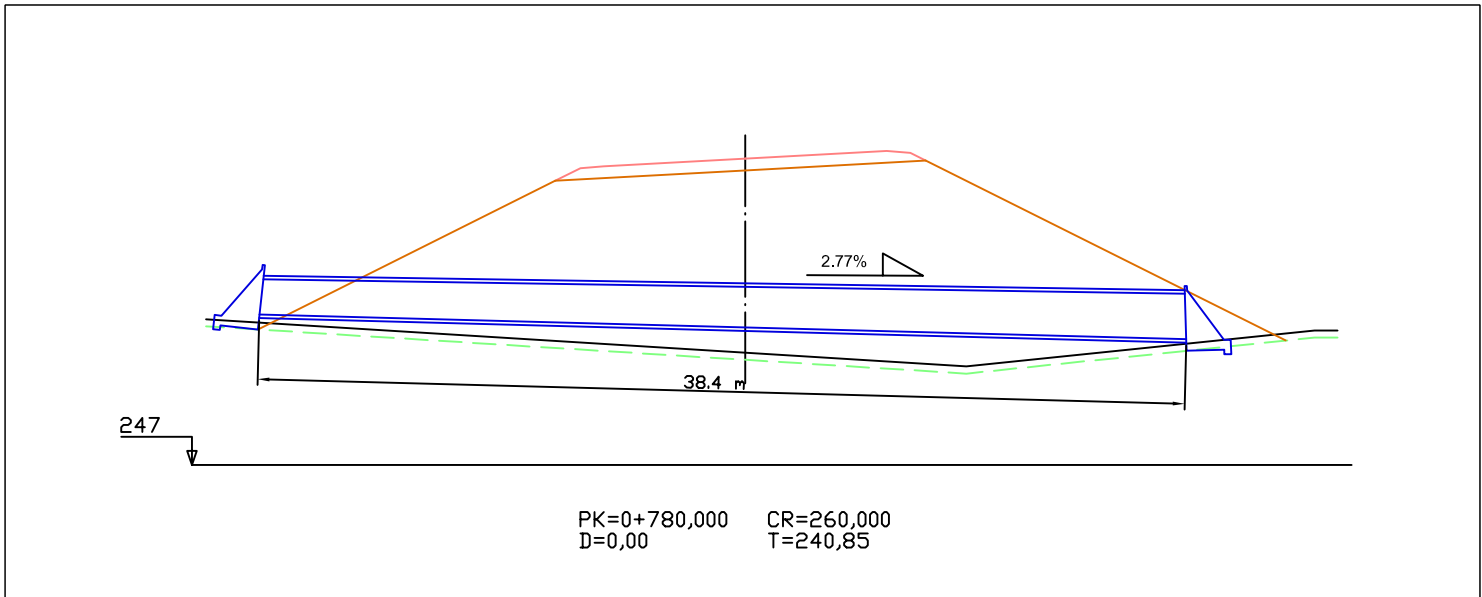
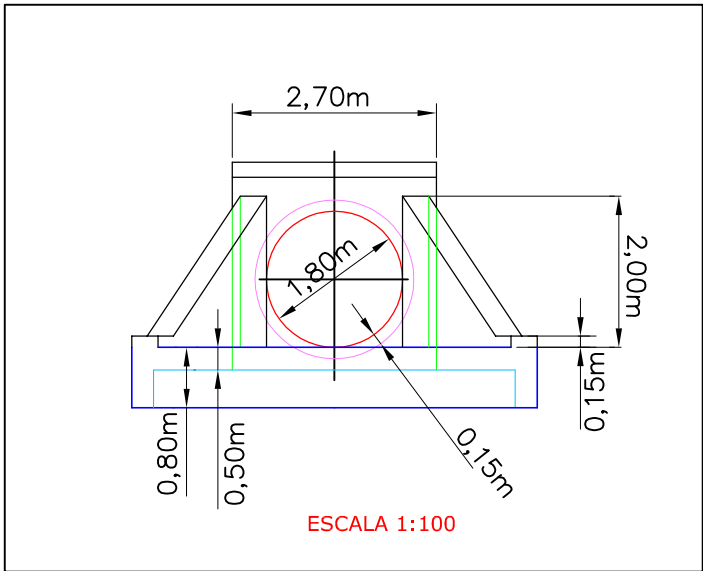
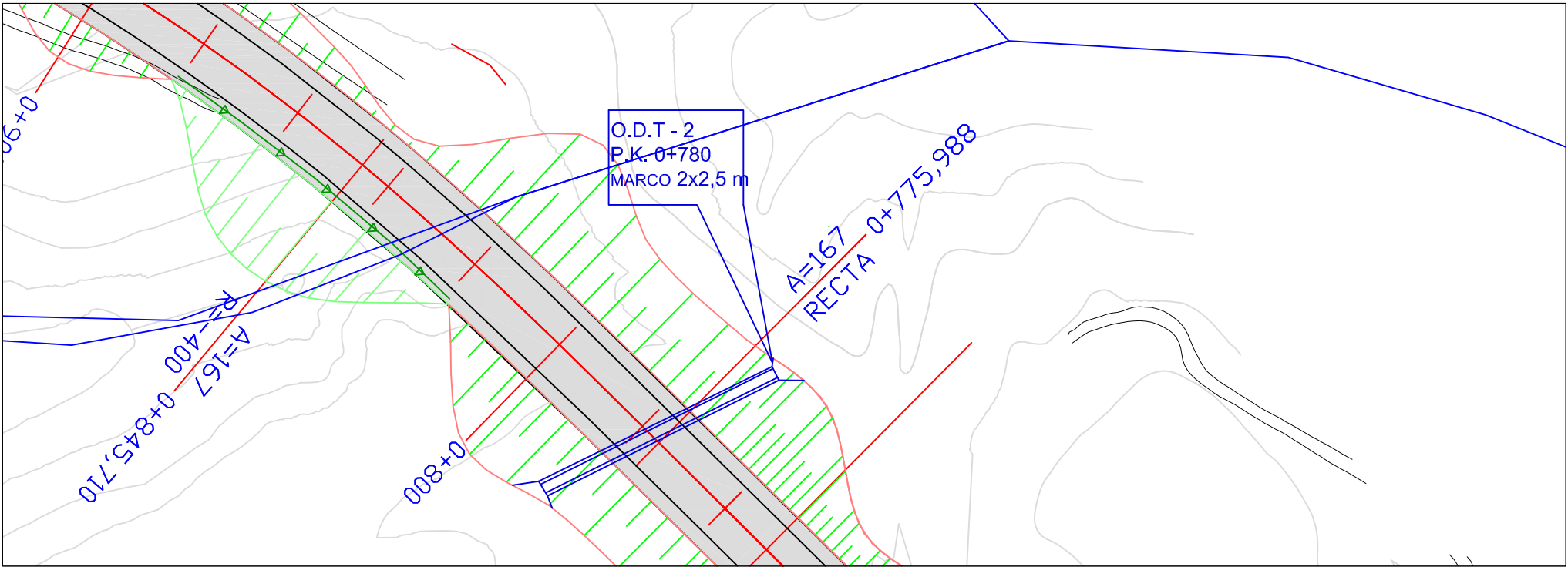
ARCÉN



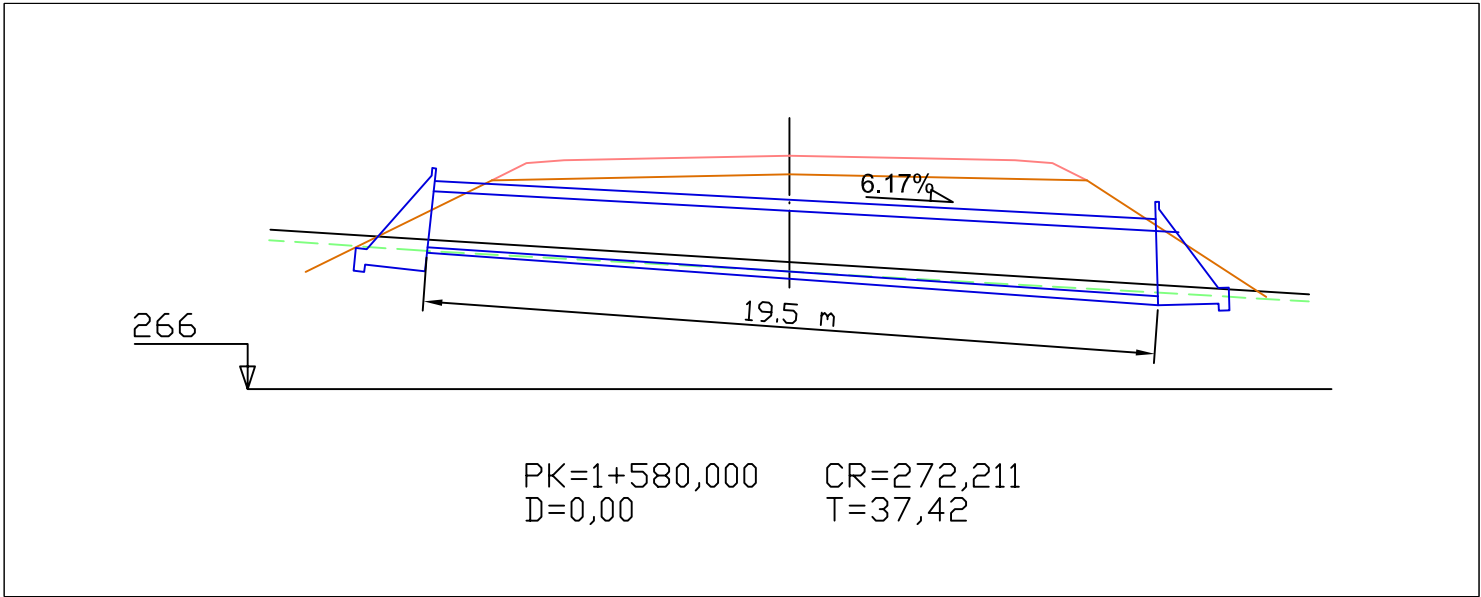
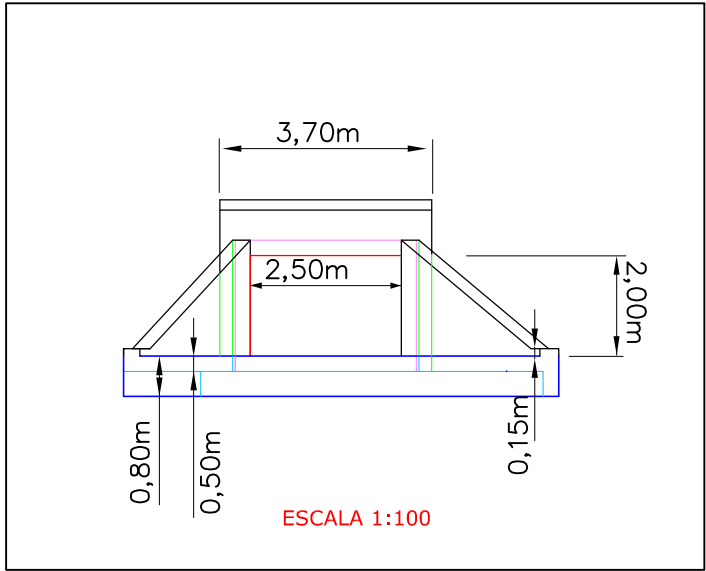
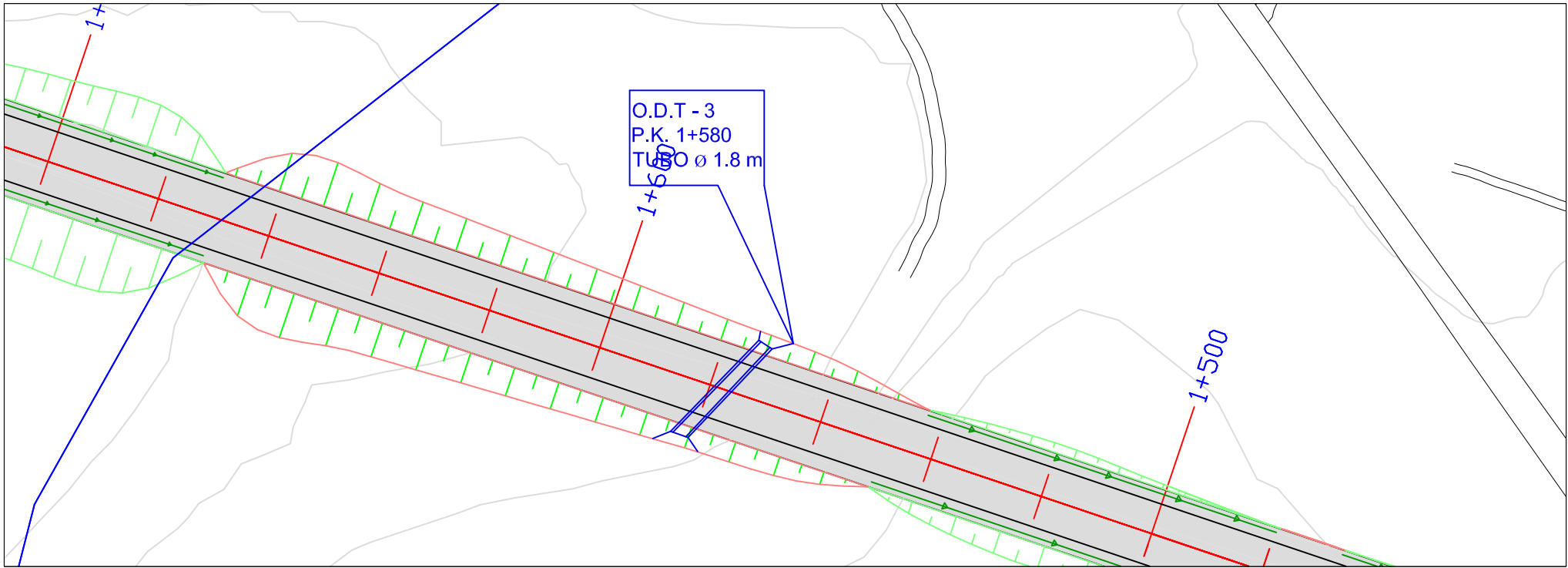
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/2.500	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA SECCIÓN TIPO			Nº PLANO: 6
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

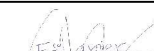


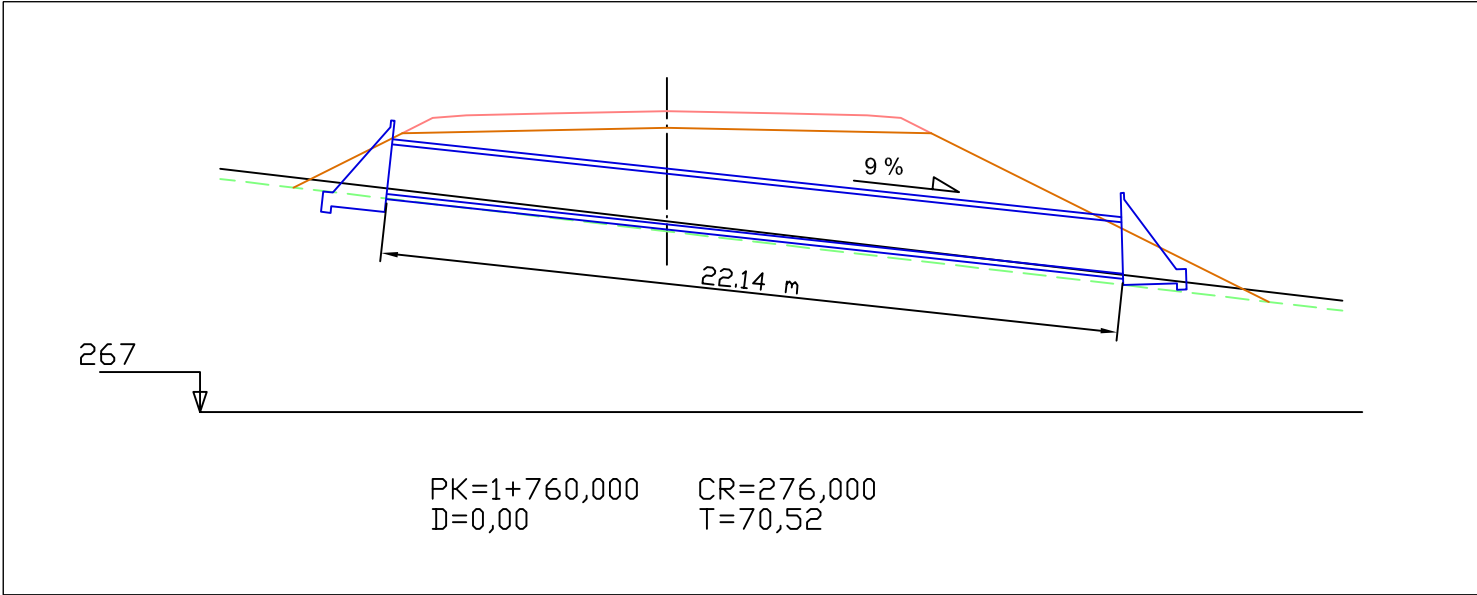
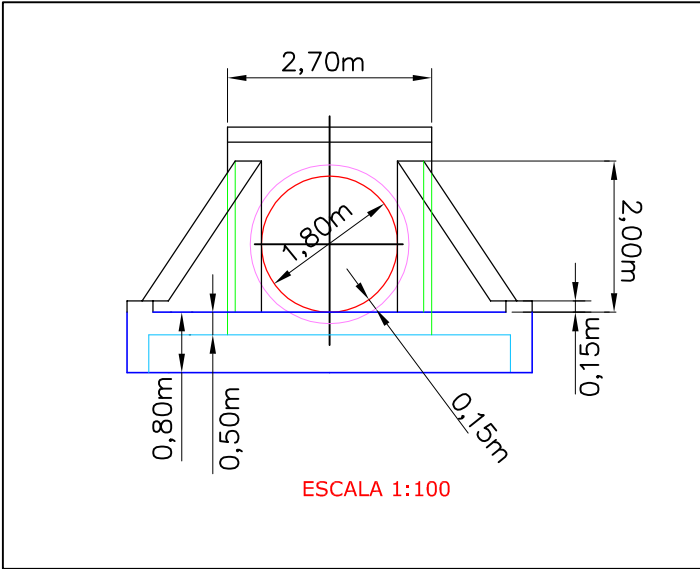
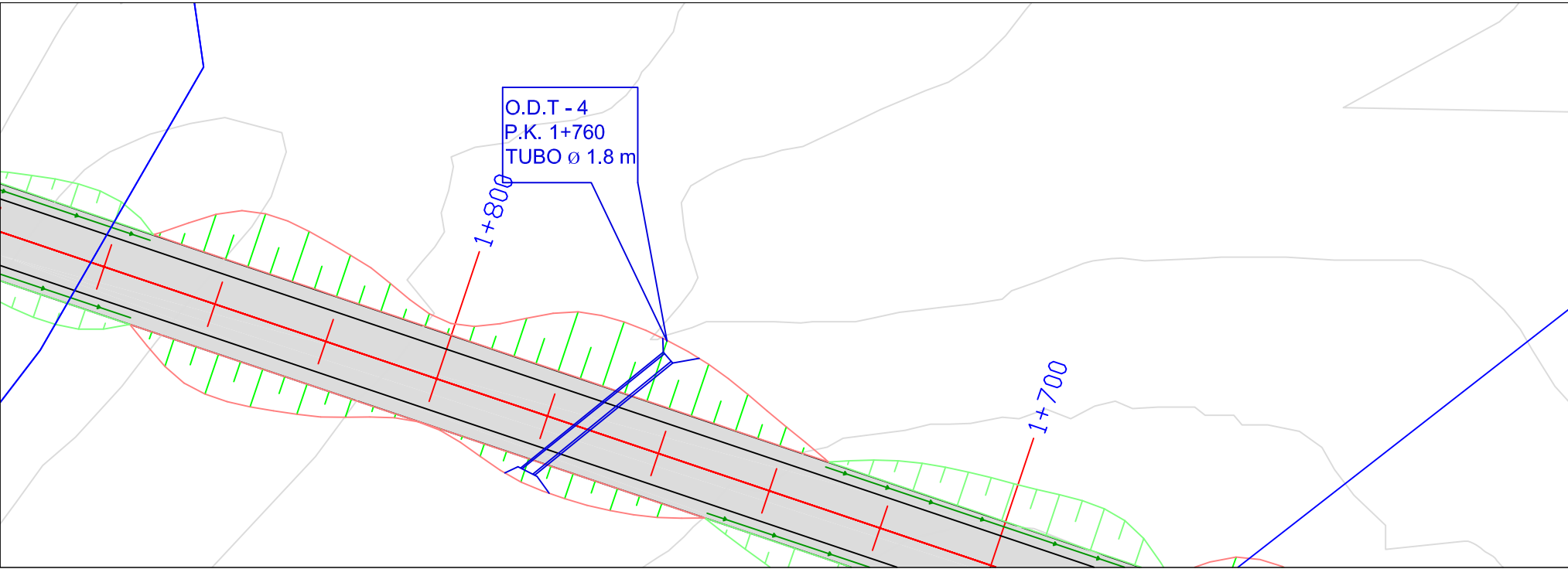
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/1.000	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA DRENAJE. PERFIL			Nº PLANO: 7.1
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

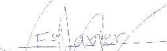


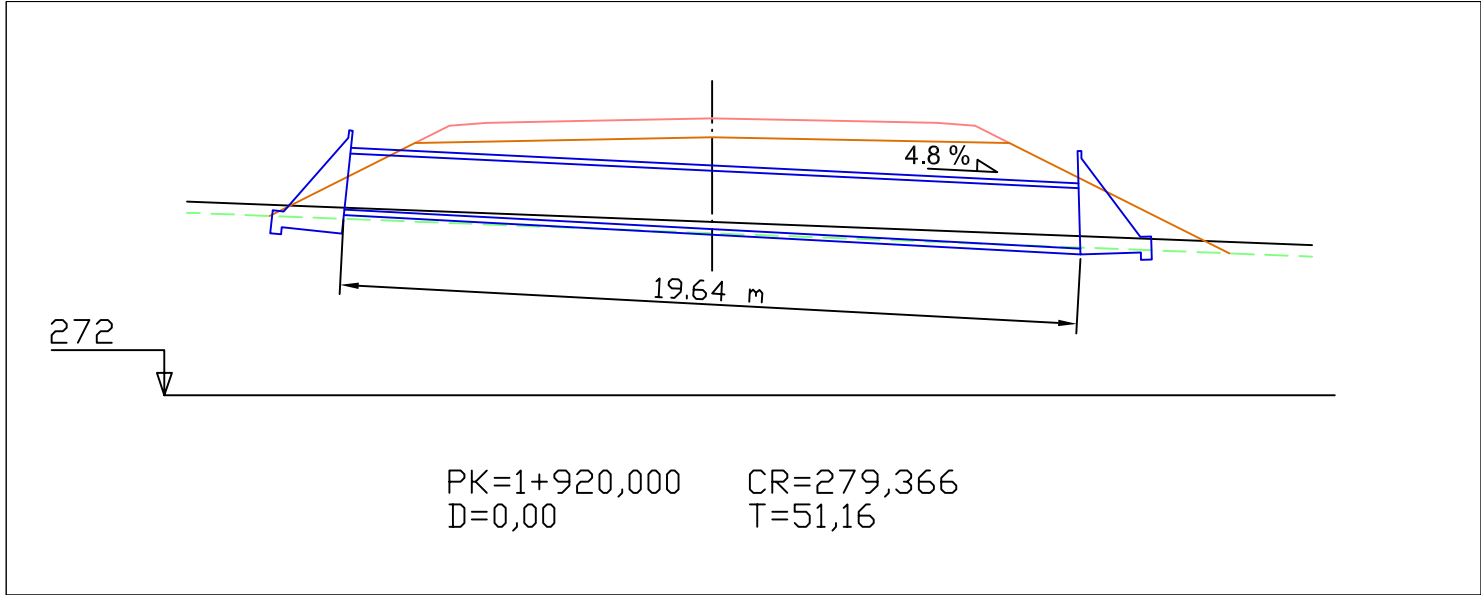
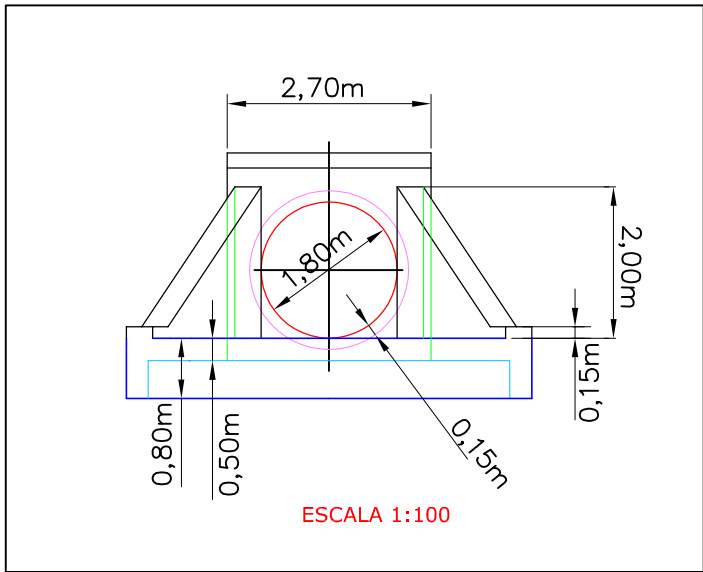
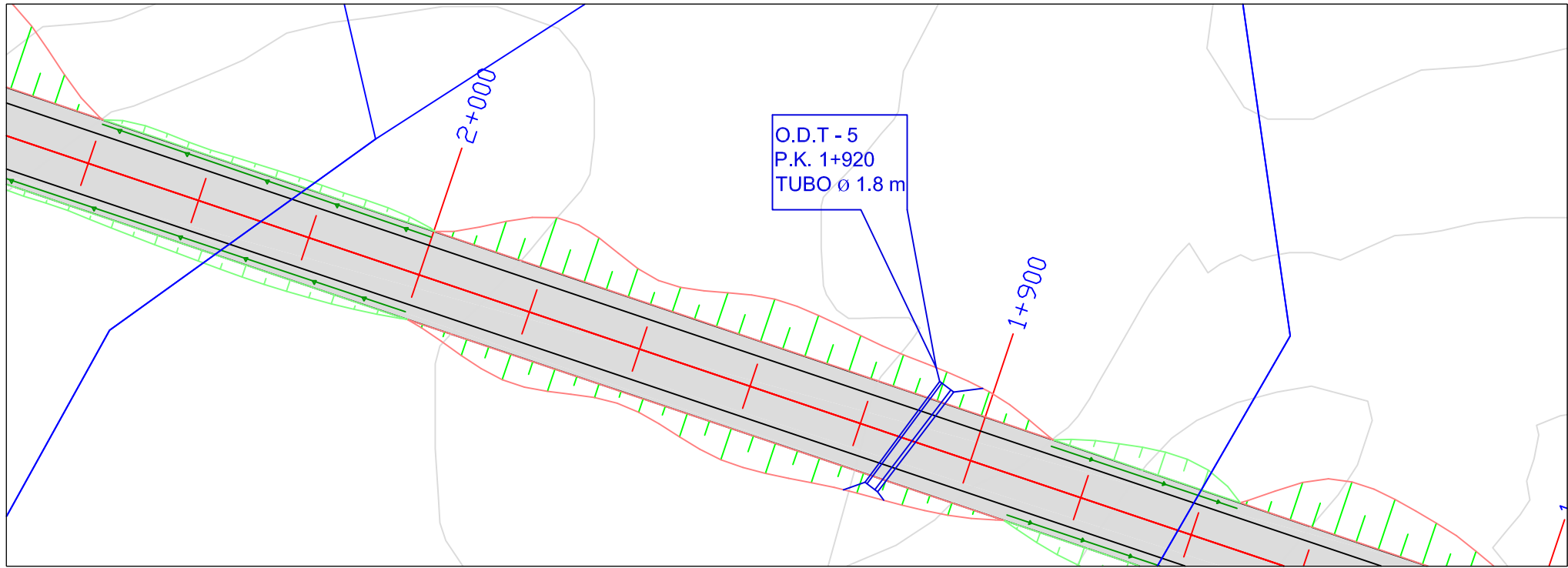
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/1.000	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA DRENAJE. PERFIL			Nº PLANO: 7.2
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



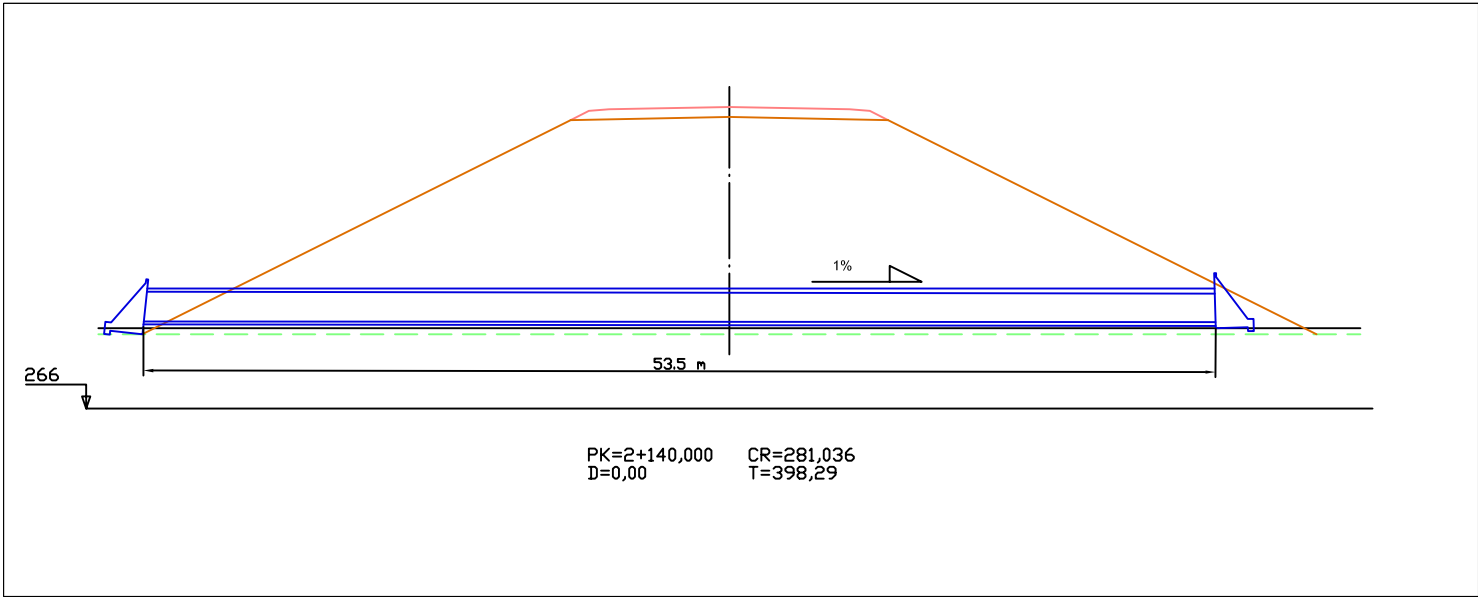
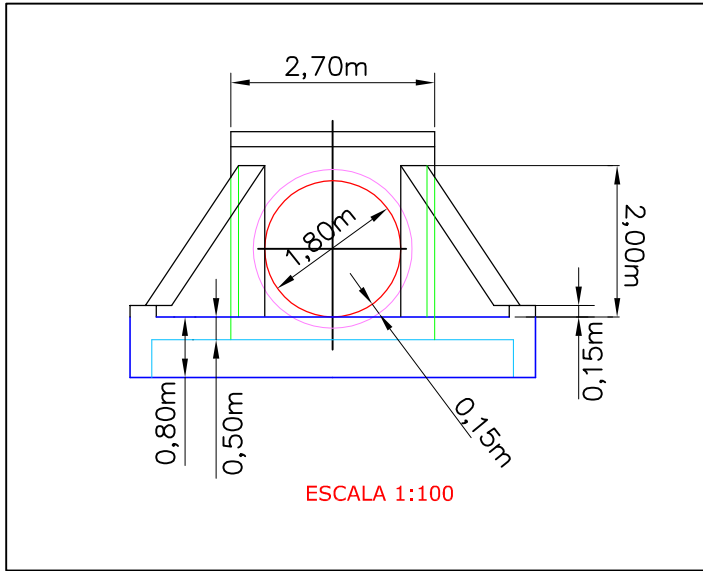
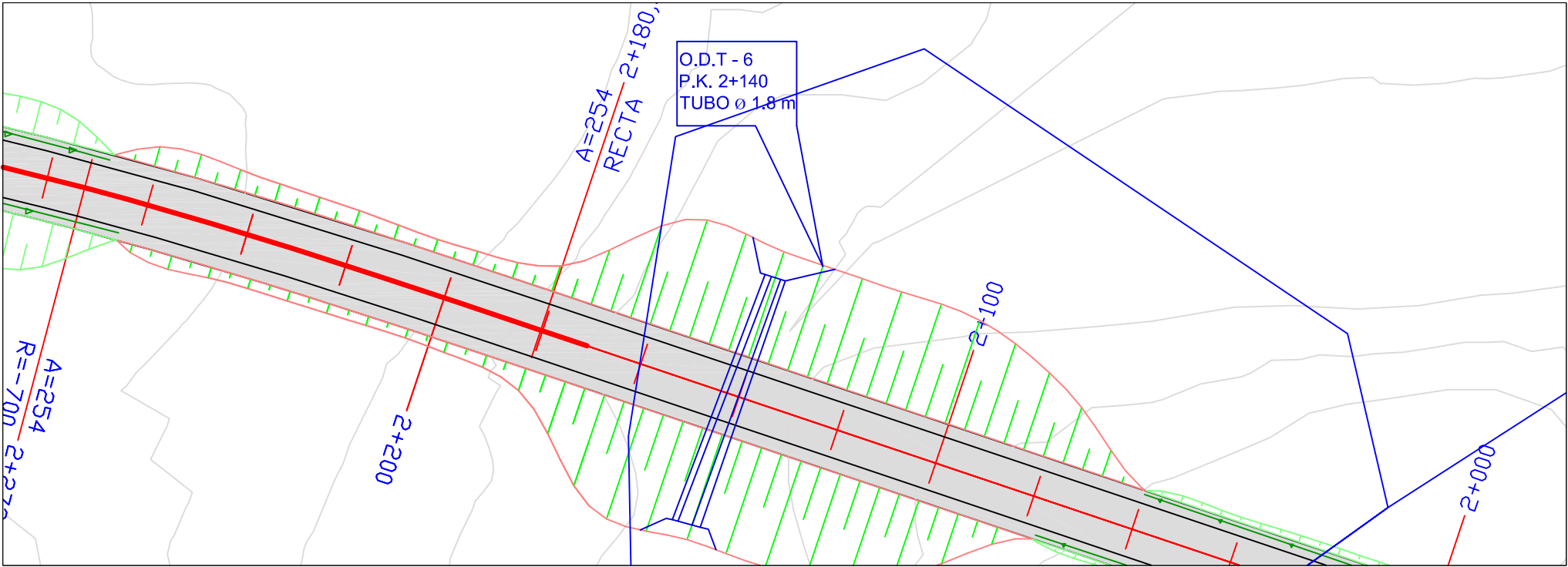
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/1.000	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA DRENAJE. PERFIL			Nº PLANO: 7.3
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/1.000	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA DRENAJE. PERFIL			Nº PLANO: 7.4
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

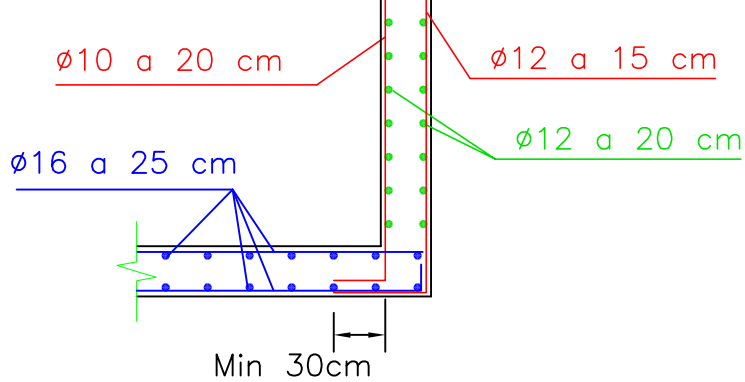


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/1.000	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA DRENAJE. PERFIL			Nº PLANO: 7.5
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

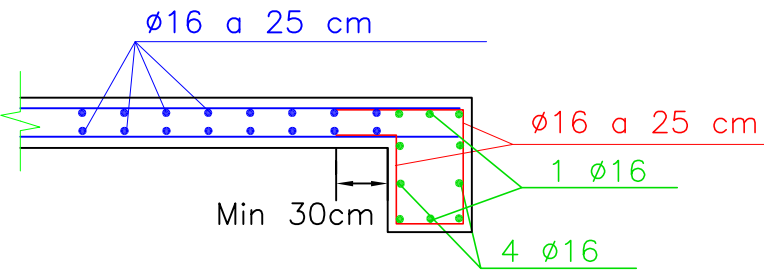


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/1.000	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA DRENAJE. PERFIL			Nº PLANO: 7.6
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

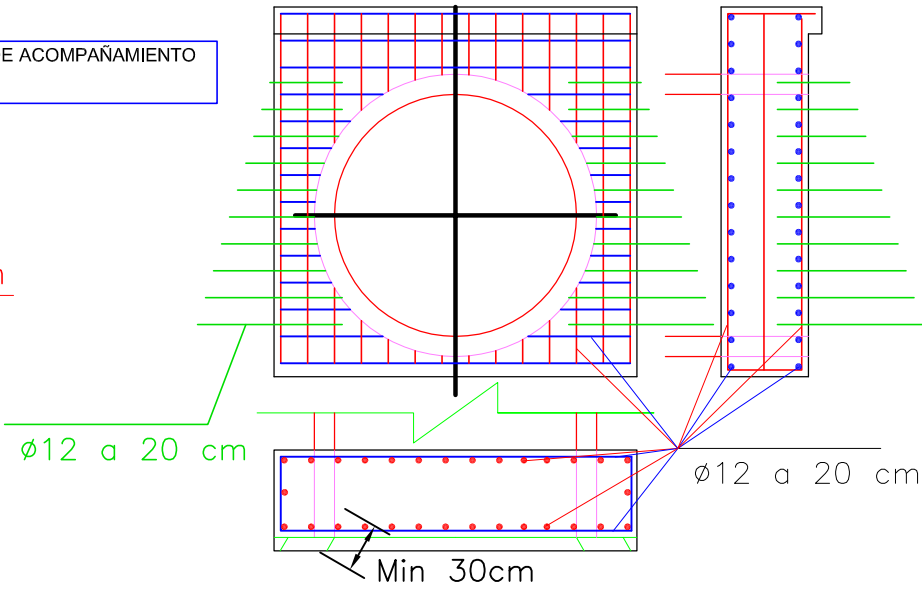
SECCIÓN ALETA B-B'
E: 1/40



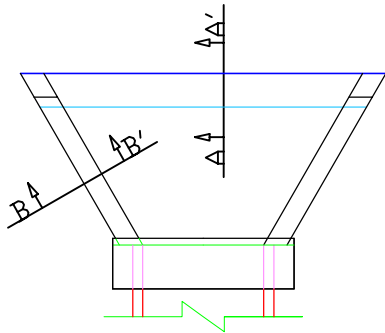
SECCIÓN TACÓN A-A'
E: 1/40



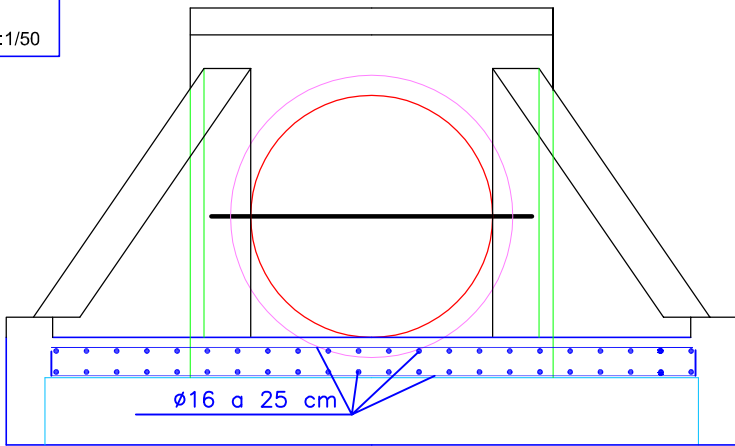
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO
E: 1/50



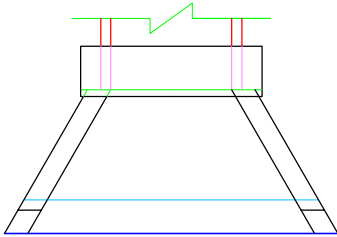
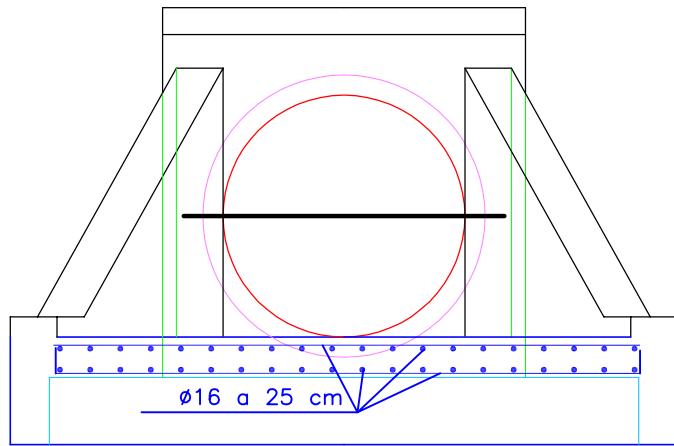
PLANTA EMBOCADURA
E:1/100



ARMADO LOSA
EMBOCADURA E:1/50



ARMADO LOSA
SALIDA E:1/50



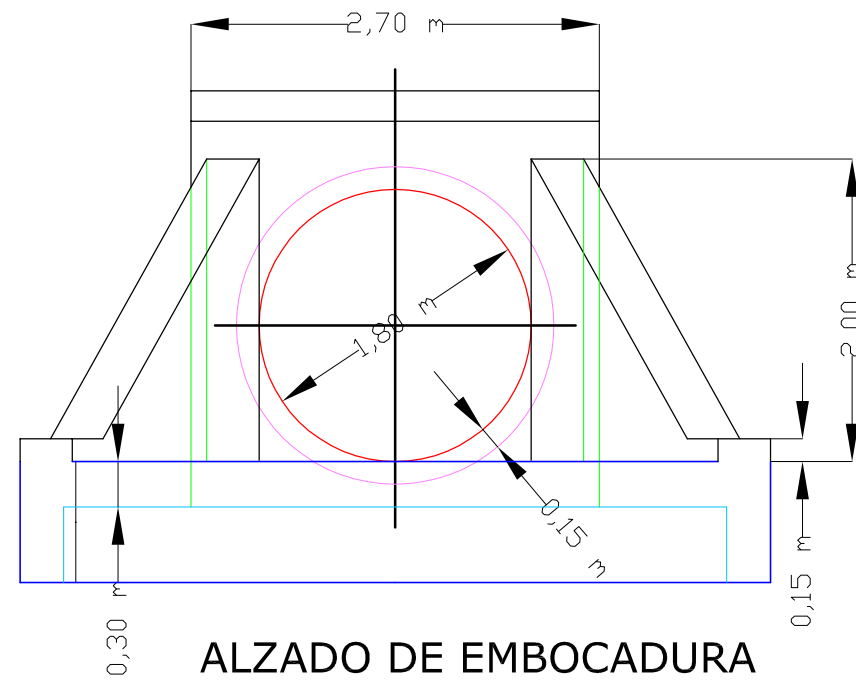
PLANTA SALIDA
E:1/100

MATERIAL	ELEMENTO	TIPO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD DEL MATERIAL γ_c	COEFICIENTE DE MAYORACIÓN DE ACCIONES		f_{ck}	RECUBRIMIENTO	MÁXIMA RELACIÓN AGUA/CEM.	MÍNIMO CONTENIDO DE CEMENTO (kg/m ³)
					γ_G	γ_Q				
HORMIGÓN ARMADO	MURO	HA-30/B/20/IIb	NORMAL	1.50	1.50	1.60	30 N/mm ²	35 mm	0.55	300
HORMIGÓN ARMADO	LOSA	HA-25/B/20/IIa	NORMAL	1.50	1.50	1.60	25 N/mm ²	35 mm	0.60	275
HORMIGÓN ARMADO	CAÑO PREFAB.	HA-30/B/20/IIa	INTENSO	1.50	1.35	1.50	30 N/mm ²	25 mm	0.55	300

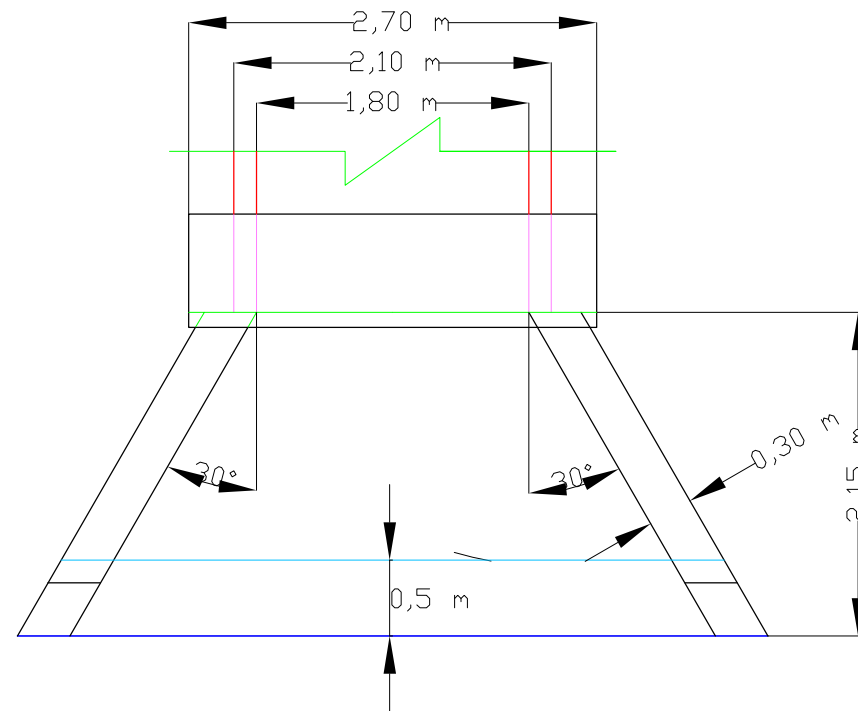
MATERIAL	ELEMENTO	TIPO	γ_s	f_{yk}
ACERO	TODOS	B-500-S	1.15	500 N/mm ²

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
NIVELES DE CONTROL
COEFICIENTES SEGÚN NORMA EHE

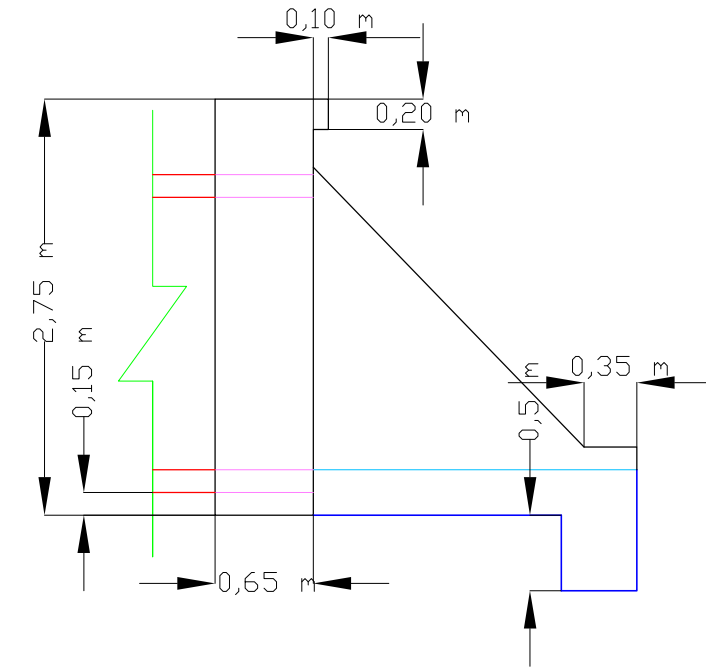
DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
COMPROBADO		GONZÁLEZ VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA:	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA			
1/100				
	DRENAJE. ARMADO			
	Nº PLANO: 7.7			
	SUSTITUYE A:			
	SUSTITUIDO POR:			



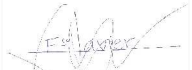
ALZADO DE EMBOCADURA

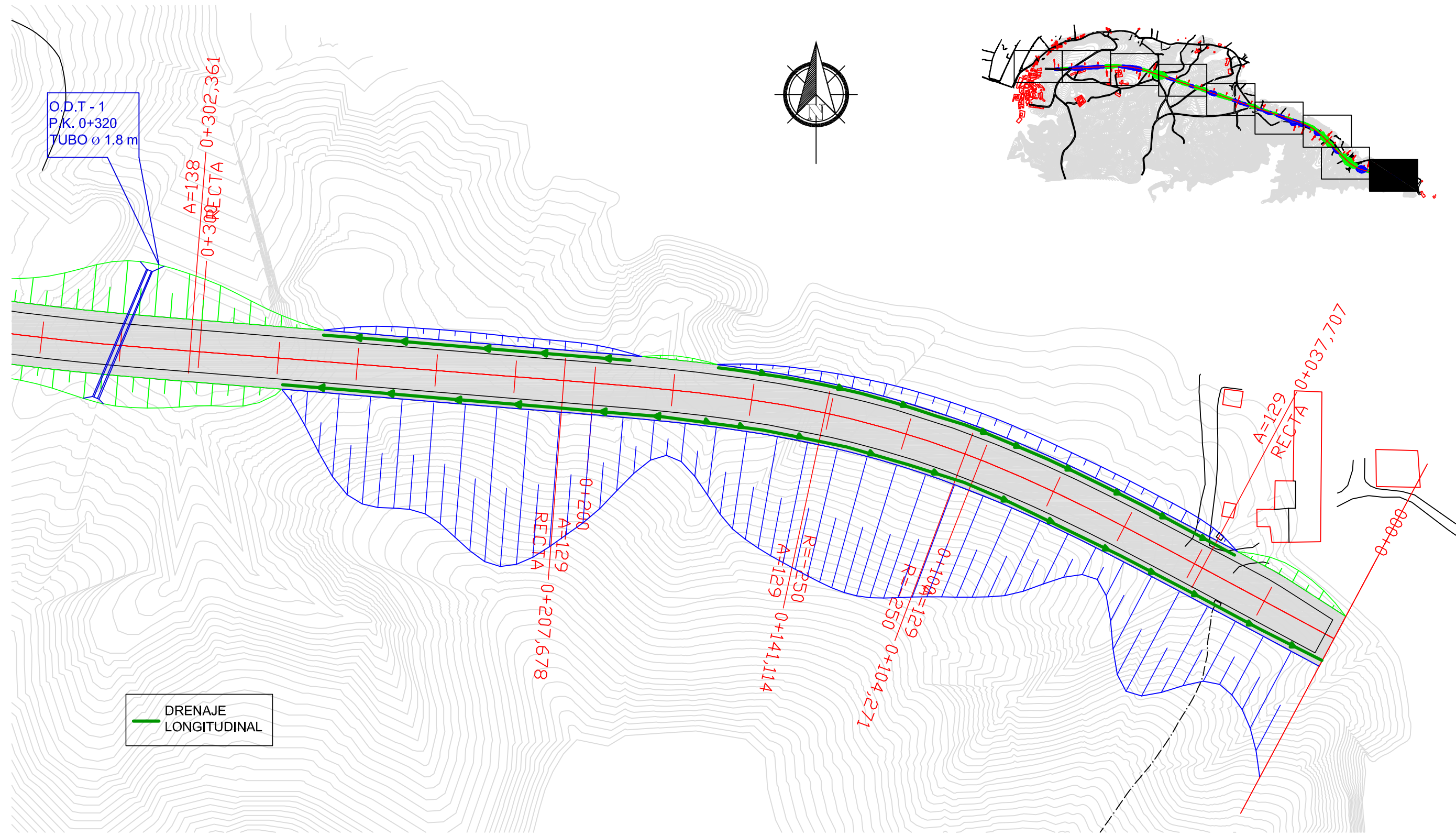


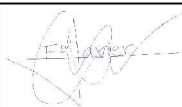
PLANTA DE EMBOCADURA



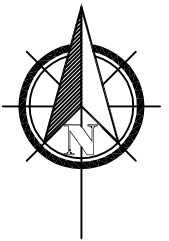
PERFIL DE EMBOCADURA

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/100	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA DRENAJE. GEOMETRÍA			Nº PLANO: 7.8
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/1.000	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA DRENAJE LONGITUDINAL. PARTE 1			Nº PLANO: 7.9
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

DRENAJE
LONGITUDINAL

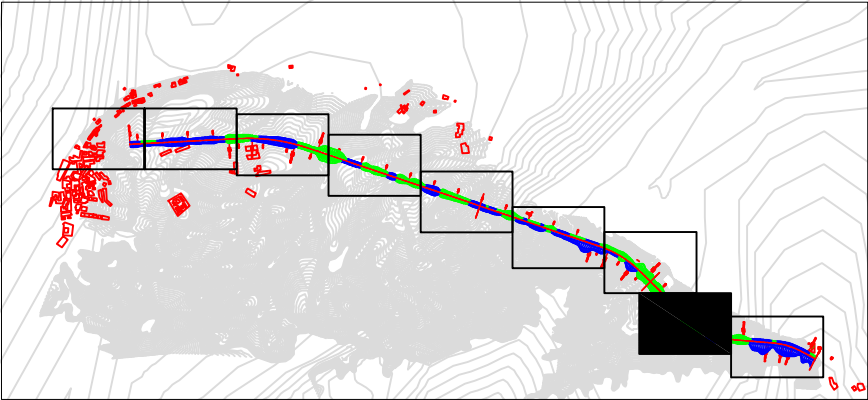


O.D.T -2
P.K. 0+540
TUBO Ø 1.8 m

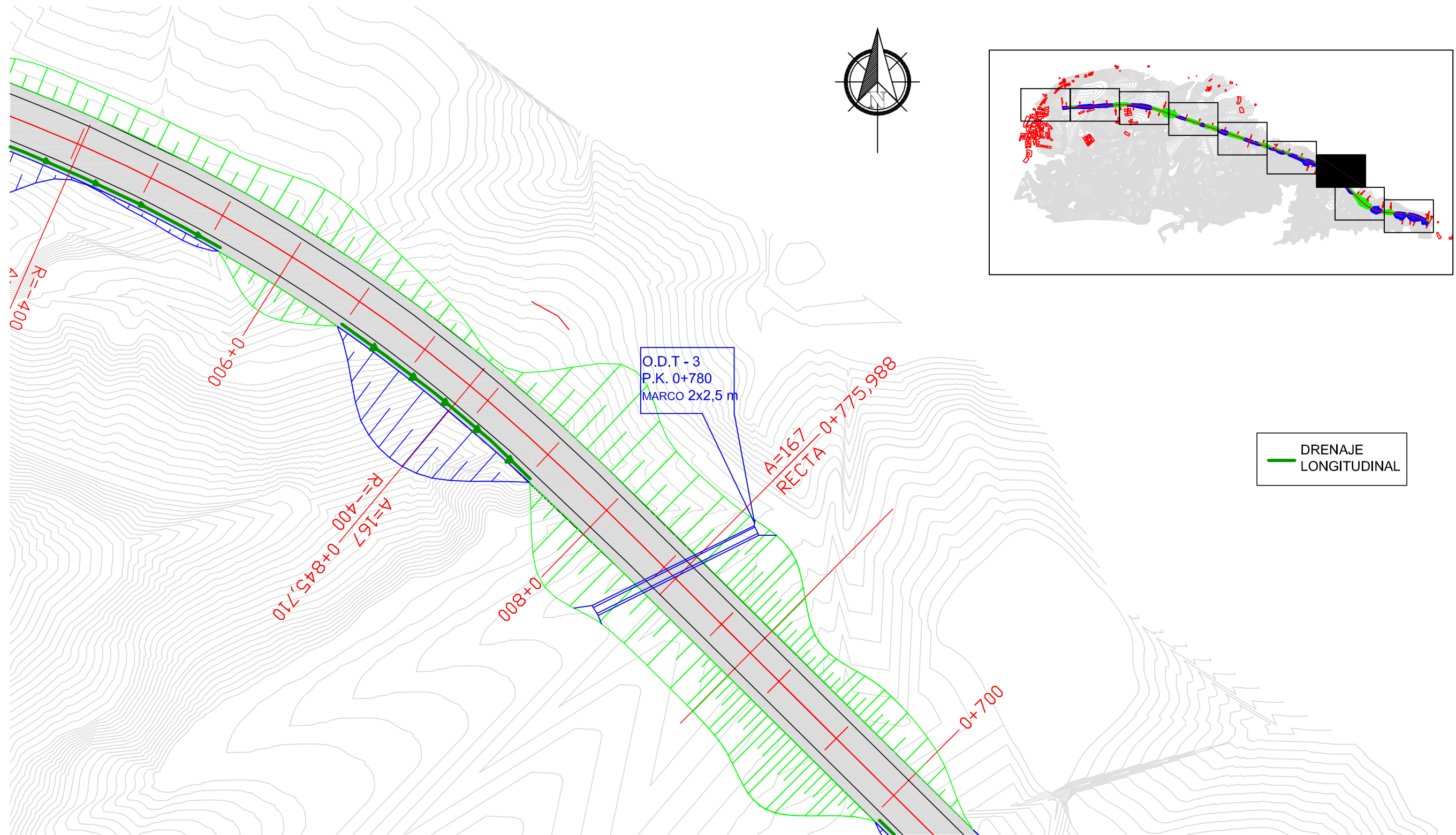
RECTA 0+576,940
A=138

A=138
R=300 0+513,460
0+500

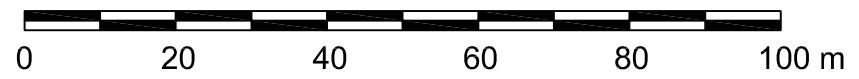
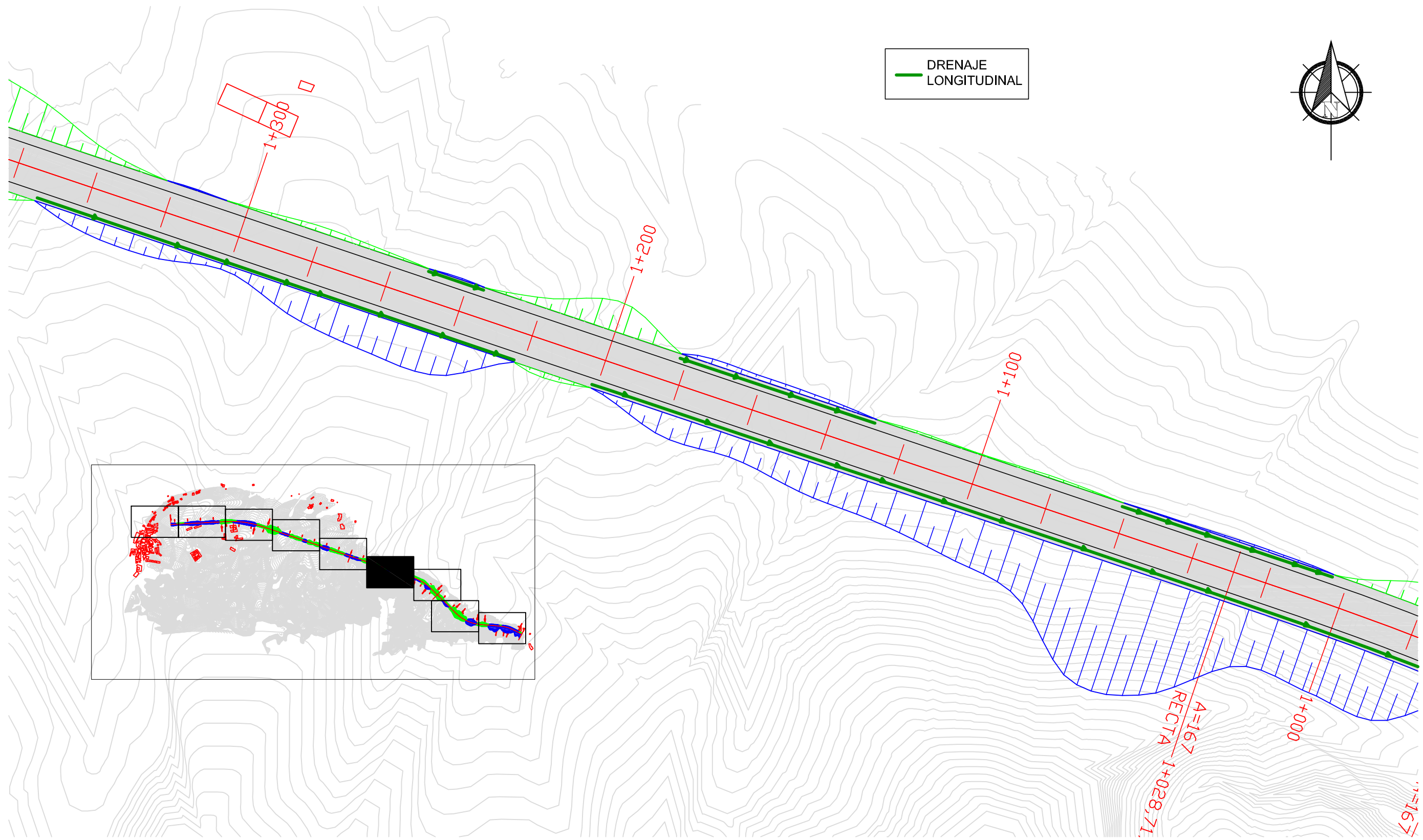
R=300
A=138 0+365,841
0+400

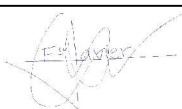


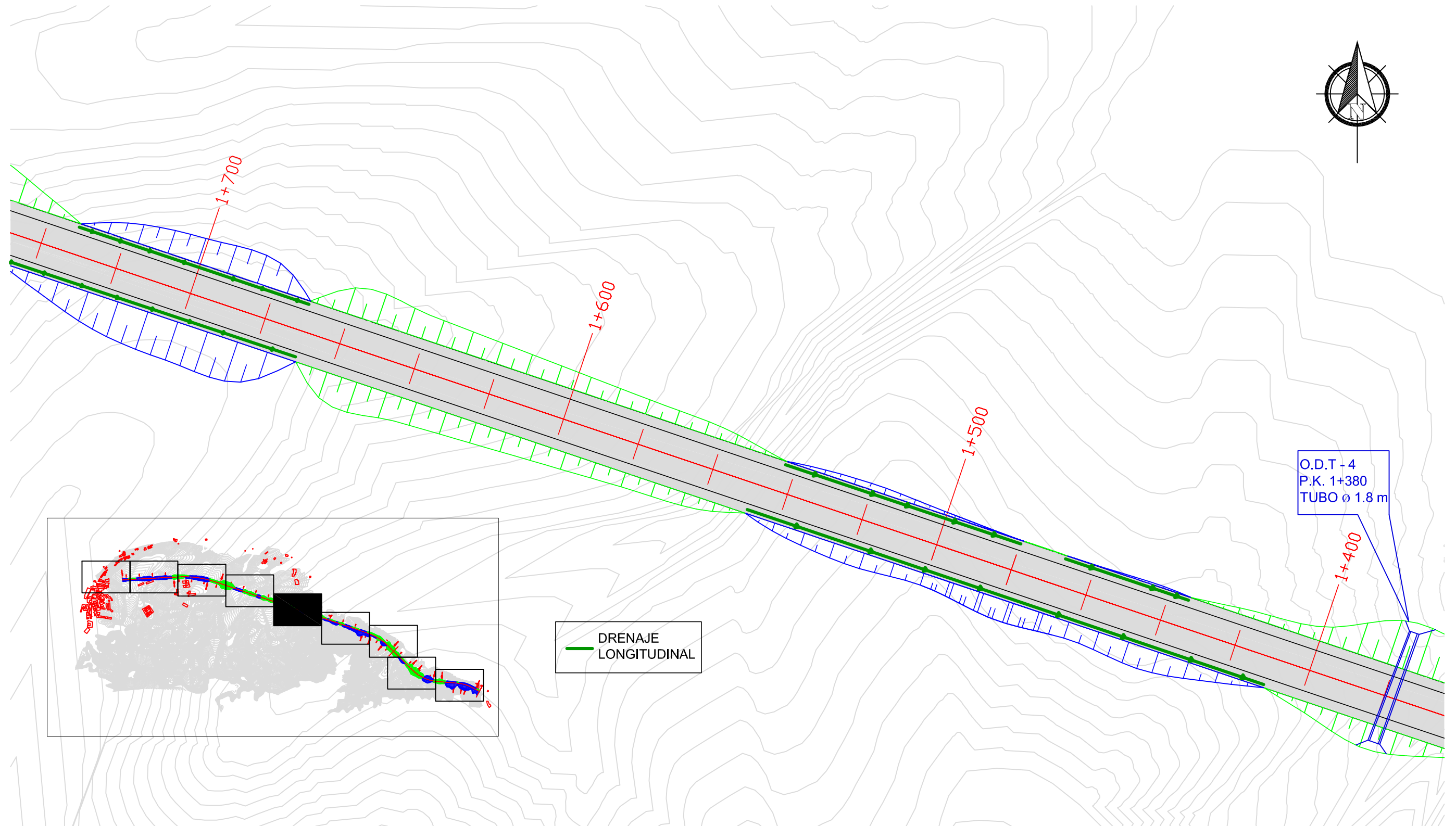
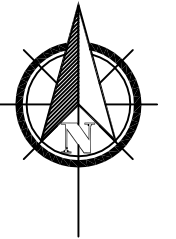
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/1.000	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA DRENAJE LONGITUDINAL. PARTE 2			Nº PLANO: 7.10
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/1.000	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA DRENAJE LONGITUDINAL. PARTE 3			Nº PLANO: 7.11
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

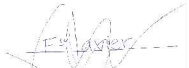


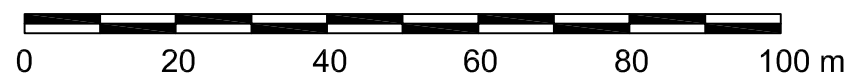
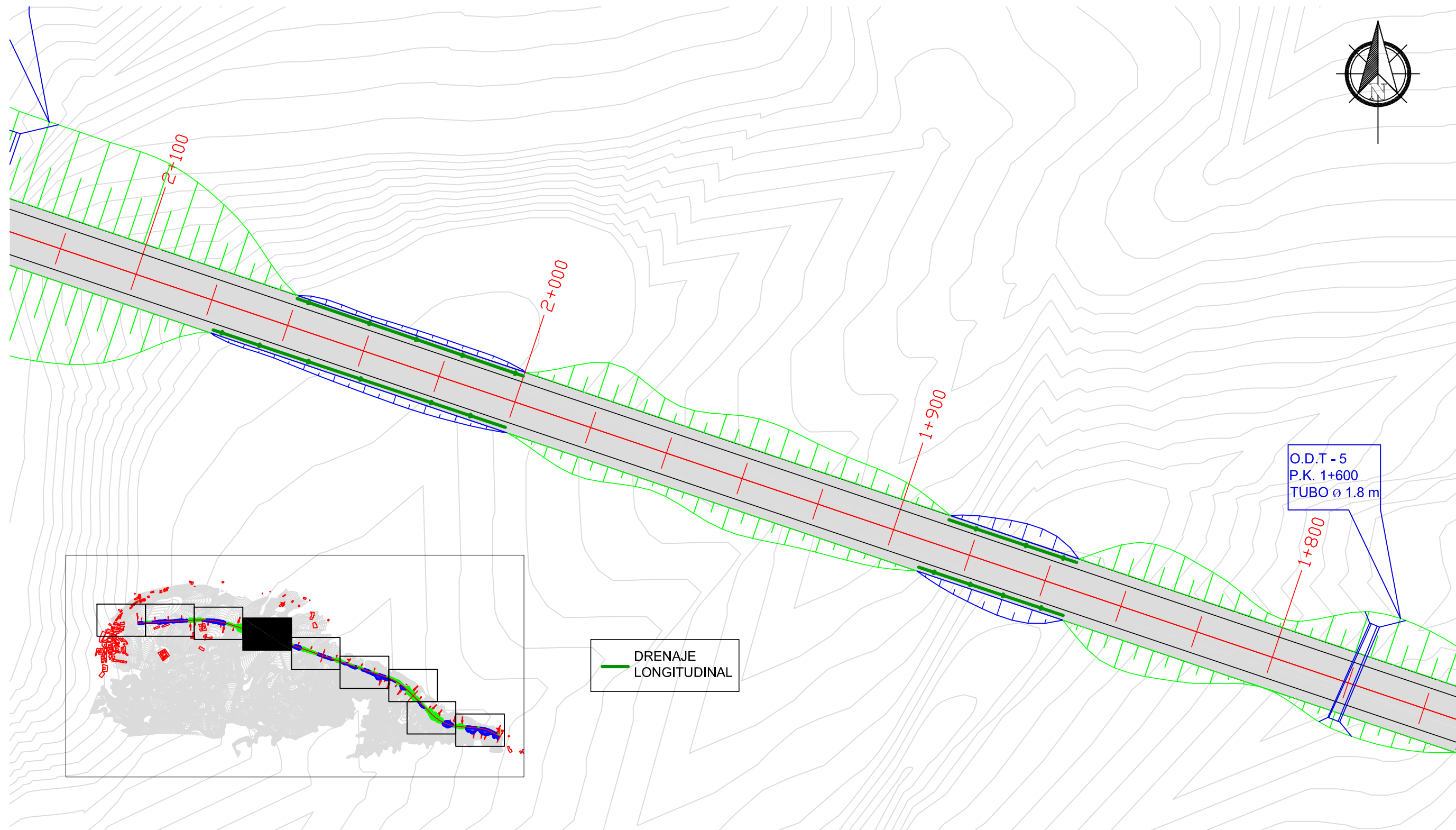
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/1.000	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA DRENAJE LONGITUDINAL. PARTE 4			Nº PLANO: 7.12
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

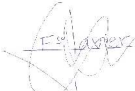


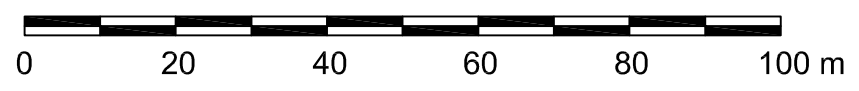
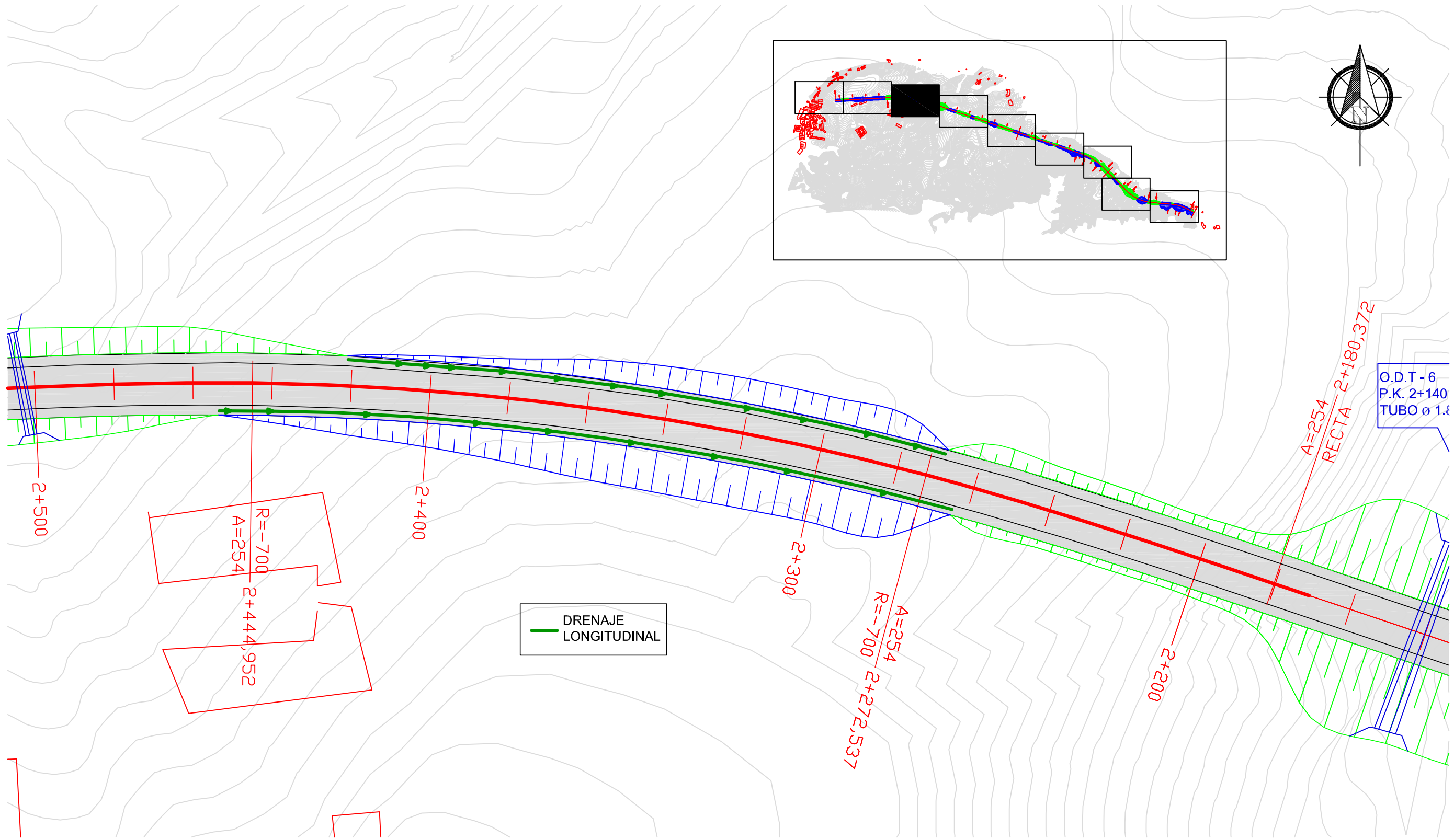
DRENAJE
LONGITUDINAL



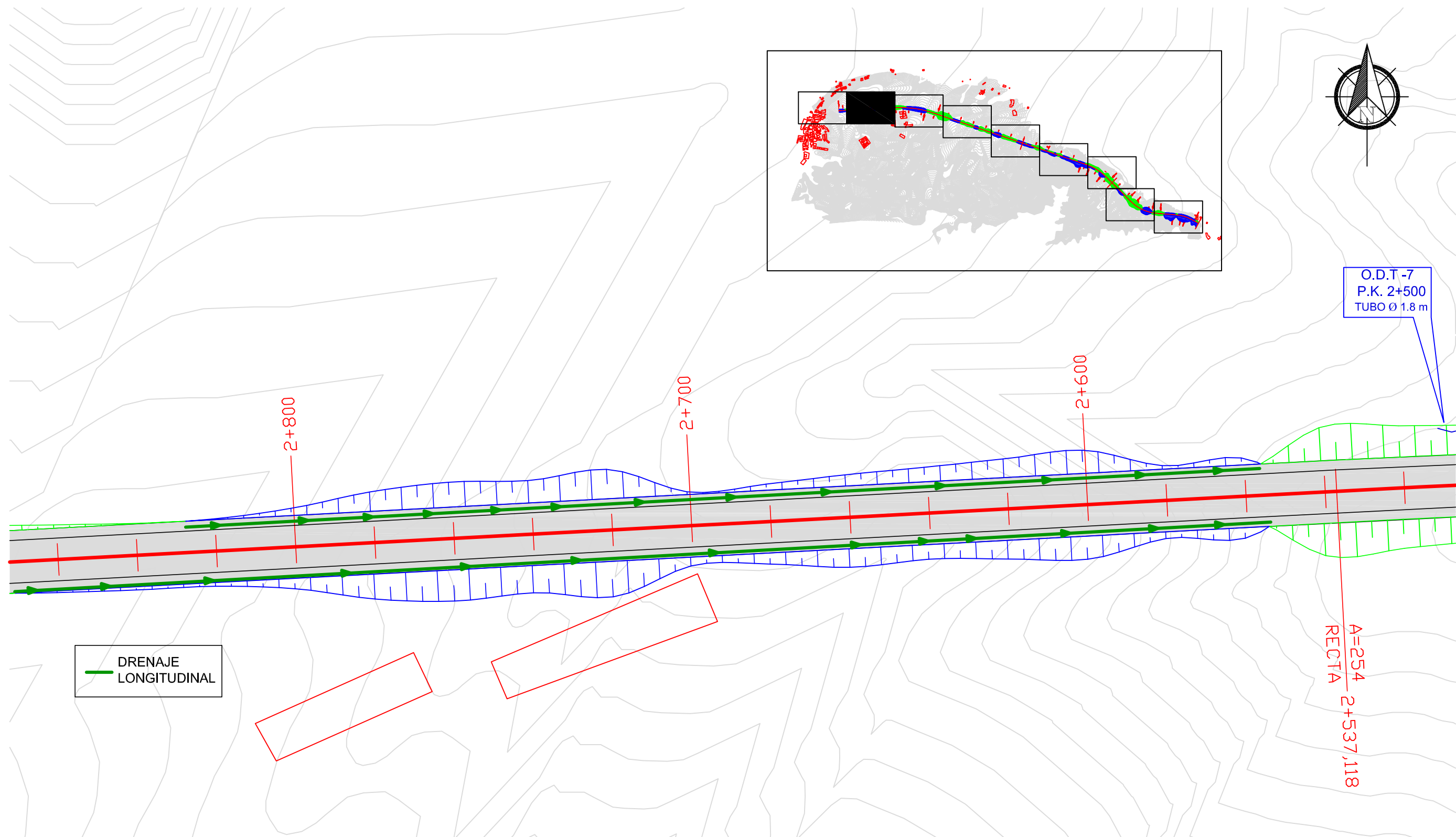
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/1.000	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA DRENAJE LONGITUDINAL. PARTE 5			Nº PLANO: 7.13
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



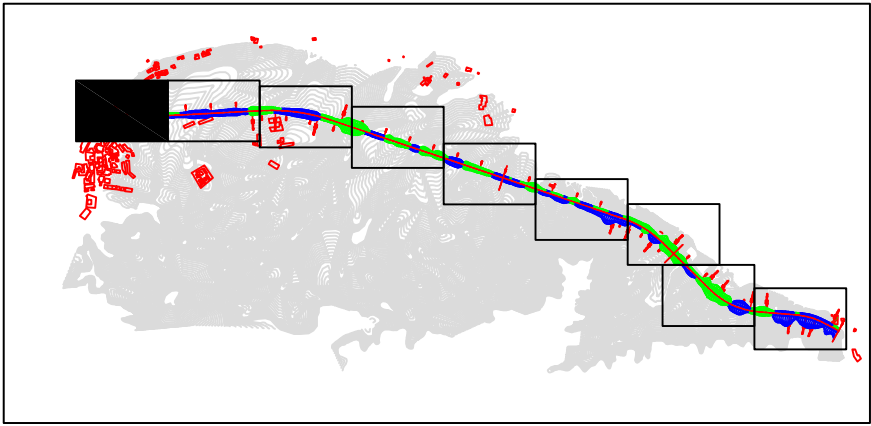
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/1.000	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA PLANTA DE TRAZADO. PARTE 6			Nº PLANO: 7.14
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



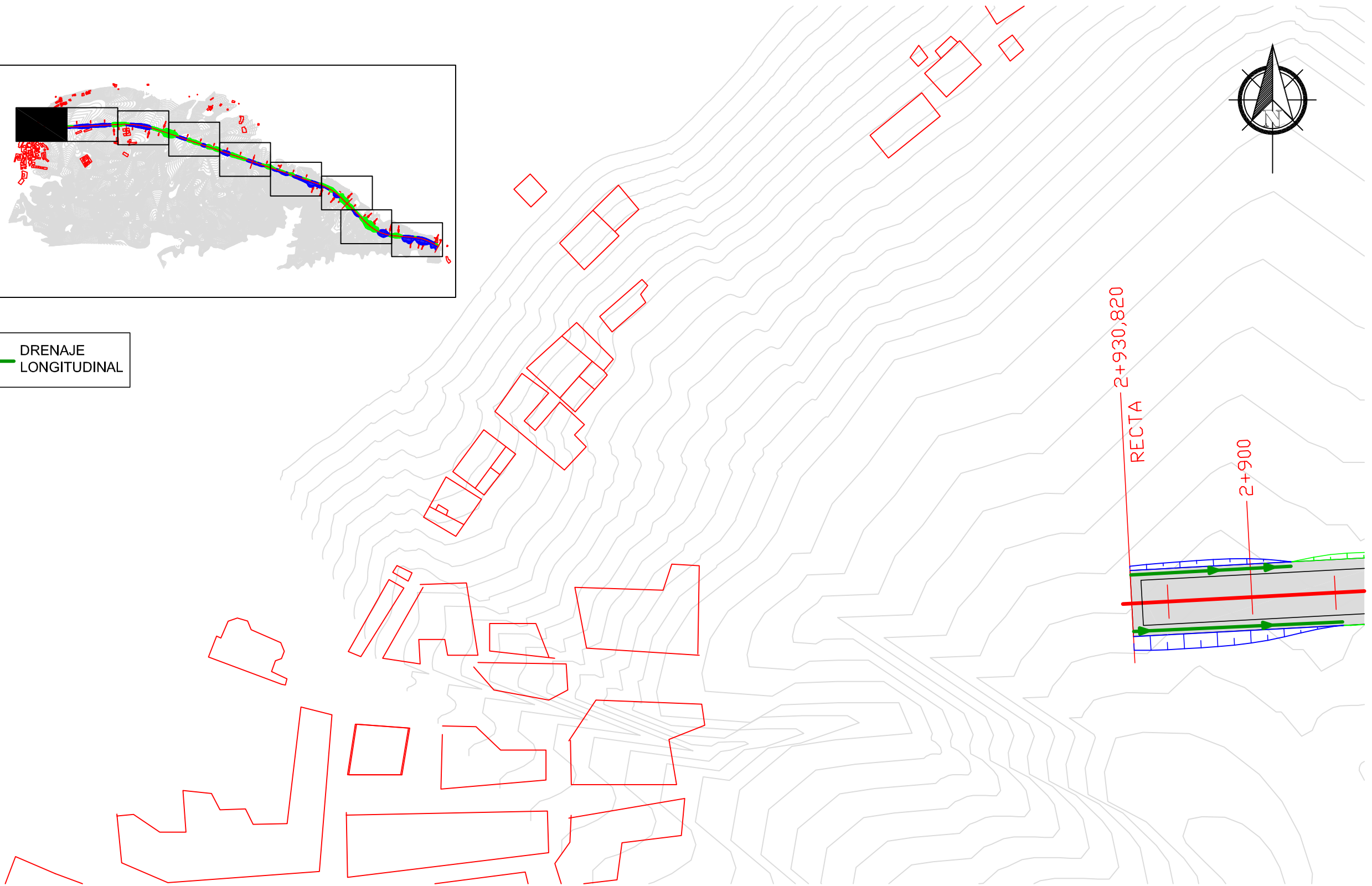
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/1.000	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA DRENAJE LONGITUDINAL. PARTE 7			Nº PLANO: 7.15
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



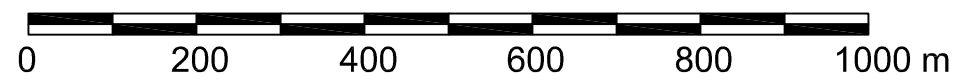
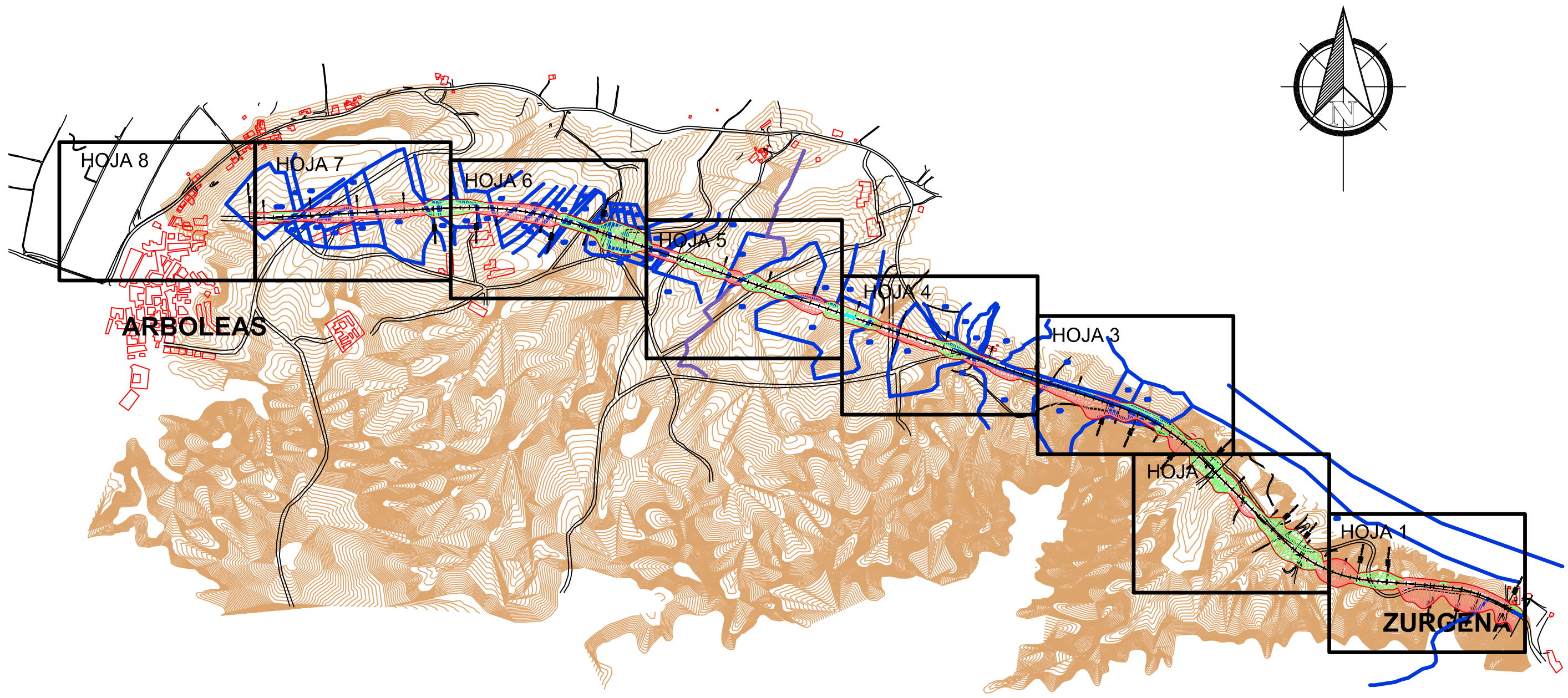
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/1.000	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA PLANTA DE TRAZADO. PARTE 8			Nº PLANO: 7.16
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



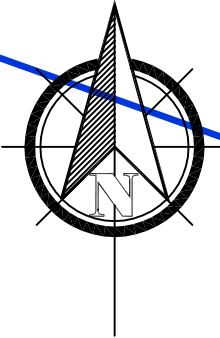
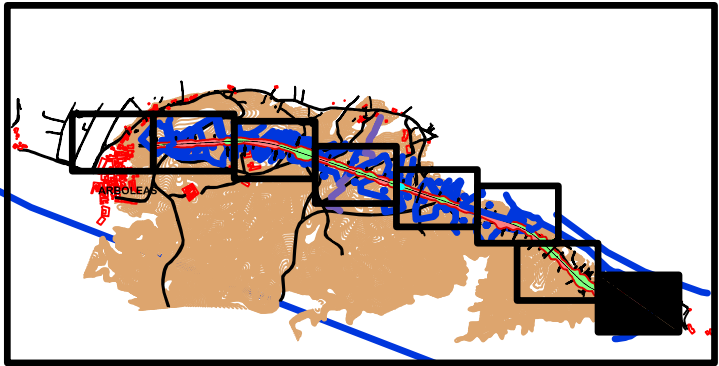
DRENAJE
LONGITUDINAL



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/1.000	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA DRENAJE LONGITUDINAL. PARTE 9			Nº PLANO: 7.17
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



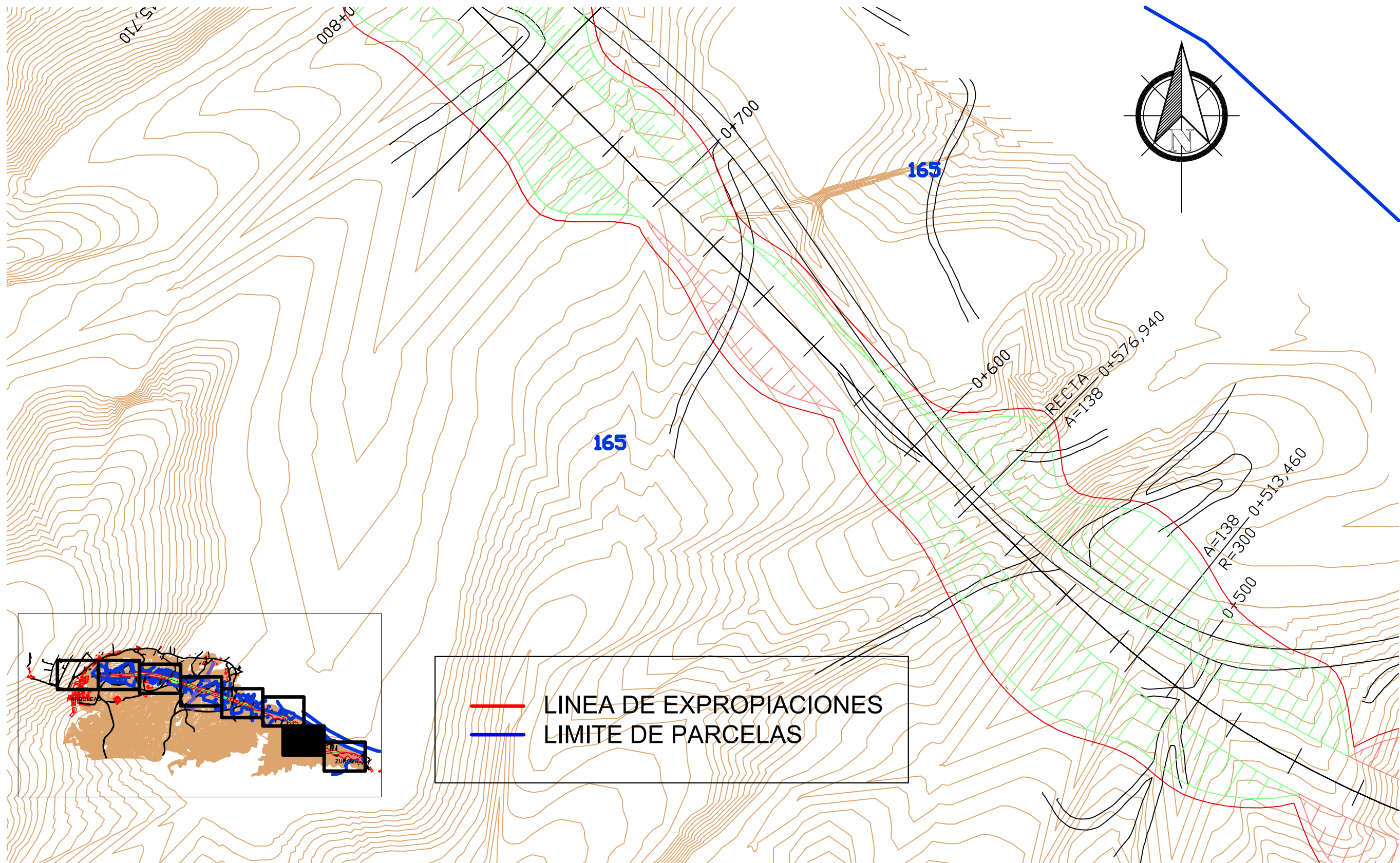
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/9.000	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA EXPROPIACIONES. GENERAL			Nº PLANO: 8
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

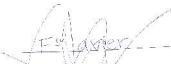


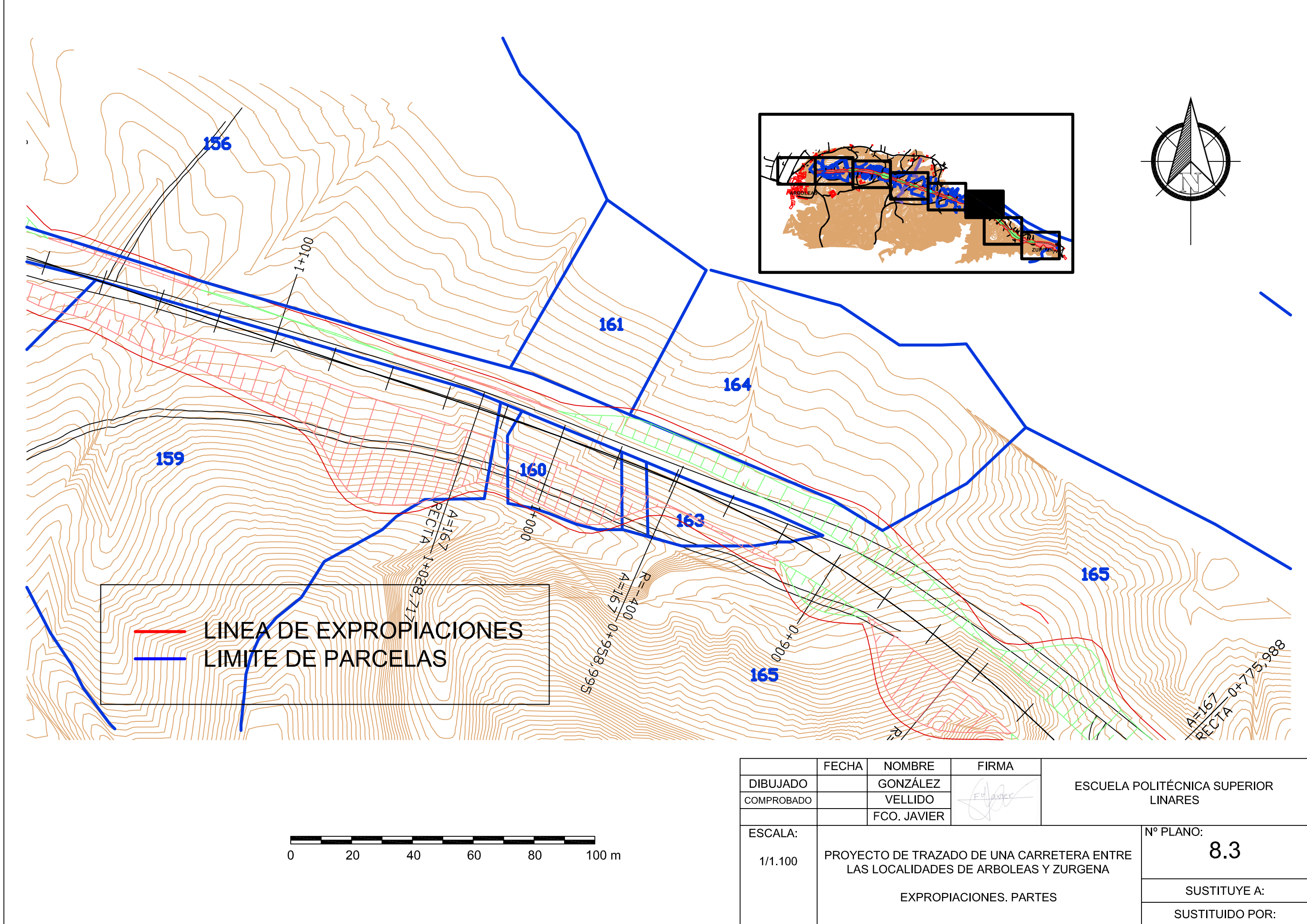
— LINEA DE EXPROPIACIONES
— LIMITE DE PARCELAS



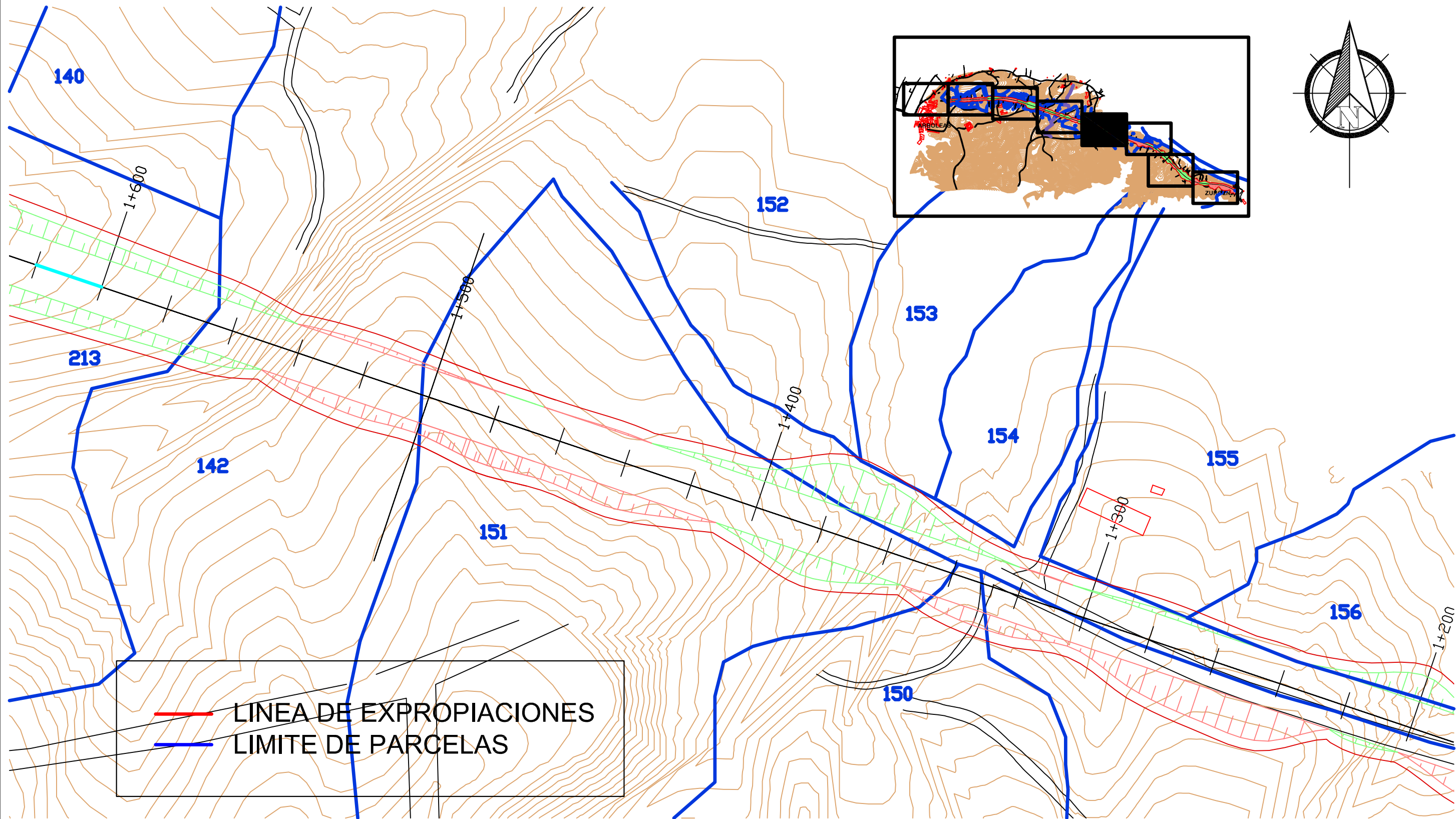
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/1.100	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA EXPROPIACIONES. PARTES			Nº PLANO: 8.1
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/1.100	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA EXPROPIACIONES. PARTES			Nº PLANO: 8.2
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



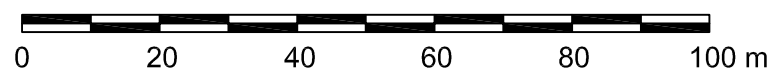
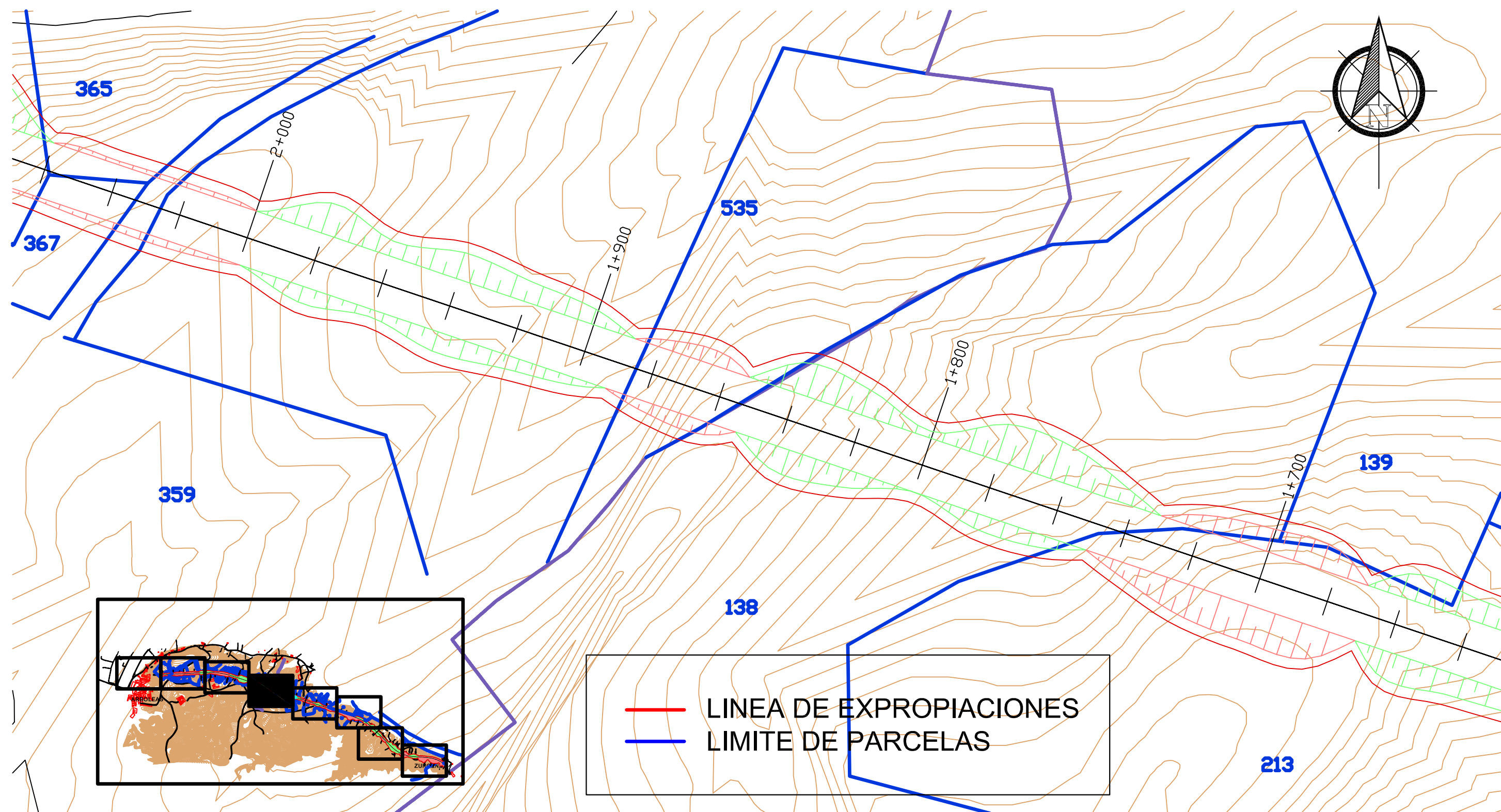
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/1.100	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA EXPROPIACIONES. PARTES			Nº PLANO: 8.3
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

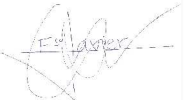


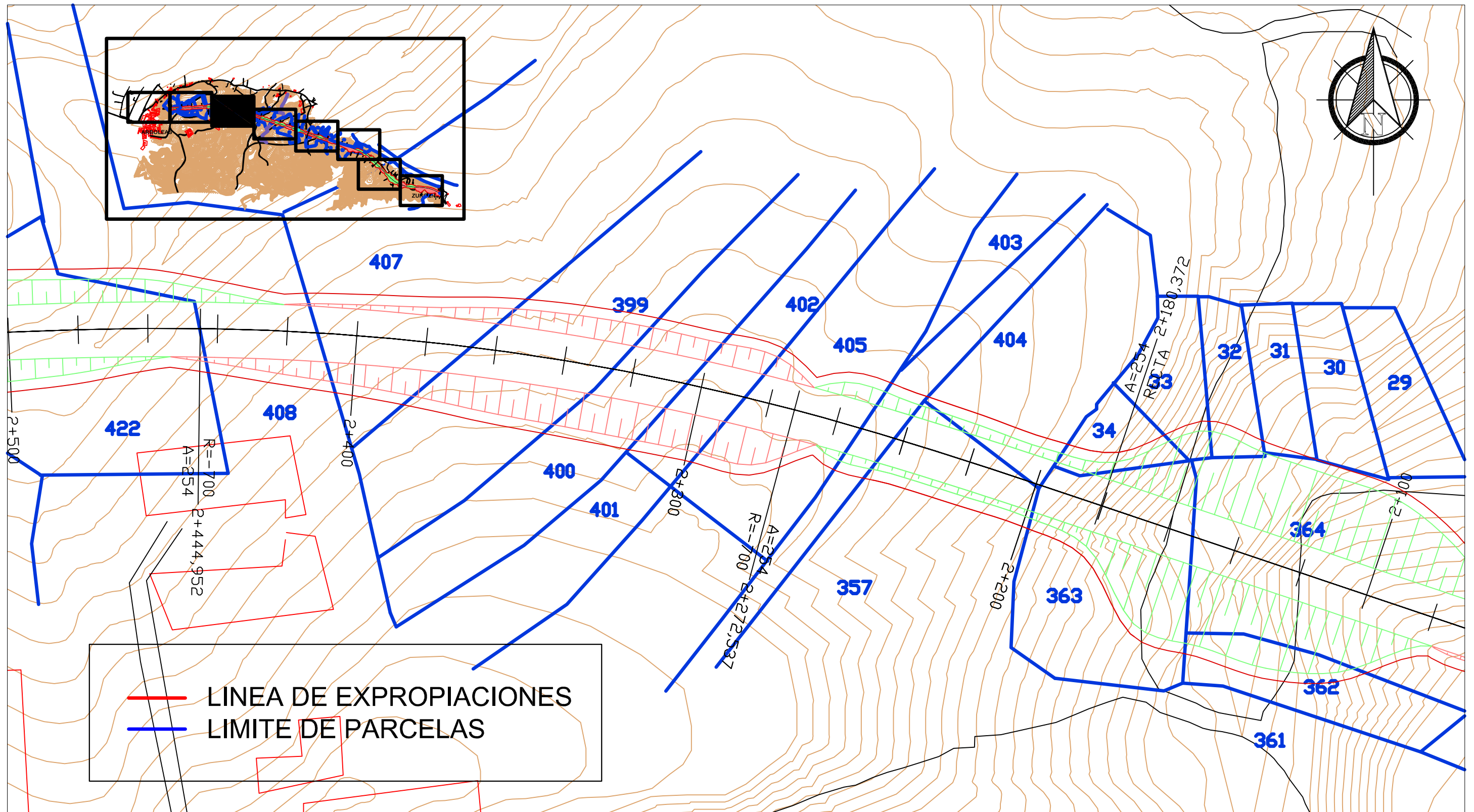
— LINEA DE EXPROPIACIONES
— LIMITE DE PARCELAS



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/1.100	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA EXPROPIACIONES. PARTES			Nº PLANO: 8.4
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

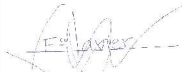


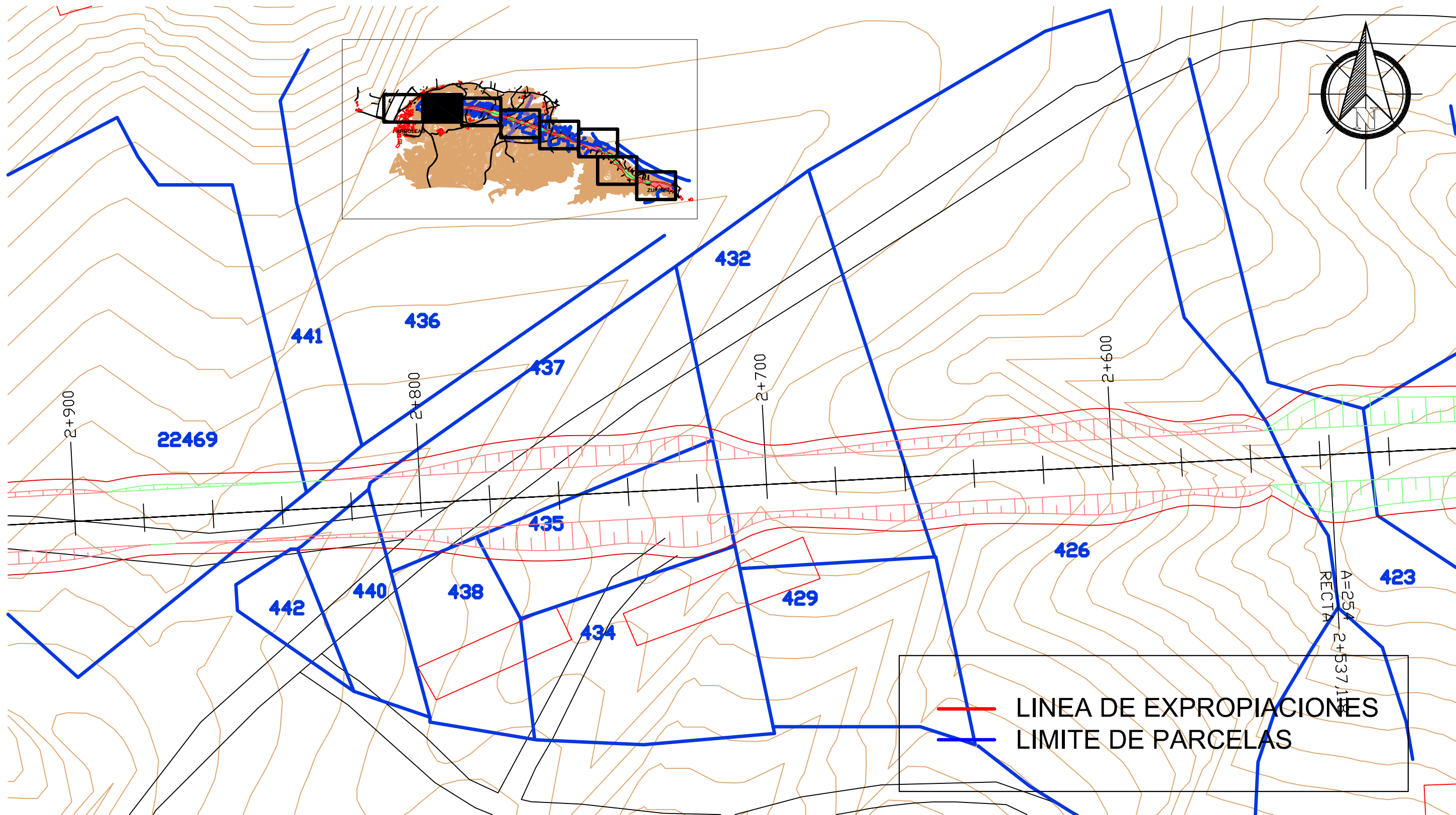
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/1.100	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA EXPROPIACIONES. PARTES			Nº PLANO: 8.5
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

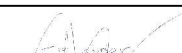


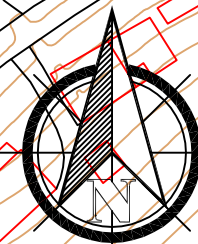
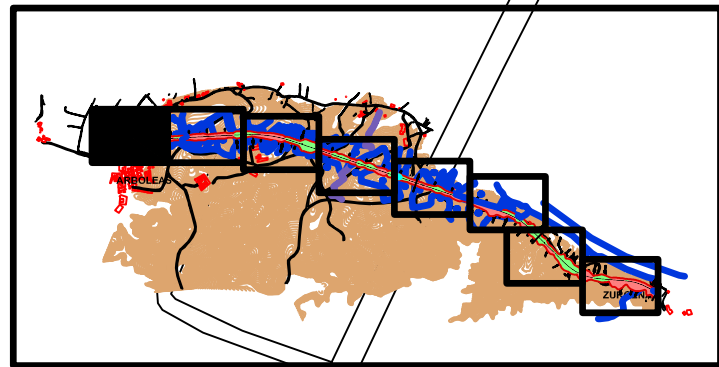
— LINEA DE EXPROPIACIONES
— LIMITE DE PARCELAS



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/1.100	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA EXPROPIACIONES. PARTES			Nº PLANO: 8.6
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/1.100	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA EXPROPIACIONES. PARTES			Nº PLANO: 8.7
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



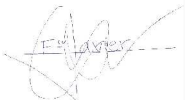
2+930,820

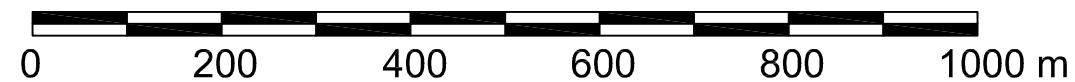
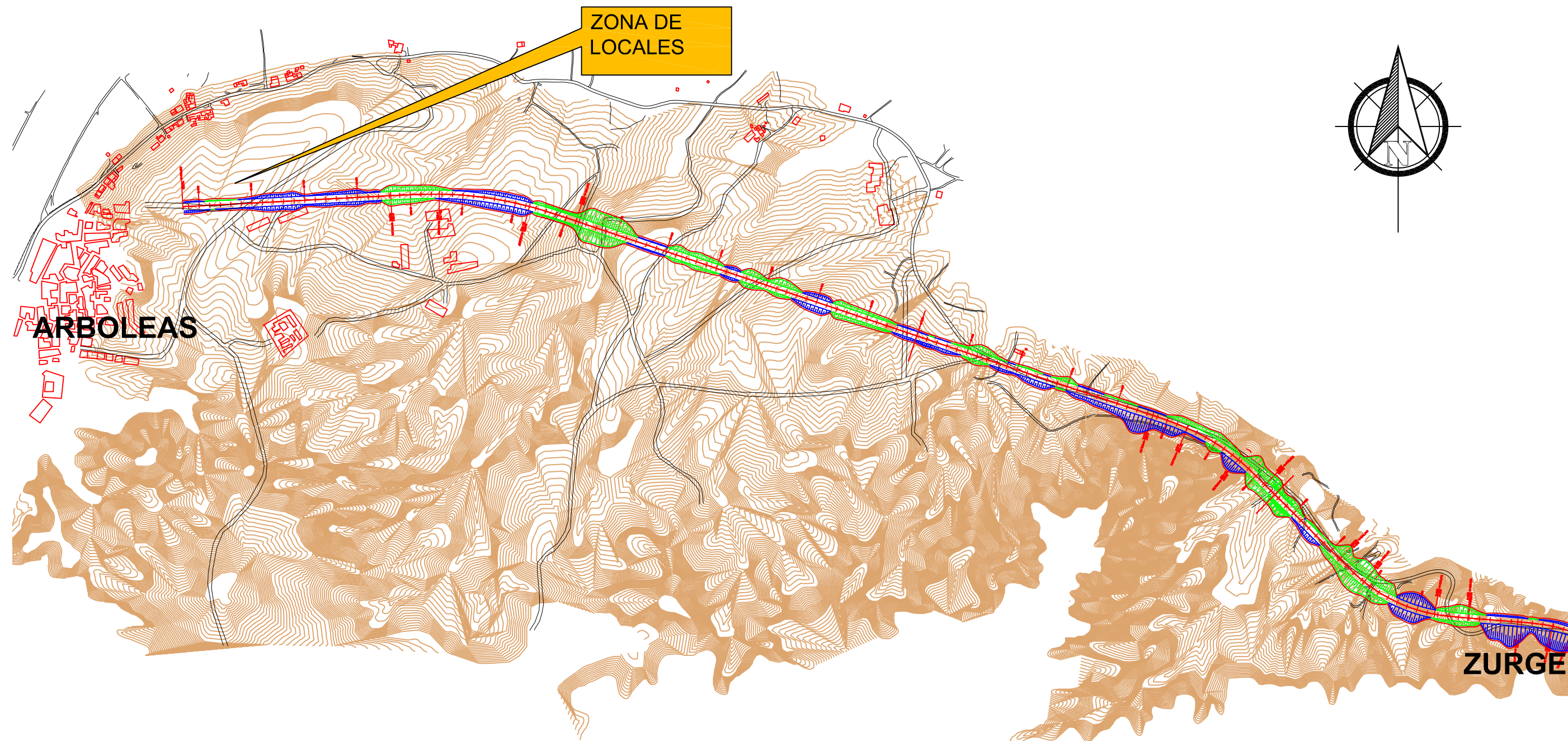
RECTA

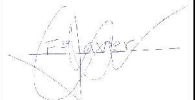
VERTICAL

— LINEA DE EXPROPIACIONES
— LIMITE DE PARCELAS



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/1.100	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA EXPROPIACIONES. PARTES			Nº PLANO: 8.8
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA:	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA SEGURIDAD Y SALUD			Nº PLANO:
1/8.000				9.1
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

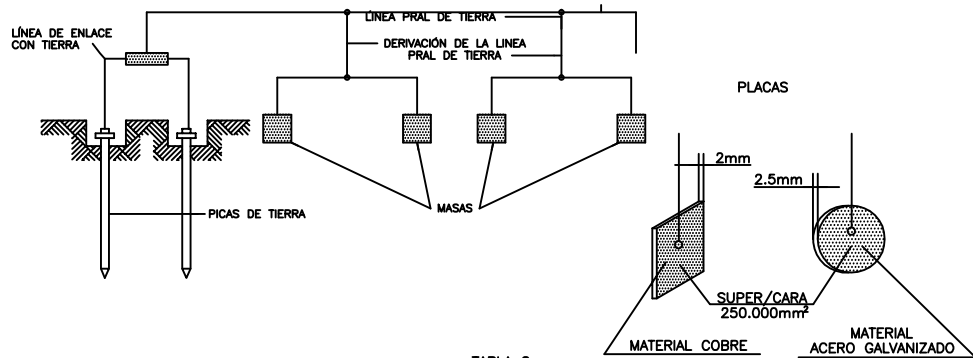
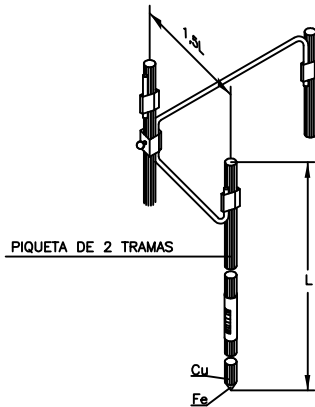


TABLA 2

NATURALEZA DE TERRENO	RESISTIVIDAD EN OHM-M
TERRENOS PANTANOSOS	DE ALGUNAS UNIDADES A 30
LIMO	20 A 100
HUMUS	10 A 150
TURBA HUMEDA	5 A 100
ARCILLA PLASTICA	50
MARGAS Y ARCILLAS COMPACTAS	100 A 200
MARGAS DEL JURASICO	30 A 40
ARENA ARCILLOSA	50 A 500
ARENA SILICEA	200 A 3000
SUELO PEDREGOSO CUBIERTO DE CESPED	300 A 500
SUELO PEDREGOSO DESNUDO	1500 A 3000
CALIZAS BLANDAS	100 A 300
CALIZAS COMPACTAS	1000 A 5000
CALIZAS AGRIETADAS	500 A 1000
PIZARRAS	50 A 300
ROCAS DE MICA Y CUARZO	800
GRANITOS Y GRES PROCEDENTES DE ALTERACION	1500 A 10000
GRANITOS Y GRES MUY ALTERADOS	100 A 600



ELECTRODOS EN PARALELO

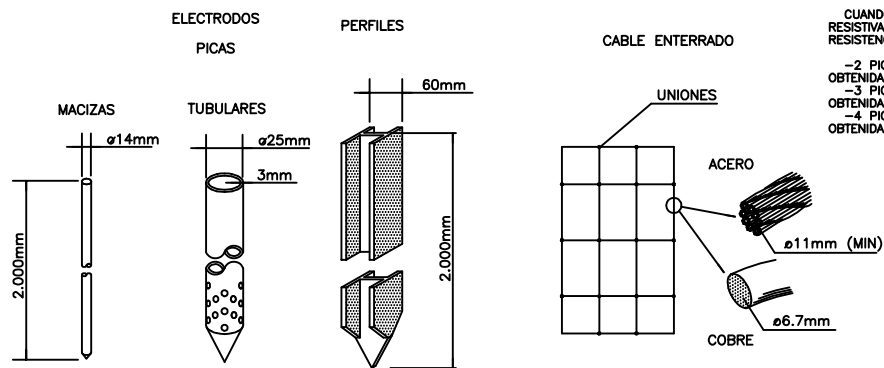
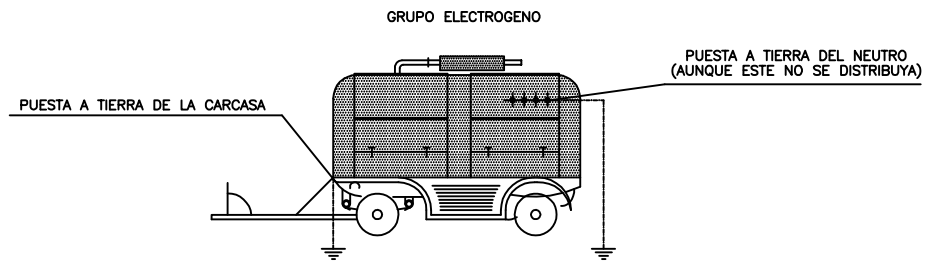


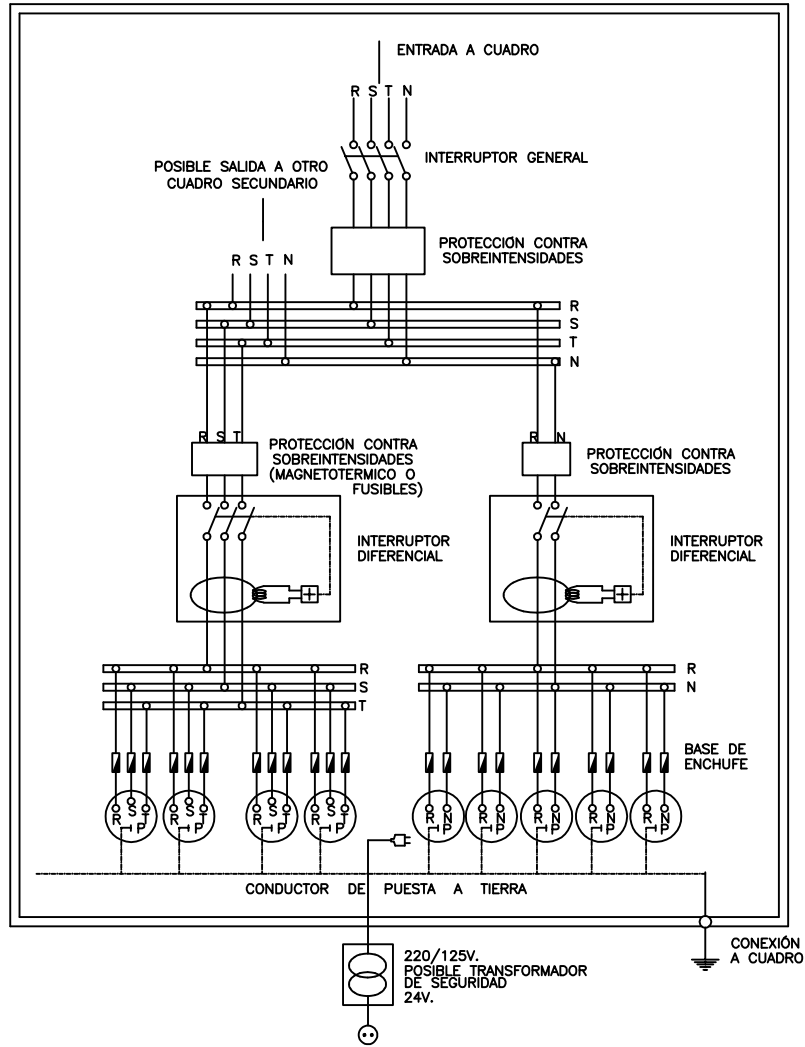
TABLA 1

ELECTRODO	RESISTENCIA DE TIERRA, EN OHM
PLACA ENTERRADA	$R=0,8 \frac{\rho}{P}$
PICA VERTICAL	$R=\frac{\rho}{L}$
CONDUCTOR ENTERRADO HORIZONTALMENTE	$R=\frac{2\rho}{L}$

ρ , RESISTIVIDAD DEL TERRENO (OHM-M)
 P , PERIMETRO DE LA PLACA (m)
 L , LONGITUD DE LA PICA O DEL CONDUCTOR (m)



CUADRO DE ALIMENTACIÓN A OBRA
ESQUEMA DE INSTALACIÓN

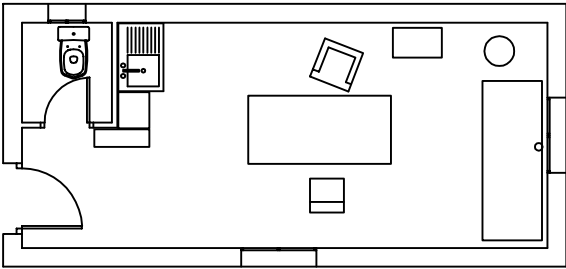


NOTA.- LA SENSIBILIDAD DEL RELE DIFERENCIAL ESTARA RELACIONADA CON EL VALOR DE LA TOMA DE TIERRA, NO PUDIENDO SER INFERIOR A 300mA ($I_d \leq 300mA$)

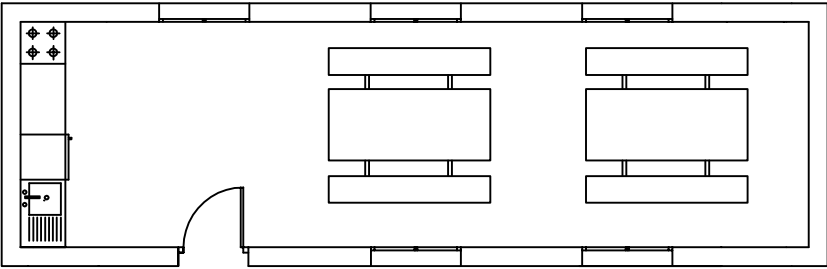
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA:	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA SEGURIDAD Y SALUD			Nº PLANO: 9.3
-				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

CUADRO DE AGENTES EXTINTORES ADECUADOS A CLASES DE FUEGO								
CLASE DE FUEGO		TIPO DE EXTINTOR						
Clase	Tipo de combustible	Agua	Espuma	Polvo seco	Polvo polivalente	Nieve carbon	Derivado halogenuro	Agentes especiales
A	SOLIDOS EN GENERAL (Madera, trapos, Papel, Plasticos, etc.)	●	●	■	●	■	■	▲
B	LIQUIDOS INFLAMABLES (Gasolina, Petroleo, Alcohol, Fuel-Oil, Alquitran, etc.)	▲	●	●	■	■	■	▲
C	GASES (Butano, Acetileno, Etileno, Gas Ciudad, etc.)	■	■	■	■	■	■	▲
D	METALES (Metales, Productos Quimicos y Radiactivos)	▲	▲	▲	▲	▲	▲	●
E	FUEGOS EN EQUIPOS ELECTRICOS	▲	▲	●	●	●	●	■
● ADECUADO		■ PUEDE USARSE		▲ NO DEBE USARSE				

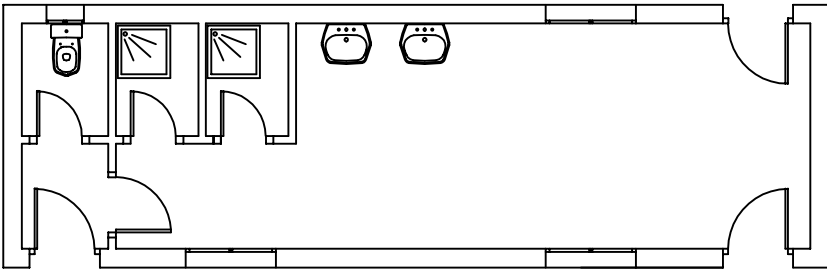
LOCALES DE HIGIENE Y BIENESTAR



BOTIQUIN

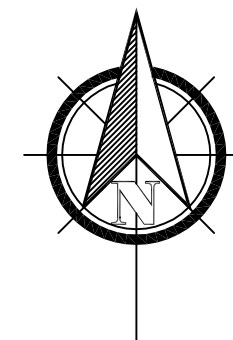
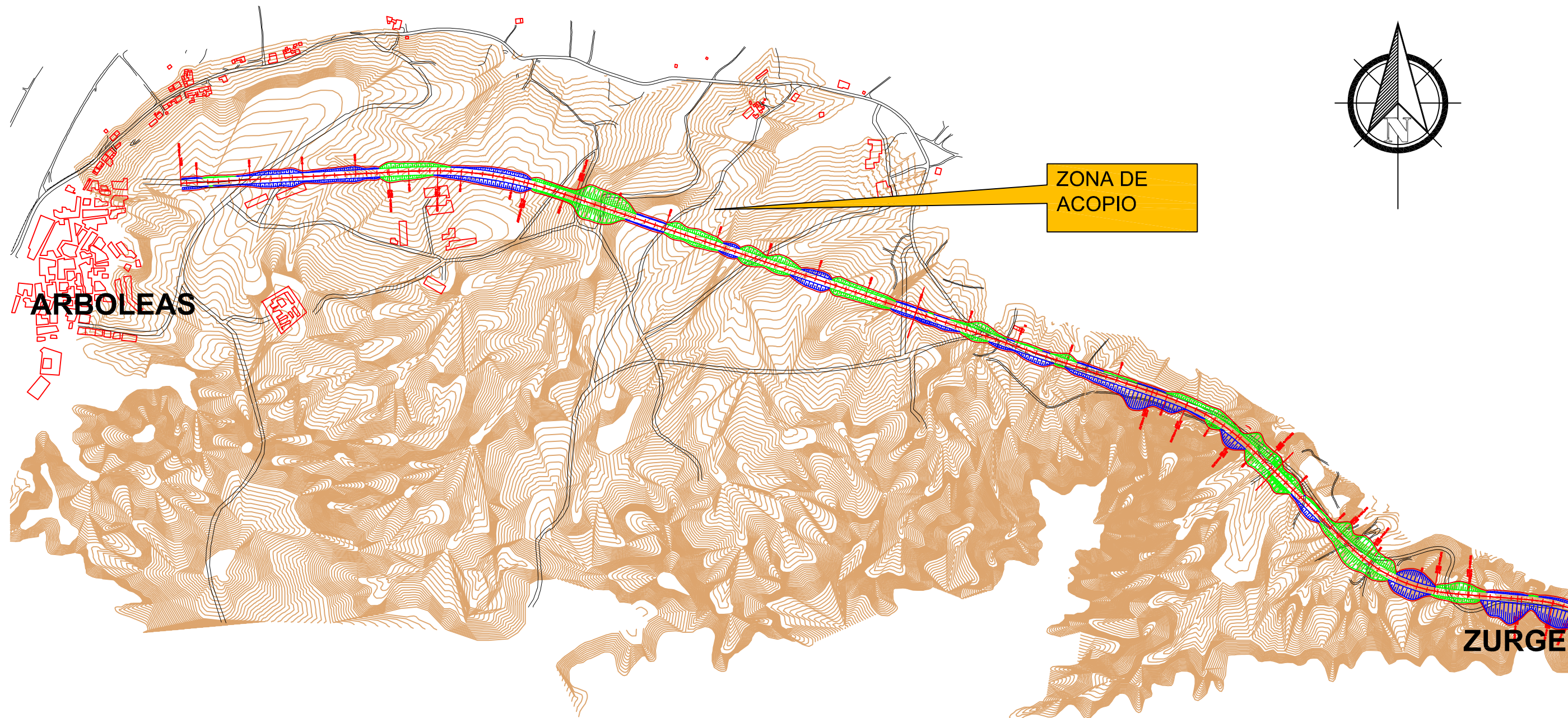


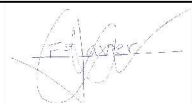
COMEDOR



VESTUARIOS

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: -	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA SEGURIDAD Y SALUD			Nº PLANO: 9.4
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO		GONZÁLEZ		
COMPROBADO		VELLIDO		
		FCO. JAVIER		
ESCALA: 1/8.000	PROYECTO DE TRAZADO DE UNA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE ARBOLEAS Y ZURGENA GESTIÓN DE RESIDUOS			Nº PLANO: 10
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

DOCUMENTO N° 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES	3
1.1.	Artículo 1. Definición y Ámbito de Aplicación.....	3
1.2.	Artículo 2. Disposiciones Generales	4
1.3.	Artículo 3. Descripción de las Obras.....	5
1.4.	Artículo 4. Iniciación de las obras	7
1.5.	Artículo 5. Desarrollo y Control de las Obras.....	7
1.6.	Artículo 6. Responsabilidades Especiales del Contratista	11
1.7.	Artículo 7. Medición y Abono	12
1.8.	Artículo 8. Recepciones.....	14
1.9.	Artículo 9. Seguridad y Salud	15
2.	MATERIALES BÁSICOS	16
2.1.	Capítulo I. Conglomerantes.....	16
2.2.	Capítulo II. Ligantes Bituminosos	16
2.3.	Capítulo III. Metales	18
2.4.	Capítulo IV. Materiales Varios	19
3.	EXPLANACIONES	22
3.1.	Capítulo I. Trabajos Preliminares	22
3.2.	Capítulo II. Excavaciones	23
3.3.	Capítulo III. Rellenos	29
4.	DRENAJE	37
4.1.	Capítulo I. Cunetas.....	37
4.2.	Capítulo II. Tubos, Arquetas y Sumideros	38
4.3.	Capítulo III. Drenes Subterráneos	40
5.	FIRMES	45
5.1.	Capítulo I. Capas Granulares	45
5.2.	Capítulo II. Riegos y Macadam Bituminosos	51
5.3.	Capítulo III. Mezclas Bituminosas.....	54

1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

1.1. Artículo 1. Definición y Ámbito de Aplicación

Definición

El presente Pliego constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1.976 y lo indicado en los planos del proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo.

El PG-3/75 ha sufrido modificaciones esenciales que provienen de disposiciones de rango superior a la Orden Ministerial que lo promulgaba:

- R.D. 1247/2008 de 18 de Julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón estructural (EHE) que recoge en una única Instrucción la normativa referente a hormigón en masa o armado y a hormigón pretensado.
- R.D. 956/2008 de 6 de Junio por el que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos, RC/08.
- R.D. 337/2010 de 19 de Marzo por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en determinados proyectos de edificación y obras públicas.
- R.D. 1614/85 de 1 de agosto (última revisión 14 de Abril de 2013) por el que se ordenan las actividades de normalización y certificación de la industria en general, en lo que se refiere a las normas de ensayo de materiales incursos en el PG-3.

Todas estas disposiciones con rango de Reales Decretos son de obligado cumplimiento, y sus disposiciones prevalecerán en caso de discrepancia con las del PG-3.

También ha habido disposiciones técnicas de rango ministerial, y de ámbito jurisdiccional general que, nacidas de avances tecnológicos y/o de la aplicación de las referidas anteriormente, modifican formal, concreta y parcialmente el PG-3.

Si en este presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares no figura algún artículo o subartículo se mantiene en su integridad lo establecido en el PG-3

o en las modificaciones de éste aprobadas con posterioridad a su publicación de igual o superior rango.

Los documentos indicados contienen además de la descripción general y localización de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra, y son por consiguiente, la norma y guía que ha de seguir en todo momento el Contratista.

Aplicación

Tanto el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, como el presente Pliego de Prescripciones Técnicas serán de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras incluidas en el Proyecto de Trazado de la carretera entre Zurgena y Arboleas (Almería).

1.2. Artículo 2. Disposiciones Generales

1.2.1. Dirección de las Obras

La dirección, control y vigilancia de las obras estarán encomendados a un Ingeniero Civil, representante de la Administración.

1.2.2. Libro de Órdenes

Se abrirá el libro de órdenes por el Ingeniero Director y permanecerá custodiado en obra por el Contratista, en lugar seguro y de fácil disponibilidad para su consulta y uso. El Delegado deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita al Ingeniero Director. Se cumplirá respecto al “Libro de Órdenes” lo dispuesto en la Cláusula 8 del Pliego de cláusulas Administrativas generales.

1.2.3. Libro de Incidencias

Se cumplirá lo establecido en la Cláusula 9 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

Constatarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportuno y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Condiciones atmosféricas generales
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
- Relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados o relación de los documentos que estos recogen.

- Relación de maquinaria en obra, con expresión de cuál ha sido activa y en que tajo y cual meramente presente, y cual averiada y en reparación.
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de obra.

El “Libro de Incidencias” permanecerá custodiado por la dirección de obra.

Como simplificación, el Ingeniero Director podrá disponer que estas incidencias figuren en partes de obra diarios, que se custodiarán ordenados como anejo al “Libro de Incidencias”.

1.3. Artículo 3. Descripción de las Obras

1.3.1. Planos

A petición del Director de Obra, el Contratista preparará todos los planos de detalles que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a la aprobación del citado Director, acompañando, si fuese preciso, las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión.

1.3.2. Contradicciones, Omisiones o Errores

Si el Director de Obra encontrase incompatibilidad en la aplicación conjunta de todas las limitaciones técnicas que definen una Unidad, aplicará solamente aquellas limitaciones que a su juicio reporten mayor calidad.

1.3.3. Documentos que se entregan al contratista

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 124 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y los Artículos 82, 128 y 129 del Reglamento General de Contratación y en la Cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

Será documento contractual el Estudio de Seguridad y Salud.

Será documento contractual el programa de trabajo que el contratista está obligado a presentar en el plazo de un mes desde la notificación de la autorización para iniciar las obras, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 128 del R. G. C.

No se estima necesario calificar de contractual ningún otro documento del Proyecto.

El carácter contractual sólo se considerará aplicable si se menciona expresamente en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, de acuerdo con el Artículo 82.1 del R.G.C.

1.3.4. Descripción General

Las obras consisten en la ejecución del tramo de la carretera entre los términos municipales de Arboleas y Zurgena (Almería).

a) Trazado

Las características geométricas del trazado quedan definidas en los planos correspondientes y en el Anejo 2, en donde se detallan los datos necesarios para la definición del mismo en planta y alzado, a partir de las bases de replanteo y de los datos para el replanteo incluidos en el Anejo 3.

b) Secciones tipo

La sección tipo de la carretera está formada por una calzada de 7 m con arcenes exteriores de 2,50 m y berma de 1 m. En los planos de secciones tipo se detallan todas las secciones existentes.

c) Movimientos de tierra

El movimiento de tierras comprende el desbroce, las excavaciones y los rellenos necesarios para realizar la explanación del tronco de la carretera, con las medidas de sujeción y protección proyectadas en los desmontes.

d) Firmes

En el Anejo 5 se especifica la definición de los firmes de todos los elementos de la carretera.

e) Drenaje

En el Anejo 1. Apartado de drenaje se incluyen las descripciones, ubicación y cálculos hidráulicos de los drenajes. En los planos quedan definidas las obras a realizar.

1.4. Artículo 4. Iniciación de las obras

1.4.1. Programa de Trabajos

El programa de trabajos se realizará conforme a la Orden Circular 187/64 C de la Dirección General de Carreteras, e incluirá un programa de trabajos, según modelo oficial, un gráfico de barras de cada obra elemental incluida en el Programa de Trabajos, los gráficos PERT o CPM y un diagrama de espacios/tiempo.

Se acompañará con una justificación de los plazos: mediciones, rendimiento de los equipos previstos, etc.

Para su confección se tendrá en cuenta que las prospecciones arqueológicas se deben hacer previamente al inicio de cualquier tipo de obra en esas zonas.

1.4.2. Orden de Iniciación de las Obras

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen.

1.5. Artículo 5. Desarrollo y Control de las Obras

1.5.1. Replanteo de Detalle de las Obras

El Contratista será directamente responsable de los replanteos particulares y de detalle.

1.5.2. Ensayos

Aseguramiento de la Calidad de las Obras por parte del Contratista

Contratista está obligado a realizar su Plan de Aseguramiento de la Calidad de las Obras y para su redacción se servirá de las Recomendaciones de la Subdirección General de Construcción de Junio de 1.993.

Establecerá en la obra un conjunto de acciones, planificadas, sistemáticas y formalizadas que le capaciten para:

- Desarrollar unos métodos de ejecución que le permitan integrar la calidad en el sistema de ejecución de la obra.
- Establecer los métodos de verificación, que permitan a la empresa demostrar que puede obtener la calidad.

Se entiende que no se comunicará a la Administración, representada por el Ingeniero Director de la obra o a persona delegada por el mismo al efecto, que una unidad de obra está terminada a juicio del Contratista para su comprobación por el Director de obra, hasta que el mismo Contratista, mediante su personal facultado para el caso, haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos con objeto de cumplir las especificaciones. Esto es sin perjuicio de que la Dirección de la obra pueda hacer las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución. Para ello, el Contratista está obligado a disponer en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales de laboratorio, instalaciones, aparatos, etc, como humanos con facultativos y auxiliares, capacitados para dichas mediciones y ensayos.

Se llamará a esta operación "Aseguramiento de la Calidad".

Después de que el Contratista prevea con sus ensayos y mediciones que en un tramo una unidad de obra está terminada y cumple las especificaciones, lo comunicará a la Dirección de obra para que ésta pueda proceder a sus mediciones y ensayos de contraste, para lo que prestará las máximas facilidades.

Control de la Dirección

Con independencia de lo anterior, la Dirección de obra ejecutará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos, que llamaremos "De Contraste", a diferencia del Aseguramiento de la Calidad. El Ingeniero Director podrá prohibir la

ejecución de una unidad de obra si no están disponibles los procedimientos de ejecución para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, costes, etc.

El Contratista debe disponer de su propio Laboratorio para las labores de control interno.

1.5.3. Materiales

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinan y, habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado.

Por ello, y aunque por sus características singulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación del Ingeniero Director, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción que están adecuados al efecto.

En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del proyecto, se sujetarán a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo, y el Ingeniero Director podrá exigir su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías.

Los datos que figuran en el Anejo de Geología y Geotecnia en cuanto a la posibilidad de empleo de materiales en las distintas unidades de obra, no tienen carácter contractual. Por tanto el Contratista no está obligado a utilizar materiales de dichas procedencias y su utilización no libera al Contratista en ningún caso de la obligación de que los materiales cumplan las condiciones exigidas, condiciones que habrán de comprobarse siempre mediante los ensayos correspondientes, aunque, en todo caso, el Contratista debe utilizar preferentemente los materiales cuya procedencia se señala en el proyecto.

La Administración no asume la responsabilidad de asegurar que el Contratista encuentre en los lugares de procedencia indicados, materiales adecuados en cantidad suficiente para las obras en el momento de su ejecución.

1.5.4. Construcción y Conservación de Desvíos

La construcción de desvíos y accesos provisionales durante la obra, su conservación, señalización y seguridad, serán por cuenta y responsabilidad del Contratista, salvo los que se incluyen en el proyecto como obras de desvío, formando parte del conjunto de las obras, cuya construcción se abona como un capítulo más del presupuesto.

1.5.5. Conservación de las Obras

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa y hasta que sean recibidas todas las obras que integren el Proyecto.

Asimismo queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de dos años a partir de la fecha de la recepción.

Si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a un incumplimiento del contrato por parte del contratista, responderá éste de los daños y perjuicios durante el término de quince (15) años a contar desde la recepción.

1.5.6. Limpieza Final de las Obras

Una vez que las obras se hayan terminado y antes de su recepción todas las instalaciones, materiales sobrantes, escombros, depósitos y edificios, construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

La limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía, y también a los terrenos que hayan sido ocupados.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

1.5.7. Variación de Dosificaciones

El Contratista vendrá obligado a modificar las dosificaciones indicadas en este pliego, si así lo exige el Director de obra a la vista de los ensayos realizados, dado que dichas dosificaciones tienen en todos los casos carácter meramente ilustrativo.

1.6. Artículo 6. Responsabilidades Especiales del Contratista

1.6.1. Protección del Medio Ambiente

- 1- Protección contra el polvo. Se tomarán las medidas especiales de protección contra la emisión de polvo durante la ejecución de las obras. Se contempla un programa de riegos para las zonas de tránsito, empleando camiones cisterna, los cuales efectuarán dos riegos diarios de 2,5 l/m². Estos riegos se intensificarán en épocas de calor o de recolección de productos agrícolas.
- 2- En los lugares donde haya circulado maquinaria pesada y el suelo se haya compactado, se realizará una labor de subsolado para romper las capas con compactación o suelas de rodadura.
- 3- Identificación de puntos sensibles: antes de iniciar el desbroce de la traza, o en la apertura de nuevos accesos, se procederá a marcar (mediante cinta, vallas, etc.) y proteger (mediante tubos de hormigón) aquellos puntos sensibles, como ejemplares de árboles o arbustos, que próximos a las zonas de obras, sean susceptibles de verse afectados, y que realmente tengan un valor ecológico o estético que justifique el coste de la protección.

1.6.2. Permisos y Licencias

El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a la expropiación de las zonas definidas en el Proyecto.

1.7. Artículo 7. Medición y Abono

1.7.1. Abono de las Obras

Abono de las obras completas

Todos los materiales y operaciones expuestos en cada artículo de este Pliego de Prescripciones Técnicas y del PG-3 correspondientes a las unidades incluidas en los Cuadros de Precios y con la limitación en tiempo impuesta por el artº. 04.13. están incluidos en el precio de la misma, a menos que en la medición y abono de esa unidad se diga explícitamente otra cosa.

El Contratista no puede bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar modificación alguna de los precios señalados en letra, en el Cuadro de Precios nº 1, los cuales son los que sirven de base a la adjudicación y los únicos aplicables a los trabajos contratados con la baja correspondiente, según la mejora que se hubiese obtenido en la subasta.

Los posibles errores u omisiones en la descomposición que figura en el Cuadro de precios nº 2, no podrán servir de base al Contratista para reclamar modificación alguna en los precios señalados en letra en el Cuadro de Precios nº 1.

Todas las unidades de obra de este Pliego y las no definidas explícitamente, se abonarán de acuerdo con los precios unitarios del Cuadro de Precios del Proyecto, considerando incluidos en ellos todos los gastos de materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares o cualquier otro necesario para la ejecución completa de las citadas unidades.

Abono de las obras incompletas

Cuando por rescisión u otra causa no llegue a terminarse el contrato y fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios nº 2 sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho Cuadro de Precios nº 2. El Contratista no tiene derecho a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituya el precio. Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuando están acopiadas a la totalidad del material, incluidos los accesorios o realizada en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se considerarán abonables fases con

ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuren en las unidades compuestas del Cuadro de Precios nº 2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste compactada en obra.

1.7.2. Otros Gastos a cuenta del Contratista

Serán de cuenta del Contratista, entre otros, los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación, y los replanteos parciales: los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de rampas provisionales de acceso a tramos parciales o totalmente terminados; los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos; los derivados de mantener tráficos intermitentes mientras que se realicen los trabajos; los de adquisición de aguas y energía.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

1.7.3. Precios Contradictorios

Si fuera necesario establecer alguna modificación que obligue a emplear una nueva unidad de obra, no prevista en los Cuadros de Precios, la Administración fijará los precios de aplicación, a la vista de la propuesta del director de las obras y de las observaciones del contratista a esta propuesta en trámite de audiencia, por plazo mínimo de tres días. Si éste no aceptase los precios fijados, deberá continuar la ejecución de las unidades de obra y los precios de las mismas serán decididos por una comisión de arbitraje en procedimiento sumario, sin perjuicio de que la Administración pueda, en cualquier caso, contratarlas con otro empresario en los mismos precios que hubiese fijado o ejecutarlas directamente.

1.7.4. Otras Unidades

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones, a los precios fijados en el Cuadro nº 1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiéndose que al decir completamente terminadas, se incluyen materiales, medios auxiliares, montajes, pinturas, pruebas, puestas en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

1.8. Artículo 8. Recepciones

1.8.1. Generalidades

A la recepción de las obras a su terminación, concurrirá un facultativo designado por la Administración representante de ésta, el facultativo encargado de la dirección de las obras y el contratista asistido, si lo estima oportuno, de su facultativo.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y el director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquellos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

1.9. Artículo 9. Seguridad y Salud

Se define como seguridad y salud a las medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de Octubre, en el presente Proyecto, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud ajustado a su forma y medios de trabajo.

Asimismo designará un coordinador en materia de seguridad y salud según lo establecido en el citado Real Decreto.

La valoración de ese Plan no excederá del Presupuesto resultante del Estudio de Seguridad y Salud anejo a este Proyecto, entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos que forman parte de los precios del Proyecto.

El abono del Presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud se realizará de acuerdo con el correspondiente Cuadro de Precios que figura en el mismo o en su caso en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo aprobado por la Administración y que se considera Documento del Contrato a dichos efectos.

2. MATERIALES BÁSICOS

2.1. Capítulo I. Conglomerantes

2.1.1. Cementos

Tipos

El cemento a emplear en el presente proyecto, salvo indicación expresa en la unidad de obra en su caso, corresponderá al Tipo, Clase de resistencia y Característica adicional siguientes:

- Tipo: cualquiera de los definidos en la citada Instrucción RC-03 como “Cementos comunes. CEM”, excepto el “CEM V”.
- Clase resistente: 32.5, 42.5, 52.5.
- Característica adicional: ninguna.

En cualquier caso el cemento deberá ser tal, que el hormigón o mortero que con el que se fabrique, alcance las resistencias exigidas en el presente proyecto.

El cemento deberá poseer sello o “marca AENOR” de conformidad oficialmente homologado, conforme a lo establecido en el R.D. 1313/1988 de 28 de Octubre (B.O.E. 4.11.88), y Orden de 17 de Enero de 1998 (B.O.E. 25.1.89).

El Contratista deberá poner en conocimiento de la dirección de la obra con anticipación de al menos una (1) semana, el Tipo, Clase Resistente y Característica adicional que vaya a emplear, y/o cuando pretenda efectuar cualquier cambio en los mismos.

2.2. Capítulo II. Ligantes Bituminosos

2.2.1. Emulsiones Bituminosas

Condiciones Generales

Las emulsiones bituminosas se fabricarán a base de betún asfáltico, agua, emulsiones y, en su caso, fluidificantes.

La designación de las emulsiones bituminosas se realizará mediante las letras EA o EC, representativas del tipo de emulsionante utilizado en su fabricación -aniónico o catiónico-, seguidas de la letra R, M, L o I, según su tipo de rotura -rápida, media o lenta o que se trate de una emulsión especial para riegos de imprimación y, en algunos casos, del número 0, 1, 2 ó 3, indicador de su contenido de betún residual, medidos según la Norma NLT-139/84.

Empleo

Las emulsiones bituminosas a emplear en la ejecución de las obras de la presente obra serán:

- Emulsión bituminosa ECI en riego de imprimación. Dotación 1 kg/m² de betún residual.
- Emulsión bituminosa ECR-1 en riego de adherencia. Dotación 0,5 kg/m² de betún residual bajo capa porosa y 0,3 bajo el resto.

No obstante el Ingeniero Director podrá modificar esta cuantía basándose en las pruebas que se realicen en obra, y ordenar el empleo de emulsión aniónica, que habrá de hacer el Contratista por el mismo precio.

Medición y Abono

Su medición será por tonelada (Tm) de emulsión realmente utilizada de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero director de las obras. El precio incluye el material, transporte, mano de obra, medios auxiliares y su empleo, así como las operaciones preparatorias de limpieza, barrido y, en su caso, humectación de la superficie que haya de recibirlo. Se abonarán a los precios que para los riegos de imprimación o de adherencia, hay previstos en el cuadro de precios.

2.3. Capítulo III. Metales

2.3.1. Acero para Armaduras

Las barras corrugadas de acero a utilizar como armaduras de refuerzo en el hormigón cumplirán con lo establecido para dichas barras en la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08.

La marca del acero a emplear en barras corrugadas deberá estar en posesión de la marca "AENOR", en la fecha de la firma del contrato.

Definición y Características

El acero para armaduras pasivas será barra cilíndrica corrugada (alta adherencia) del tipo especificado en el presupuesto.

Las características mecánicas y sus valores, que deberán garantizarse se recogen en la EHE.

Las armaduras no deben presentar grietas después de los ensayos de doblado simple a 180° y de doblado-desdoblado a 90°.

La sección equivalente de cada barra no deberá ser inferior al 95% de su sección nominal para diámetros inferiores a 25 mm y al 96% para diámetros a partir de 32 mm. Tanto en el transporte como en el almacenamiento la barra deberá ser adecuadamente protegida contra la lluvia, humedad del suelo y eventual agresividad de la atmósfera. Deberá ser convenientemente separada por tipos, calidades, diámetros y procedencias. Antes de su utilización, deberá verificarse su estado y asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales.

La composición del acero debe de cumplir lo especificado en los Artículos 240 y 241 del PG-3, el Contratista deberá aportar certificados del suministrador de cada partida que llegue a obra, en los que se garanticen las características del material.

Medición y abono

Se medirá y abonará por kilogramos (kg). La medición se efectuará según los despieces de Planos considerando un cinco por ciento (5%) de incremento por mermas y despuntes. El precio incluye el suministro, la elaboración y la colocación en obra.

2.4. Capítulo IV. Materiales Varios

2.4.1. Agua

El agua utilizada en la obra, tanto en la confección de los hormigones y morteros como para la cura del hormigón, deberá, en general, ser dulce, limpia y exenta de materias extrañas en solución. Se preferirá el agua potable del suministro de una población.

Cuando no haya antecedentes sobre su utilización, no sea potable, o en caso de duda, el agua será analizada, debiendo los resultados obtenidos satisfacer los límites indicados en el siguiente cuadro:

	HORMIGÓN EN MASA	HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO
Sustancias disueltas grs/litro	< 15	< 10
Sales disueltas grs/litro	< 35	< 35
Sustancias orgánicas solubles en éter (g/l)	< 15	< 10
Hidratos de carbono	0	0
Ión cloro (grs/litro)	< 0,25	< 0,25
Ión sulfato (grs/litro)	< 1	< 1
Exponente en hidrógeno (pH)	> 5	> 5

2.4.2. Áridos para hormigones y morteros

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exigen a éste en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Como áridos para la fabricación de hormigones destinados al pretensado, pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas u

otros minerales especiales adecuados a la función que ha de desempeñar el hormigón con ellos fabricado, y cuyo uso resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Al menos el noventa por ciento (90%), en peso, del árido grueso será de tamaño inferior a la menor de las dos dimensiones siguientes:

- a) Los cinco sextos de la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras independientes o entre éstas y el borde de la pieza, si es que dichas aberturas tamizan el vertido del hormigón.
- b) La cuarta parte de la anchura, espesor o dimensión mínima de la pieza que se hormigona.

La totalidad de árido será de tamaño inferior al doble del menor de los dos límites a) y b) anteriores.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan o puedan contener piritas o cualquier otro tipo de sulfuros.

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueden presentar los áridos, no excederá de los límites que se indican en el siguiente cuadro:

	Cantidad máxima en porcentaje del peso total de la muestra	
	Arido Fino	Arido Grueso
Terrones de arcilla	1,00	0,25
Partículas blandas	0,00	5,00
Finos que pasan por el tamiz	5,00	1,00
Material retenido por el tamiz 0,063 y que flota en un líquido de peso específico	0,50	1,20
Compuesto de azufre expresados en SO ₄ y referidos al árido seco.	0,50	1,20
Cloruros, expresados en Cl y referidos al árido seco	0,03	0,03

No se utilizarán aquellos áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica tal que produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

Los áridos no presentarán reactividad potencial con los álcalis del cemento.

El coeficiente de forma del árido grueso, no debe ser inferior a 0,2. En caso contrario, el empleo de ese árido vendrá supeditado a la realización de ensayos previos en laboratorio. Se entiende por coeficiente de forma de un árido el obtenido, a partir de un conjunto de n granos representativos de dicho árido.

Los áridos deberán almacenarse clasificados por tamaños y de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno. Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar la posibilidad de segregación, tanto durante el almacenamiento como durante su transporte.

El Contratista ha de presentar, para la aprobación por la Dirección de la Obra, un plan de selección, obtención, tratamiento, transporte y almacenaje de los áridos, que garantice el abastecimiento de las cantidades necesarias para la obra, conservando la uniformidad cualitativa y cuantitativa de los mismos.

Se realizarán ensayos periódicos de las propiedades exigidas con objeto de asegurar la uniformidad del suministro. Se realizarán ensayos cada vez que se cambie el origen de los mismos. En hormigones preparados fabricados en central se exigirán cada seis meses ensayos de los áridos.

La medición y abono de los áridos para hormigones se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que formen parte.

En acopios se medirán por metros cúbicos (m^3) realmente acopiados.

2.4.3. Materiales No Especificados

Las características de los materiales no especificados han de ser propuestas por el Contratista a la Dirección de la Obra, la cual se reserva el derecho de no aceptarlas si considera que no satisfacen las finalidades para las que están previstas.

Los materiales no especificados que eventualmente lleguen a ser empleados en la obra han de obedecer a las Instrucciones, Normativas y Controles de calidad vigentes.

Los ensayos para determinación del control de calidad de materiales no especificados han de ser efectuados por un laboratorio oficial y según las Instrucciones y Normativas en vigor.

3. EXPLANACIONES

3.1. Capítulo I. Trabajos Preliminares

3.1.1. Desbroce del Terreno

En los desmontes todos los árboles, tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de dimensión máxima en sección, serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la explanación de las vías.

Del terreno natural sobre el que han de asentarse los rellenos se eliminarán todos los árboles, tocones y raíces con dimensiones máximas de secciones superiores a diez centímetros (10 cm), de tal forma que no quede ninguno dentro del cimientado del terraplén ni a menos de veinte centímetros (20 cm) de profundidad bajo la superficie natural del terreno.

El abono del desbroce del terreno se abonará por el precio "Despeje y desbroce del terreno, incluso retirada de productos, totalmente terminado" y se medirá por metros cuadrados realmente ocupados por las obras de explanación.

El precio incluye la carga y transporte del material a vertedero o a su lugar de utilización como capa vegetal para plantaciones.

3.1.2. Escarificación y Compactación

La escarificación se llevará a cabo en la superficie de asiento de los terraplenes y en fondos de excavación en desmonte con una profundidad no inferior a cincuenta (50) cm, y será definida por el Ingeniero Director a la vista de la naturaleza del terreno.

La compactación de los materiales escarificados se efectuará hasta obtener al menos la densidad mínima exigida para la zona de terraplén a que corresponda el espesor de escarificado.

3.2. Capítulo II. Excavaciones

3.2.1. Excavación de la Explanación

Excavación de tierra vegetal

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para excavar la capa de tierra vegetal, en la superficie del terreno que quede dentro de la explanación de las futuras autovías, ramales de enlace y calzadas de servicio, así como para extraer y retirar de dicha superficie todos los árboles, tocones, plantas, maleza y escombros existentes, previamente al inicio de la ejecución de los desmontes y terraplenes.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto del desbroce.
- Excavación de la tierra vegetal.
- Retirada de los materiales objeto del desbroce que serán llevados a vertedero.
- Retirada de la tierra vegetal que se transportará a los lugares de acopio.

La necesidad de reservar tierra vegetal para ser reemplada en la cobertura de superficies a sembrar y arbolar, obliga a replantear al inicio de las obras la superficie y lugares de extracción.

Para la obtención de la tierra vegetal para las labores de revegetación se utilizará la tierra del desbroce procedente de la zona aluvial y de la remoción de bancales para el asentamiento del terraplén.

El Contratista valorará la facilidad de extracción, la necesidad de almacenamiento, junto con las técnicas y materiales de conservación hasta el momento de reemplazo.

En ningún caso la superficie a decapar habrá sido compactada por el paso de la maquinaria, debiendo ordenarse las operaciones de excavación, carga y transporte de tal manera que la tierra recuperada no vea afectada su estructura por este tipo de apisonado.

Además, no se realizará en ningún caso la retirada de la tierra vegetal en todo el tramo de una vez. El Contratista presentará al Director de Obra una secuencia de retirada de tierra vegetal y ejecución de las explanaciones para su aprobación.

Excavación sin clasificar

Comprende la correspondiente a todos los materiales no incluidos en el apartado anterior, y es no clasificada.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para excavar y nivelar las zonas de desmonte donde se asienta la carretera y preparaciones necesarias en apoyo de rellenos, de acuerdo con las dimensiones y taludes especificadas en los planos; incluye también las operaciones de carga, con o sin selección, transporte y descarga para la formación de terraplenes o vertederos autorizados. Incluye también la descarga y carga adicional para aquellas zonas en que la programación de la obra obligue a esta operación. También se incluye la formación de los vertederos con el canon y las medidas de drenaje necesarias. Asimismo incluye el acabado de formas necesario para el mejor acuerdo paisajístico y el acabado de superficie más favorable para recolonización vegetal.

Ejecución de las obras

El Contratista indicará al Director de Obra con la suficiente antelación el comienzo de cualquier excavación a fin de requerir de éste la aprobación previa del sistema de ejecución a emplear.

No se autorizará la ejecución de ningún trabajo que no sea llevado a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Del material de la excavación se separarán en primer lugar, para que no se mezclen con el resto, los suelos inadecuados, que serán llevados a vertedero.

Cuando existan elementos de drenaje superficial contemplados en el proyecto tales como desvío de cauces, cunetas de coronación, etc, éstos se realizarán de forma completa antes de iniciar las excavaciones con objeto de tener un tajo adecuadamente drenado. El Director de Obra podrá pedir al Contratista medidas de drenaje superficial no incluidas en el proyecto y que sean necesarias para mantener esta condición.

La excavación deberá realizarse mediante medios convencionales. El Contratista propondrá a la Dirección de Obra la utilización de los medios de excavación que considere precisos en cada caso, y ésta lo aprobará si lo considera oportuno. Los medios de excavación y selección garantizarán en particular que el tamaño máximo sea

compatible con el espesor máximo de tongada de compactación, y que la granulometría se adapte a los límites que se marcan.

Como caso especial, los desmontes que precisen de una estabilización sistemática mediante bulones o anclajes deberán excavarse por banquetas sucesivas de altura no superior a 4 m, salvo indicación en contra de la Dirección de Obra, que permitan la ejecución de las estabilizaciones proyectadas de forma completa.

La ejecución de desmontes y restantes excavaciones se realizará de acuerdo con los taludes y dimensiones indicados en los planos del proyecto. La tolerancia en taludes en suelos y rocas excavables o ripables será de 20 cm en dirección normal al talud en más o en menos sobre la línea teórica, y en taludes en rocas excavables mediante voladura la tolerancia será de 60 cm.

Los taludes han sido diseñados de forma que sean estables; no obstante si se produce algún deslizamiento o deformación importante en alguna zona, el Contratista deberá excavar estos deslizamientos o retaluzarlos siguiendo las instrucciones escritas del Director de Obra, y transportar estos materiales a donde se le indique, considerándose este volumen adicional con las mismas condiciones de abono que el resto.

Caso de que en la ejecución de algún desmonte se necesite rellenar alguna cavidad con hormigón, deberá hacerse inmediatamente después de la excavación, utilizando el hormigón en masa tipo HM-12,5, puesto en obra, al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

La Dirección de Obra podrá exigir un rematado redondeado en las aristas de contacto entre la excavación y el terreno natural o en las aristas entre plano y plano de la excavación.

En los taludes que vayan a quedar a la vista y que por tanto vayan a ser revegetalizados, su superficie no deberá ser alisada ni compactada, no sufrirá ningún tratamiento final, siendo incluso deseable la conservación de las huellas del paso de la maquinaria de excavación.

De forma general, salvo autorización de la Dirección de obra, se prohíbe el vertido o el depósito temporal o definitivo de materiales procedentes de excavación en lugares cercanos al punto de trabajo, debiendo ser cargados y transportados al lugar de empleo o vertedero previsto.

También de forma general, en cualquier excavación queda total y especialmente prohibido el vertido de materiales excavados en las márgenes de los ríos y cauces de arroyos. No se podrá verter ni acopiar material excavado en zonas desde las que directamente o por erosión o escorrentía se pueda afectar a los ríos y arroyos siguientes:

Rambla del Agua y Rambla del Haza del Trigo.

Cualquier tipo de vertido debe ser retirado y reconstruida la superficie ocupada hasta satisfacción de la Dirección de Obra, corriendo los gastos a cuenta del Contratista.

Medición y Abono

La excavación en tierra vegetal se medirá en metros cúbicos realmente ejecutados, calculados como diferencia de los perfiles transversales tomados antes y después de esta operación. La excavación en tierra vegetal se abonará con el precio que figura en el presupuesto.

La excavación del resto de explanación se abonará por metros cúbicos (m³) realmente excavados, medidos como diferencia de perfiles transversales cada 20 metros tomados inmediatamente antes del comienzo de la excavación (tras el desbroce y retirada de la tierra vegetal) y al final de la misma.

En este precio queda incluido además de la excavación el precorte, la selección y clasificación del material, la carga, transporte a lugar de empleo o vertedero, formación del mismo y canon, medidas de drenaje y refino de taludes.

Asimismo, se entenderá abonado en el precio el coste de las operaciones de machaqueo, clasificación, acopios intermedios, carga, transporte y cualquier otra necesaria para que los materiales excavados puedan ser utilizados para la formación de terraplenes, pedraplenes o de rellenos en las condiciones fijadas en el artículo correspondiente a terraplenes.

De igual modo, se han incluido en el cálculo del precio de m³ de excavación en tierras que aparece en el presupuesto, los posibles aumentos de volumen de material a transportar como resultado de la posibilidad de variación en la obtención de los coeficientes de paso debido a la heterogeneidad del terreno. Por tanto, no habrá lugar en ningún caso a un abono adicional en las unidades de movimiento de tierras como consecuencia de la obtención en obra de unos coeficientes de paso distintos de los empleados en el Proyecto.

3.2.2. *Excavación en Zanjas y Pozos*

Ejecución de las obras

El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra los planos de detalle que muestran el método de construcción propuesto por él.

Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en el proyecto o que indique el Ingeniero Director de las obras. Cuando sea preciso establecer entibaciones, éstas serán por cuenta del Contratista.

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones, sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita del Ingeniero Director de las obras.

Los excesos de excavación, se suplementarán con hormigón de débil dosificación de cemento.

La tierra vegetal procedente de la capa superior de las excavaciones no podrá utilizarse para el relleno inicial de las zanjas, debiendo transportarse a acopio, vertedero o lugar de empleo. En todo caso el Director de las obras fijará el límite de excavación a partir del cual la tierra excavada podrá conservarse en las proximidades de las zanjas para ser utilizadas en el relleno de las mismas.

La ejecución de las zanjas se ajustará a las siguientes normas:

- 1) Se marcará sobre el terreno su situación y límites que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del proyecto.
- 2) Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m) del borde de las zanjas y a un solo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas.
- 3) Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas.
- 4) En aquellos casos en que se hayan previsto excavaciones con entibación, el contratista podrá proponer al Director efectuarlas sin ella, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyen su propuesta. El Director podrá autorizar por escrito tal modificación. Por el contrario, si en el contrato no figurasen excavaciones con entibación y el Director estimase conveniente que las excavaciones se ejecuten con ella, podrá obligar al contratista a la utilización de entibaciones.

- 5) Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjás, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará el Director de las obras.
- 6) Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pozos contruidos fuera de la línea de la zanja y los gastos que se originen serán por cuenta del Contratista.
- 7) La preparación del fondo de las zanjás requerirá las operaciones siguientes: Rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior debiéndose alcanzar una densidad del noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima del Próctor Normal.
- 8) Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjás establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche.
- 9) Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa del Director de las obras.
- 10) En todas las entibaciones que el Director de Obra estime convenientes, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.
- 11) La entibación se elevará como mínimo 5 cm por encima de la línea del terreno o de la faja protectora.

Medición y Abono

Se abonará por metros cúbicos deducidos a partir de las secciones o anchos teóricos en planta, y de la profundidad realmente ejecutada. En el precio se incluyen las entibaciones y agotamientos necesarios, así como el transporte de producto sobrante a vertedero, acopio o lugar de empleo.

El precio es independiente de la profundidad de la excavación.

3.3. Capítulo III. Rellenos

3.3.1. Terraplenes

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de materiales procedentes de la excavación de la explanación, en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria convencional de movimiento de tierras, y en condiciones adecuadas de drenaje.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén.
- Escarificación y compactación de la superficie de asiento del relleno.
- Drenaje del cimientado si fuera necesario.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada
- Compactación de una tongada.
- Retirada del material degradado por mala programación, y su transporte a vertedero, y nueva extensión, humectación y compactación.
- Cuidados relativos al entorno del pie y laterales del terreno.
- Control de terraplenes.

Zonas de Terraplenes

En los terraplenes se distinguirán las tres zonas siguientes.

- Cimientado. Formada por la parte inferior del terraplén en contacto con el terreno natural con un espesor igual a tres tongadas y como mínimo de dos metros.
- Núcleo. Es la parte del terraplén comprendida entre el cimientado y la coronación.
- Coronación. Es la parte superior del relleno tipo terraplén, sobre la que se apoya el firme con un espesor mínimo de dos tongadas ó 50 cm.

Se considera como coronación de terraplén el relleno sobre fondos de desmonte para la formación de la explanada.

En las zonas donde el trazado discorra sobre la carretera existente se aprovechará la explanada de ésta en la forma en que indique la Dirección de Obra.

Materiales

En núcleos y cimientos de los terraplenes se emplearán materiales procedentes de la excavación de la explanación una vez retirada la capa de tierra vegetal.

- Materiales para rellenos tipo terraplén. Se emplearán materiales tolerables o adecuados como mínimo, y preferiblemente materiales seleccionados, según su definición del PG-3/75.
- Materiales para rellenos todo-uno. Estos materiales presentarán una granulometría después de compactar que cumpla las siguientes especificaciones:
 - Tamaño máximo: 70 cm.
 - Porcentaje en peso de tamaños inferiores a 2,5 cm, no superior al 50%.
 - Porcentaje en peso de tamaños inferiores al tamiz 0.08 UNE, no superior al 20%.

En coronación de terraplenes y en la explanada en el fondo de desmontes donde sea necesario, se emplearán materiales seleccionados.

Estos materiales se conducirán de una planta de tratamiento, donde por machaqueo y/o cribado se eliminarán los tamaños superiores a 8 cm, y se acopiará el material para su posterior empleo.

Los materiales en la coronación de los terraplenes serán suelos seleccionados como mínimo, según la definición de suelo seleccionado del PG-3/75. Además el índice C.B.R. será superior a veinte (20) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo (E-2).

El Índice C.B.R. que se considera es el que corresponde a la densidad mínima exigida en obra.

Ejecución de las obras

Preparación de la superficie de asiento del terraplén:

En las zonas en que el terraplén debe construirse sobre un firme existente, éste se demolerá hasta la profundidad indicada en el Proyecto, o en su defecto a la que señale el Director de las Obras, y de forma que se cumplan las especificaciones relativas a este tipo de obra, contenidas en el presente Pliego.

Cuando el terraplén deba construirse sobre terreno natural, en primer lugar se efectuará el despeje y desbroce del mismo incluyendo la excavación y extracción de la tierra vegetal. A continuación se procederá al escarificado y compactación.

Para ejecutar en buenas condiciones el enlace con el terreno natural, si la superficie sobre la que se asienta el terraplén tiene una pendiente transversal a la traza superior a diez grados, el Contratista estará obligado a efectuar un escalonado previo del mismo, en la forma señalada en los Planos o la que ordene el Director de Obra. El escalonado deberá ser tal, que tanto la huella como la altura deben ser al menos iguales,

Al espesor de la tongada de terraplén. El Director de Obra puede modificar estas dimensiones. Esta labor se realizará después de retirar los materiales inadecuados señalados en los planos. En todo caso, el ancho mínimo de la huella será tal que permita el trabajo en condiciones normales del equipo de compactación. El escalonado se abonará con las mismas condiciones que la Excavación de la explanación.

Donde la pendiente topográfica del área de apoyo sea superior a unos 10 grados y existan indicios naturales de inestabilidad, el escalonado del plano de cimentación deberá efectuarse por debajo del plano de inestabilidad, disponiendo, además un sistema de drenaje en las bermas que permita captar y dar salida a los previsibles manantiales o rezumes que la originen.

En los casos de rellenos apoyados sobre laderas de cierta pendiente, deben construirse cunetas revestidas al pie de la ladera, con el fin de evitar que las aguas de escorrentía tengan acceso al plano de contacto relleno-cimiento. Las aguas así recogidas se canalizarán a través de las obras de drenaje que, en las zonas encharcadas, deberán profundizarse suficientemente en el terreno.

Una atención especial debe prestarse para detectar y captar los manantiales que aparezcan en la base de los rellenos, en su mayor parte imposibles de localizar en la fase de proyecto. El tratamiento para la captación de los manantiales consistirá en extender en un entorno amplio alrededor de los mismos, de aproximadamente unos 10 metros de diámetro, una capa de gravilla de machaqueo (de uno a cinco centímetros) y extraer las aguas mediante una zanja de aproximadamente medio metro cuadrado de sección, también rellena de gravilla; la gravilla deberá revestirse, a modo de filtro, con una capa de fieltro textil o similar.

Como preparación del cimiento deberá procederse, Asimismo, al saneo del cauce de los arroyos, rellenándolos posteriormente con material granular hasta igualar la superficie del terreno circundante.

En todos los rellenos cuyo pie pueda verse afectado, periódica u ocasionalmente, por las aguas de un río o torrente, la cara exterior del relleno deberá ser de escollera, en una anchura no inferior a cinco metros hasta sobrepasar el nivel de máximas avenidas.

Además para evitar los procesos de erosión y socavación, el pie de estos rellenos deberá descansar en roca, o bien quedar empotrado en los suelos a un metro por debajo del nivel del fondo del cauce, y como mínimo dos metros desde la superficie.

Las tongadas en los rellenos tipo terraplén y también todo-uno deberán extenderse con pendientes transversales del orden de un seis por ciento, para facilitar la escorrentía de las aguas de lluvia y evitar la saturación del terreno.

Humectación o Desección:

La humectación o desecación del material en los materiales para rellenos tipo terraplén se obtendrá a partir de los ensayos de apisonado, siendo el contenido de humedad el comprendido entre -3% y +2% de la óptima del ensayo Próctor Normal.

En los rellenos de más de 30 metros de altura se utilizarán materiales con un contenido de humedad inferior en un 1% a la óptima del ensayo Próctor Normal.

El contenido de humedad de los materiales será inferior en general al óptimo de compactación, por lo que debe preverse la necesidad de efectuar riegos superficiales.

Compactación de rellenos tipo terraplén:

Para la compactación de la cimentación y el núcleo de los rellenos tipo terraplén podrán usarse rodillos convencionales, dada la naturaleza granular de los materiales con que se construirán los terraplenes.

La compactación de la coronación del terraplén se realizará con rodillos vibrantes de tambor liso cuyo peso estático sea igual o superior a diez toneladas (10 t). La frecuencia de vibración será próxima a los 1.200 ciclos por minuto y la velocidad de traslación del rodillo no deberá superar los 4 kilómetros por hora.

El espesor de la coronación será de 50 cm en el tronco de la carretera.

La densidad que se alcance con la compactación no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) del Próctor Normal en el cimientado del terraplén, al noventa y ocho por ciento (98%) del Próctor Normal en el núcleo del terraplén, y al cien por ciento (100%) del Próctor Normal en la coronación de terraplén.

El número de pasadas necesario para alcanzar la densidad mencionada será determinado mediante un terraplén de ensayo a realizar antes de comenzar la ejecución de la unidad.

Compactación de rellenos tipo todo-uno:

Para la compactación de los rellenos con materiales del tipo todo-uno, la compactación se ejecutará en tongadas de espesor mínimo entre 50 y 60 cm y la compactación se controlará mediante el número de pasadas contabilizado en un tramo de prueba en el que se haya medido de la densidad seca; ésta deberá ser la equivalente a un porcentaje de huecos no superior al 15 por ciento en los rellenos tipo "todo-uno". La densidad se medirá en calicatas abiertas con igual profundidad que el espesor de tongada y del ensayo se deducirá el espesor óptimo de la tongada y el número de pasadas. Si bien, en principio, cabe pensar que el número de pasadas oscilará entre cuatro y seis; este número de pasadas tanto para los rellenos tipo todo-uno como para los pedraplenes, se entiende válido para rodillos vibratorios lisos de peso estático superior a 10 toneladas.

Medición y Abono

La formación del núcleo y cimentación del terraplén se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados medidos sobre perfiles del terreno tomados inmediatamente después de la preparación de la superficie de asiento de los mismos y aprobados por el Director de Obra, antes de iniciar la extensión de la primera tongada.

El precio a aplicar es formación de pedraplén o terraplén, e incluye la extensión y compactación de los materiales en la forma descrita en el presente artículo así como el refino de taludes de acuerdo con el Artículo 341 del PG-3/75.

La formación de la coronación de terraplén se medirá sobre las secciones transversales de proyecto, de acuerdo con lo especificado en los planos de secciones tipo.

Se abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados. El precio a aplicar es formación de explanada con suelo seleccionado, e incluye todas las operaciones descritas en el presente artículo, incluso machaqueo, cribado, acopio, extendido, humectación y compactación utilizando rodillo vibratorio, totalmente terminado.

No serán de abono independiente las operaciones de cribado, clasificado y selección del material, que deben realizarse obligatoriamente en todo caso.

3.3.2. *Relleno Localizado*

La unidad consiste en la extensión de suelos procedentes de excavación o préstamos, para el relleno de espacios limitados por cimentaciones o por terrenos cajeados o excavados para la ejecución de éstas.

En todos estos casos, por las reducidas dimensiones del elemento a rellenar, no es posible la utilización de los mismos equipos de maquinaria con los que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

Materiales: se utilizará como mínimo los suelos denominados "adecuados" en el art. 330, Terraplenes, del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales PG-4/88.

Ejecución de las obras

Las operaciones que comprende la unidad son las siguientes:

- a) Preparación de la superficie de apoyo.
- b) Obtención, transporte y descarga del material en su lugar de empleo.
- c) Extensión del material por tongadas.
- d) Humectación y desecación, si fuese preciso.
- e) Compactación.

Para la preparación de la base de apoyos se han de eliminar los materiales inestables, turba o arcilla blanda de la base para el relleno. Se debe compactar la base del relleno. Las grietas y huecos que haya en el fondo del relleno se han de estabilizar hasta alcanzar una superficie uniforme.

Se han de proteger los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Las tongadas han de tener un espesor uniforme y han de ser sensiblemente horizontales. El material de cada tongada ha de tener las mismas características. El

espesor de la tongada se elegirá en función de los materiales y medios de compactación, no será mayor que 40 cm. No se utilizarán materiales que contengan componentes agresivos para el hormigón.

Una vez extendida la tongada, si fuera necesario, se ha de humedecer hasta llegar al contenido óptimo de humedad, de manera uniforme. Si el grado de humedad de la tongada es superior al exigido, se ha de desecar mediante la adición y mezcla de materiales secos, cal viva u otros procedimientos adecuados.

En ningún caso el grado de compactación de cada tongada ha de ser inferior al más alto que tengan los suelos adyacentes, en el mismo nivel. No se ha de extender ninguna tongada hasta que la inferior cumpla las condiciones exigidas.

En toda la superficie se ha de llegar, como mínimo, al grado de compactación previsto expresado como porcentaje sobre la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado.

Ha de haber puntos fijos de referencia exteriores en la zona de trabajo, a los cuales se han de referir todas las lecturas topográficas.

Los trabajos se han de hacer de manera que molesten lo mínimo posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

En caso de marcos o pórticos se ha de realizar el relleno simultáneamente en los dos laterales, para evitar desequilibrios en los empujes de uno y otro lado. No se ha de realizar el relleno hasta que la resistencia del hormigón haya alcanzado el 80% de la resistencia prevista. En los pasos inferiores y muros de estribos, no se ha de proceder al relleno hasta que esté colocada la impermeabilización de la estructura y el hormigón haya adquirido la resistencia necesaria.

Se han de suspender los trabajos en caso de lluvia importante o cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0°C en el caso de gravas o de zahorra, o inferior a 2°C en el resto de materiales.

Durante la ejecución de las obras el Contratista asegurará la evacuación del agua sin peligro de erosión. Cuando el relleno haya de asentarse sobre una zona en la que existan corrientes de aguas superficiales o subterráneas, se han de derivar las primeras y se han de captar y conducir las segundas fuera de la zona de relleno antes de empezar su ejecución. Se han de mantener las pendientes y dispositivos de desagüe necesarios para evitar encharcados.

Después de la lluvia no se ha de extender una nueva tongada hasta que la última se haya secado bien, o se ha de escarificar añadiendo la tongada siguiente más seca, de forma que la humedad resultante sea la adecuada.

Cuando se utilice rodillo vibratorio para compactar, ha de darse al final unas pasadas sin aplicar vibración.

Los rellenos que no se hayan realizado de manera adecuada o en los que se observen asentamientos, se excavarán hasta llegar a una profundidad en la cual el material esté compactado adecuadamente. Después se volverá a rellenar y compactar de modo correcto hasta dejar la superficie lisa y capaz de soportar las cargas que vayan a solicitarla.

El relleno y la compactación se han de hacer abarcando en cada tongada todo el ancho a compactar.

Medición y Abono

La medición de los rellenos localizados se efectuará por los metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos por diferencia entre los perfiles tomados antes y después de los trabajos. Los volúmenes producto de los excesos de excavación no serán de abono, excepto los inevitables aprobados formalmente por la Dirección de Obra, estando obligado el Contratista a realizar los citados rellenos a su costa y en las condiciones establecidas.

La unidad incluye la preparación del terreno o superficie soporte, el transporte del material, tendido, humidificación o desecación, compactación, excavación de préstamos en su caso, carga, transporte y descarga desde el acopio o préstamo y todas las operaciones necesarias para la completa realización de la unidad de obra.

4. DRENAJE

4.1. Capítulo I. Cunetas

4.1.1. *Cunetas de Hormigón Ejecutadas en Obra*

Estas unidades consisten en la nivelación y preparación del lecho de asiento de las cunetas de mediana y bordes de plataforma de la carretera y el hormigonado posterior de acuerdo con las dimensiones definidas en los planos. Asimismo, incluye también las rápidas a la entrada de algunas obras de drenaje transversal.

Ejecución de las obras

La forma y dimensiones de los diferentes tipos de cunetas revestidas será la definida en los Planos. El tipo de hormigón a utilizar en la ejecución de las cunetas será HM-15.

En cunetas revestidas se utilizará hormigón en masa, vertido in situ o mediante piezas prefabricadas, con un espesor igual al indicado en los planos. El fondo se nivelará para asegurar la pendiente adecuada hacia los puntos de desagüe.

El desagüe se hará a cauces o colectores apropiados y no se causará perjuicio a las propiedades colindantes ni a las márgenes en general.

En el caso de cunetas revestidas con hormigón vertido, podrá prescindirse del encofrado cuando la inclinación de las superficies a recubrir así lo permita. Se dispondrán juntas de construcción cada diez metros (10 m) con su correspondiente sellado.

Una vez nivelado y preparado el lecho de asiento, se procederá a la extensión del hormigón con los espesores que se señalan en los planos, poniendo especial cuidado en las conexiones de las cunetas con otros elementos, tales como arquetas, bajantes, etc. evitándose que existan pérdidas en estas conexiones y estancamientos o rebosamientos.

La superficie vista debe quedar en perfectas condiciones de servicio, de acuerdo con los planos, corrigiéndose las pequeñas diferencias mediante la aplicación de mortero de cemento de un tipo aprobado por el Director de las obras.

Medición y Abono

Las cunetas se abonarán por metros lineales (ml) realmente ejecutados medidos sobre el terreno, a los precios especificados en el cuadro de precios número uno.

El precio incluye la excavación, carga y transporte de productos a vertedero así como la nivelación, preparación del lecho de asiento y el hormigón.

4.2. Capítulo II. Tubos, Arquetas y Sumideros

4.2.1. Arquetas y Pozos de Registro

Estas unidades consisten en la ejecución de arquetas de hormigón, fabricadas en obra.

Las unidades incluyen la excavación, carga y transporte de productos a vertedero, el encofrado, fabricación del hormigón, hormigonado, desencofrado y ejecución con la forma y dimensiones señaladas en los Planos. Incluyen asimismo las tapas, rejillas y pates con la forma y dimensiones de los Planos.

Las arquetas y pozos de registro se abonarán por unidades (ud) realmente ejecutadas medidas sobre el terreno, a los precios indicados en el cuadro de precios número uno.

4.2.2. Tubos de Hormigón Armado

Este grupo de unidades de obra consiste en tuberías circulares enterradas en el terreno para la conducción de las aguas de escorrentía.

Los tubos cumplirán las condiciones fijadas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones" del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.

Los tubos utilizados tendrán 1,8 m de diámetro.

Se incluyen en las unidades de obra correspondientes:

- Regularización de la base de asiento.
- El suministro y montaje de los tubos.

- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Materiales

El hormigón, las eventuales armaduras y en general, los materiales que se utilicen en la fabricación de los tubos y juntas, cumplirán las condiciones que para estos materiales se establecen en el P.P.T.G y en el presente Pliego.

Los tubos serán, como mínimo, de los designados como serie B, correspondientes a una resistencia en el ensayo de aplastamiento de seis mil (6.000) kp/cm.

En obras de reposición de riegos los tubos serán de las series B y C según su descripción literal, correspondientes a una resistencia en el ensayo de aplastamiento de seis mil (6.000) kp/cm².

Los hormigones y sus componentes elementales cumplirán las condiciones del presente Pliego. Dado que se trata de elementos prefabricados procedentes de una instalación fija exterior a la obra, el hormigón de los tubos será de una calidad mínima H-275, tal como establece el mencionado Pliego.

Ejecución

La tubería irá colocada sobre una cama de hormigón H-150 de dimensiones las definidas en los planos sobre el fondo de la zanja previamente nivelada.

Los tubos que hayan sufrido deterioro durante el transporte, carga, descarga y almacenamiento, o presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica, serán rechazados.

Las tolerancias de acabado cumplirán lo especificado en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones" del MOPU.

Se realizarán ensayos de comprobación de resistencia al aplastamiento, ensayando, como mínimo, un tubo por cada doscientos cincuenta (250) metros colocados.

Los tubos de hormigón, se abonarán por metros lineales (m) realmente ejecutados en obra.

Los precios incluyen el suministro del tubo, la preparación del asiento y la colocación completamente terminada.

4.3. Capítulo III. Drenes Subterráneos

4.3.1. Drenes Subterráneos

Materiales

La tubería drenante será de Polietileno rígido corrugada y abovedada de los diámetros especificados en los planos.

El peso específico del material no será inferior a $1,4 \text{ g/cm}^3$ medido según la norma UNE 53026.

La resistencia de rotura a la tracción mayor que 500 kp/cm^2 (50 MPa).

La fatiga de trabajo a la flexocompresión mayor que 100 kp/cm^2 (10 MPa).

El módulo de elasticidad será igual a $3 \cdot 10^4 \text{ kp/cm}^2$ ($3 \cdot 10^3 \text{ MPa}$).

La temperatura de reblandecimiento mayor que 79°C (VICAT).

El coeficiente de dilatación lineal de $7 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.

La resistencia a la deformación no será inferior a 4 kPa, medida según la norma UNE 53332.

Para los materiales granulares drenantes se han adoptado gravas de machaqueo de tamaños comprendidos entre treinta milímetros (30 mm) y diez milímetros (10 mm) cuyo coeficiente de permeabilidad, K, es del orden de unos trece centímetros por segundo (13 cm/s).

Para proteger estos materiales de la contaminación, sin interferir su función drenante, se han dispuesto envueltas de geotextiles-filtros de una transmisibilidad del orden de cuatrocientos litros por segundo ($400 \text{ l/m}^2\text{-s}$) y una porometría del orden de unas 13 décimas de milímetro (0,13 mm). La resistencia a la perforación no será menor de 1.015 kN, la de tracción 6.7 kN y el alargamiento a la tracción del 70%.

Medición y Abono

El tubo drenante se medirá y abonará por metros lineales (ml) realmente colocados en el terreno. El material drenante se medirá y abonará por metros cúbicos (m^3) realmente colocados en el terreno. El geotextil se medirá y abonará por metros cuadrados (m^2) realmente colocados en el terreno.

4.3.2. Rellenos Localizados de Material Filtrante

Consisten en la extensión y compactación de materiales filtrantes en zanjas, trasdós de obras de fábrica, o cualquier otra zona, cuyas dimensiones no permitan la utilización de los equipos de maquinaria de alto rendimiento. Serán de aplicación las prescripciones del Artículo 421 del PG-3/75.

Condiciones Generales

Los materiales filtrantes a emplear en rellenos localizados serán áridos naturales o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o áridos artificiales exentos de arcilla, marga y otros materiales extraños. El Contratista propondrá al Ingeniero Director el material a utilizar, y antes de su empleo deberá contar con la aprobación de éste.

Composición Granulométrica

El tamaño máximo no será, en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm), y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el cinco por ciento (5%).

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con dichos límites, podrá recurrirse al empleo de filtros geotextiles o bien filtros granulares compuestos por varias capas; una de las cuales, la de material más grueso, se colocará junto al sistema de evacuación, y cumplirá las condiciones de filtro respecto a la siguiente, considerada como terreno; ésta, a su vez, las cumplirá respecto de la siguiente; y así, sucesivamente, hasta llegar al relleno o terreno natural.

Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con gravas y bolos se atenderá, únicamente, a la curva granulométrica de la fracción del mismo inferior a veinticinco milímetros (25 mm), a efectos de cumplimiento de las condiciones anteriores.

Si el terreno natural está constituido por suelos no cohesivos con arena fina y limo, el material filtrante deberá cumplir, además de las condiciones de filtro generales, la siguiente:

$$F_{15} < 1 \text{ mm}$$

Si dicho terreno natural es un suelo cohesivo, compacto y homogéneo, sin vetas de arena fina o de limo, las condiciones serán:

$$0,1 \text{ mm} < F_{15} < 0,4 \text{ mm}$$

En los drenes ciegos el material de la zona permeable central deberá cumplir: tamaño máximo del árido comprendido entre veinte milímetros (20 mm) y ochenta milímetros (80 mm).

Plasticidad

El material filtrante será no plástico, y su equivalente de arena será superior a treinta (30).

Calidad

El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a cuarenta (40). Los materiales procedentes de escorias deberán ser aptos para su empleo en obras de hormigón. Los materiales de otra naturaleza deberán poseer una estabilidad química y mecánica suficiente.

Ejecución de las Obras

- **Acopios:** Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite la segregación y contaminación del mismo. En especial, se tendrán presentes las siguientes precauciones: evitar una exposición prolongada del material a la intemperie; formar los acopios sobre una superficie que no contamine al material; evitar la mezcla de distintos tipos de materiales.

Se eliminarán de los acopios todas las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños.

Durante el transporte y posterior manipulación hasta su puesta en obra definitiva, se evitará toda segregación por tamaños y la contaminación por materiales extraños.

- **Preparación de la superficie de asiento:** Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el relleno, antes de comenzar su ejecución. Estas obras, que

tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, de acuerdo con las indicaciones del Director de las obras.

- **Ejecución de las tongadas. Extensión y compactación:** Los materiales del relleno se extenderán en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente horizontal. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga, en todo su espesor, el grado de compactación exigido. Cuando una tongada deba estar constituida por materiales de distinta granulometría, se adoptarán las medidas necesarias para crear entre ellos una superficie continua de separación.

El relleno de trasdós de obras de fábrica se realizará de modo que no se ponga en peligro la estabilidad de las mismas.

Antes de proceder a extender cada tipo de material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirla, sin alterar la homogeneidad del material.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma. En ningún caso dicho grado de compactación será inferior al mayor de los que posean los terrenos o materiales adyacentes situados a su mismo nivel.

Los medios de compactación serán los adecuados para no producir finos adicionales por trituración del material, y en todo caso deberán ser sometidos a la aprobación del Director de las obras.

- **Protección del relleno:** Los trabajos se realizarán de modo que se evite en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños, o por la circulación, a través del mismo, de agua de lluvia cargada de partículas finas. A tal efecto, los rellenos se ejecutarán en el menor plazo posible y, una vez terminados, se cubrirán de forma provisional o definitiva para evitar su contaminación.

También se adoptarán las precauciones necesarias para evitar la erosión o perturbación de los rellenos en ejecución, a causa de las lluvias, así como los encharcamientos superficiales de agua.

Si, a pesar de las precauciones adoptadas, se produjera la contaminación o perturbación de alguna zona del relleno, se procederá a eliminar el material afectado y a sustituirlo por material en buenas condiciones.

La parte superior de la zanja, cuando no lleve inmediatamente encima cuneta de hormigón ni capa drenante de firme, se rellenará con material impermeable, para impedir la colmatación por arrastres superficiales y la penetración de otras aguas que aquellas a cuyo drenaje está destinada la zanja.

- **Limitaciones de la ejecución:** Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a cero grados centígrados, debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es posible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

- **Medición y Abono:** Se medirá y abonará por metros cúbicos (m^3), deducidos de la sección tipo definida en Planos.

No serán de abono la eliminación y sustitución de las zonas de relleno afectadas por contaminación o perturbación.

El relleno con material impermeable de la parte superior de la zanja, se abonará con relleno localizado.

La unidad incluye la preparación del terreno o superficie de soporte, los drenajes superficiales, los agotamientos necesarios, la obtención y suministro del material, tendido, compactación y refino, carga, descarga y transporte cualquiera que sea la distancia.

También incluye la limpieza de los acopios que sea necesaria para evitar la contaminación del material filtrante y todas las operaciones necesarias para la completa realización de la unidad de obra.

5. FIRMES

5.1. Capítulo I. Capas Granulares

5.1.1. Zahorra Artificial

Se define como zahorra artificial el material granular formado por áridos machacados, total o parcialmente.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación del material.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de cada tongada.
- Refino de la superficie de la última tongada.

Materiales

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural. El rechazo por el tamiz 5 UNE deberá contener un mínimo del setenta y cinco por ciento (75%), de elementos triturados que presenten no menos de dos (2) caras de fractura en caso de zahorras artificiales no drenantes, y del noventa por ciento (90%) en caso de zahorra artificial drenante.

El cernido por el tamiz 80 μm UNE será mejor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 400 μm UNE.

La curva granulométrica será la ZA (25) en el caso de zahorra artificial no drenante.

La granulometría a emplear para las capas de zahorra artificial drenante es la ZD-1 del cuadro 501.2

En particular, y dentro de este huso, debe cumplirse $D_{15} = 5 \text{ mm}$, $D_{85} = 20 \text{ mm}$.

Cuadro 501.2

Tamices UNE	Cernido acumulado (% s/masa)		
	ZD1	ZD2	ZD3
40 mm	100	100	100
25 mm	70-100	100	100
20 mm	50-85	65-100	85-100
10 mm	30-55	35-65	35-65
5 mm	10-35	20-45	15-35
2 mm	0-15	0-15	0-5

El índice de lajas, según la Norma NLT 354/91, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

El coeficiente de desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT 149/91, será inferior a treinta (30). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada Norma.

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86, no deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la Norma NLT 113/87, será mayor de treinta y cinco (35).

El material será "no plástico", según las Normas NLT 105/91 y 106/91.

Ejecución de las obras

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial.

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Próctor modificado" según la Norma NLT 108/91, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm). En particular, en las capas de zahorra artificial drenante la puesta en obra se realizará mediante extendedores mecánicos.

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación.

Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave al material.

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

Antes del empleo de un determinado tipo de material, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador, y para determinar la humedad de compactación más conforme a aquéllas.

La capacidad de soporte, y el espesor, si procede, de la capa sobre la que se vaya a realizar el tramo de prueba serán semejantes a los que vaya a tener en el firme la capa de zahorra artificial.

El Director de las obras decidirá si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

Se establecerán las relaciones entre número de pasadas y densidad alcanzada, para cada compactador y para el conjunto del equipo de compactación.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las obras definirá:

- Si es aceptable o no el equipo de compactación propuesto por el constructor.
- En el primer caso, su forma específica d actuación y, en su caso, la corrección de la humedad óptima.
- En el segundo, el constructor deberá proponer un nuevo equipo, o la incorporación de un compactador suplementario o sustitutorio.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:

- Comportamiento del material bajo la compactación.
- Correlación, en su caso, entre los métodos de control de humedad y densidad "in situ" y otros métodos rápidos de control, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc.

Especificaciones de la unidad terminada

Densidad: la compactación de la zahorra artificial se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo "Próctor modificado", según la Norma NLT 108/91, efectuando las pertinentes sustituciones de materiales gruesos.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas "in situ" en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquélla. Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así apreciadas por el Director de las obras, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

Carga con Placa: en las capas de zahorra artificial, los valores del módulo E2, determinado según la Norma NLT 357/86, no serán inferiores a los indicados en el cuadro 501.3.

Cuadro 501.3

Situación	E2 (MPa)		
	T0-T1	T2-T3	T4, arcén
Sub-base	100	80	40
Base	120	100	60

501.4.3.- Tolerancias geométricas de la superficie acabada

Tolerancias geométricas de la superficie acabada: Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos, en el eje, quiebros de peralte si existen, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del proyecto, se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de quince milímetros (15 mm).

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos.

Será optativa del Director de las obras la comprobación de la superficie acabada con regla de 3 metros (3 m), estableciendo la tolerancia admisible en dicha comprobación.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el constructor, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las obras podrá aceptar la superficie, siempre que la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste para la Administración.

Limitaciones de la ejecución

La zahorra artificial drenante no se debe extender con lluvia.

Las zahorras artificiales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material, tales que se supere en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. En las capas de zahorra artificial drenante hay que pasar un rodillo liso inmediatamente antes de la puesta en obra de la siguiente capa.

El constructor será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las obras.

Medición y Abono

La zahorra artificial se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones-tipo señaladas en los planos.

El precio de zahorra artificial, procedente de la traza o cantera, incluida extensión y compactación al 100 % del Próctor Modificado, utilizando rodillo vibratorio, totalmente colocada, se refiere tanto a la zahorra artificial como a la zahorra artificial drenante.

En el precio está incluido el transporte del material desde cualquier distancia, así como la humectación y compactación.

5.2. Capítulo II. Riegos y Macadam Bituminosos

5.2.1. Riego de Imprimación

Árido de Cobertura

El árido de cobertura a emplear eventualmente en riegos de imprimación será una arena natural, o procedente de machaqueo, o mezcla de ambos.

El árido estará exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza no deberá ser superior a dos (2).

El árido será no plástico, y su equivalente de arena deberá ser superior a cuarenta (40).

Dosificación de los Materiales

La dotación de ligante residual será de uno coma cinco kilogramos por metro cuadrado (1,5 kg/m²) sobre la zahorra artificial drenante, y uno coma cero kilogramo por metro cuadrado (1,0 kg/m²) sobre la zahorra artificial. Esta podrá ser modificada a la vista de los ensayos realizados en obra, previa autorización del Ingeniero Director, y de acuerdo con lo que la capa que se imprime es capaz de absorber en un período de veinticuatro (24) horas.

La dotación del árido será la necesaria para la absorción de un exceso de ligante o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la circulación.

Limitaciones de la ejecución

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente a la sombra, y la de la superficie a imprimir sean superiores a diez grados centígrados (10 °C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicha temperatura límite podrá rebajarse a cinco grados centígrados (5 °C) si la ambiente tuviere tendencia a aumentar.

Se coordinará la imprimación con la puesta en obra del tratamiento o capa bituminosa a aquella superpuesta, de manera que no se pierda su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las obras lo estimare necesario, deberá efectuarse un riego de adherencia: el cual no será de abono si la pérdida de efectividad de la imprimación fuere imputable al Contratista.

Se prohibirá la circulación de todo tipo de tráfico sobre el riego de imprimación hasta que no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiere extendido árido de cobertura, durante las ocho horas (8 h) siguientes a dicha extensión. En todo caso, la velocidad de los vehículos deberá limitarse a treinta kilómetros por hora (30 km/h).

Medición y Abono

La preparación de la superficie existente se considera incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente; y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado.

Tanto el ligante bituminoso como el árido, incluida su extensión si es necesaria se abonarán por toneladas (t) realmente empleadas en obra y medidas antes de su empleo por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

5.2.2. Riegos de Adherencia

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante hidrocarbonato sobre una capa o tratamiento bituminoso, en una capa tratada con cemento, previamente a la extensión, sobre ésta de una capa de mezcla bituminosa o tratamiento superficial.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.

Dotación

La dotación de ligante hidrocarbonado residual será de cero coma cinco kilogramos por metro cuadrado (0.5 kg/m²) cuando el riego se realiza previamente a la extensión de una mezcla bituminosa drenante (P y PA).

La dotación de ligante hidrocarbonado residual será de cero coma tres kilogramos por metro cuadrado (0.3 kg/m^2) sobre otras capas.

Limitaciones de la Ejecución

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente a la sombra, y la de la superficie a regar sean superiores a diez grados centígrados (10°C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicha temperatura limite podrá rebajarse a cinco grados centígrados (5°C) si la ambiente tuviere tendencia a aumentar.

Se coordinará el riego de adherencia con la puesta en obra del tratamiento o capa bituminosa a aquél superpuesta, de manera que el ligante hidrocarbonado haya curado o roto, y no pierda su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las obras lo estimare necesario, deberá efectuarse otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del anterior riego fuere imputable al Contratista.

Se prohibirá la circulación de todo tipo de tráfico sobre el riego de adherencia hasta que no haya curado el alquitrán o roto la emulsión.

Medición y Abono

La preparación de la superficie existente se considera incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente; y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado.

El ligante hidrocarbonado empleado en riego de adherencia, incluida su aplicación y extensión se abonará por toneladas (t) realmente empleadas en obra y medidas antes de su empleo por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

5.3. Capítulo III. Mezclas Bituminosas

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) y eventualmente aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto eventualmente el polvo mineral de aportación), y se pone en obra a temperatura muy superior a la ambiente.

5.3.1. Materiales

El ligante B 60/70 de la capa de rodadura drenante se modificará mediante la adición de polímeros. Si se modificase el ligante mediante cualquier otra adición como activantes, rejuvenecedores, elastómeros, asfaltos naturales o cualquier otro producto sancionado por la experiencia, el Director de las obras establecerá el tipo de aditivo y las especificaciones que deberán cumplir tanto el ligante modificado como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de las obras.

TABLA 542.1P
TIPO DE BETÚN ASFÁLTICO A EMPLEAR EN
MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE
A) EN CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE

CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO	ZONA TÉRMICA Y SIGUIENTE		
	CALIDAD	MEDIA	TEMPLADA
T0	40/50*	60/70	60/70
T1	40/50* ó 60/70*	60/70	60/70 ú 80/100
T2	40/50* ó 60/70*	60/70	60/70 ú 80/100
T3	60/70*	60/70 ú 80/100	80/100
T4	60/70* ú 80/100	80/100	80/100

* En mezclas drenantes se emplearán los tipos 60/70 y 80/100, respectivamente, en lugar de los tipos 40/50 y 60/70 indicados en la Tabla.

B) EN CAPA DE BASE, BAJO OTRAS DOS

CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO	ZONA TÉRMICA Y SIGUIENTE		
	CALIDAD	MEDIA	TEMPLADA
T0	60/70	60/70	60/70 ú 80/100
T1	60/70	60/70	60/70 ú 80/100
T2	60/70	60/70 ú 80/100	80/100

Árido Grueso

Se define como árido grueso a la parte del conjunto de fracciones granulométricas retenida en el tamiz UNE 2,5 mm.

El árido grueso se obtendrá triturando piedra de cantera o grava natural. El rechazo del tamiz UNE 5 mm deberá contener una proporción mínima de partículas que presenten dos (2) o más caras de fractura, según la Norma NLT-358/90, no inferior a los límites fijados en la tabla 542.2P para cada categoría de tráfico.

El máximo valor del coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la Norma NLT-149/91 (granulometría B), no deberá ser superior a 30 en capas de base, a 25 en capas intermedias o de rodadura, y a 20 en mezclas drenantes.

COEFICIENTE DE DESGASTE DE LOS ANGELES	
PA-12	20
S-20	25
G-25	30

El mínimo coeficiente de pulido acelerado, según la Norma NLT-174/93, del árido grueso a emplear en capas de rodadura no deberá ser inferior al reflejado en la tabla

TABLA 542.3P COEFICIENTE DE PULIDO ACELERADO	
CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO	VALOR MÍNIMO
T0 y T1	0,50
T2	0,45
T3 y T4	0,40

En mezclas drenantes los límites anteriores se rebajarán en 0,05, sin bajar de 0,40.

En las capas de mezclas bituminosas empleadas en el arcén no serán exigibles las condiciones relativas al pulimento acelerado al tratarse de una autovía o autopista.

Coeficiente de pulido acelerado:

COEFICIENTE DE PULIDO ACELERADO	
PA-12 en autovías y enlaces	0,45
S-20 en autovías y enlaces	0,45

El máximo índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la norma NLT-354/91 no deberá ser superior a 30 en vías con tráfico T0, T1 y T2, a 35 en las demás categorías de tráfico pesado definidas en la Instrucción 6.1 y 2-IC, y a 25 en las mezclas drenantes.

Se considerará que la adhesividad es suficiente si, en mezclas abiertas o drenantes, la proporción de árido totalmente envuelto después del ensayo de inmersión en agua, según la Norma NLT-166/90, fuera superior al noventa y cinco por ciento (95%); o si, en los demás tipos de mezcla, la pérdida de resistencia en el ensayo de compresión,

Según la Norma NLT-162/84, no rebasase el veinticinco por ciento (25%) Podrá mejorarse la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, el Director de las obras establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

Árido Fino

Se define como árido fino a la parte del conjunto de fracciones granulométricas cernida por el tamiz UNE 2,5 mm y retenida por el tamiz UNE 80 micras.

El árido fino podrá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de areneros naturales.

Si el árido fino procediese, en todo o en parte, de areneros naturales, el Director de las obras deberá señalar la proporción máxima de arena natural a emplear en la mezcla, la cual no deberá ser superior al valor fijado en la tabla 542.4P.

TABLA 542.5P
 PROPORCIONES MÍNIMAS DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN
 (% en masa del resto del polvo mineral,
 excluido el inevitablemente adherido a los áridos)

CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO	CAPA		
	RODADUR A	INTERMEDIA	BASE
T0 y T1	100	100	50
T2	100	50	50
T3	50	50	-
T4	-	-	-

TABLA 542.5P
 PROPORCIONES MÍNIMAS DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN
 (% en masa del resto del polvo mineral,
 excluido el inevitablemente adherido a los áridos)

PA-12 en autovías	100
PA-12 y S-20 en enlaces	100
PA-12 y S-20 en resto	50
G-25	50

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso sobre coeficiente de desgaste Los Ángeles.

Se considerará que la adhesividad es suficiente si, en mezclas abiertas o drenantes, el índice de adhesividad, según la Norma NLT-355/93, fuera superior a cuatro (4); o si, en los demás tipos de mezcla, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión según la Norma NLT-162/84, no rebasase el veinticinco por ciento (25%).

Podrá mejorarse la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, el Director de las obras establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

Polvo Mineral

Se define como polvo mineral a la parte del conjunto de fracciones granulométricas cernida por el tamiz UNE 80 micras.

El polvo mineral podrá proceder de los áridos, separándose de ellos por medio de los ciclones de la central de fabricación, o aportarse a la mezcla por separado de aquellos como cemento común CEM II.

Las proporciones mínimas del polvo mineral de aportación no deberán ser inferiores a las fijadas en la tabla 542.5P.

TABLA 542.6P
HUSOS GRANULOMÉTRICOS PARA MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

HUSO GRANULOMÉTRICO		CERNIDO ACUMULADO (% en masa)										
		CEDAZOS Y TAMICES UNE										
		40	25	20	12,5	10	5	2,5	630	320	160	80
DENSO	D6					100	70-90	45-70	18-34	12-25	8-17	5-10
	D12			100	80-95	72-87	50-66	35-60	18-30	13-23	7-16	5-8
	D20		100	80-95	66-80	60-75	47-62	35-60	18-30	13-23	7-16	5-8
SEMI-DENSO	S12			100	80-95	71-86	47-62	30-45	15-25	10-18	6-13	4-8
	S20		100	80-95	66-80	60-75	43-58	30-45	15-25	10-18	6-13	4-8
	S25	100	80-95	75-88	60-75	55-70	40-55	30-45	15-25	10-18	6-13	4-8
GRUESO	G20		100	75-95	55-75	47-67	28-46	20-35	8-20	5-14	3-9	3-6
	G25	100	75-95	65-85	47-67	40-60	26-44	20-35	8-20	5-14	3-9	2-5
ABIERTO	A12			100	65-90	50-75	20-40	5-20				2-4
	A20		100	65-90	44-70	35-60	15-35	5-20				2-4
DRENANTE	P12			100	75-100	60-90	32-50	10-18	6-12			3-6
	PA12			100	70-100	50-80	15-30	10-22	6-13			6-3

TABLA 542.7P
TIPO DE MEZCLA A UTILIZAR EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

CAPA	ESPESOR (cm)	TIPO DE MEZCLA
RODADURA	≤ 3 3-5 > 5	D8 D12-S12-A12-P12-PA12 D20-S20
INTERMEDIA	6-9	D20-S20-S25-G20
BASE	9-15	S25-G20-G25-A20
ARCENES*	4-6	D12

* En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

El polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla.

Sólo si se asegurase de que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al de aportación, podrá el Director de las obras rebajar o incluso anular la proporción mínima de éste.

La densidad aparente del polvo mineral, según la norma NLT-176/74, deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm³).

El coeficiente de emulsibilidad, según la Norma NLT-180/93, deberá ser inferior a seis décimas (0,6).

5.3.2. Tipo y Composición de la Mezcla

Los tipos y características de las mezclas serán los siguientes:

- Capa de rodadura: S-12 de 3 cm.
- Capa intermedia: S-20 de 5 cm.
- Capa de base: G-25 de 10 cm.

Cuyas curvas granulométricas se ajustarán a los husos definidos en la tabla 542.6.

TABLA 542.6P
HUSOS GRANULOMÉTRICOS PARA MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

HUSO GRANULOMÉTRICO		CERNIDO ACUMULADO (% en masa)										
		CEDAZOS Y TAMICES UNE										
		40	25	20	12,5	10	5	2,5	630	320	160	80
DENSO	D6					100	70-90	45-70	18-34	12-25	6-17	5-10
	D12			100	80-95	72-87	50-65	35-50	18-30	13-23	7-15	5-8
	D20		100	80-95	65-80	60-75	47-62	35-50	18-30	13-23	7-15	5-8
SEMI - DENSO	S12			100	80-95	71-86	47-62	30-45	15-25	10-18	6-13	4-8
	S20		100	80-95	65-80	60-75	43-58	30-45	15-25	10-18	6-13	4-8
	S25	100	80-95	75-88	60-75	55-70	40-55	30-45	15-25	10-18	6-13	4-8
GRUESO	G20		100	75-95	55-75	47-67	28-46	20-35	8-20	5-14	3-9	3-6
	G25	100	75-95	65-85	47-67	40-60	26-44	20-35	8-20	5-14	3-9	2-5
ABIERTO	A12			100	65-90	50-75	20-40	5-20				2-4
	A20		100	65-90	44-70	35-60	15-35	5-20				2-4
DRENANTE	P12			100	75-100	60-90	32-50	10-18	6-12			3-6
	PA12			100	70-100	50-80	15-30	10-22	6-13			6-3

La relación ponderal entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas densas, semidensas y gruesas a emplear con las categorías de tráfico pesado T0, T1 y T2 definidas en la Instrucción 6.1 y 2-IC será según la tabla 542.8P.

TABLA 542.8P
RELACIÓN PONDERAL RECOMENDADA ENTRE LOS CONTENIDOS DE POLVO
MINERAL Y LIGANTE HIDROCARBONADO EN MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO D, S Y
G (TRÁFICO PESADO T0, T1 Y T2)

CAPA	ZONA TERMINAL ESTIVAL	
	CÁLIDA Y MEDIA	TEMPLADA
RODADURA	1,3	1,2
INTERMEDIA	1,2	1,1
BASE	1,0	0,9

RELACIÓN PONDERAL RECOMENDADA ENTRE LOS CONTENIDOS DE POLVO
MINERAL Y LIGANTE HIDROCARBONADO EN MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO D, S Y
G (TRÁFICO PESADO T0, T1 Y T2)

PA-12 en autovías y enlaces	1,3
S-20 en autovías y enlaces	1,3
G-25 en autovías y enlaces	1,0

5.3.3. *Equipo necesario para la ejecución de las obras (Extendedoras)*

Si a la extendedora pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación, y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal. Se procurará que las juntas longitudinales de capas superpuestas queden a un mínimo de 15 cm una de otra.

En vías que se construyan sin mantenimiento de la circulación, se recomienda evitar juntas longitudinales que no estén en una limatesa del pavimento. En mezclas drenantes, se evitarán las juntas longitudinales que no estén en una limatesa del pavimento.

5.3.4. Ejecución de las obras

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La dosificación de ligante hidrocarbonado deberá fijarse a la vista de los materiales a emplear, basándose principalmente en la experiencia obtenida en casos análogos y siguiendo los criterios marcados en relación con la dosificación de ligante hidrocarbonato que deberán tener en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos, y las características siguientes:

En mezclas densas, semidensas y gruesas:

- El análisis de huecos y la resistencia a la deformación plástica empleando el aparato Marshall, según la Norma NLT-159/86. Se aplicarán los criterios de la tabla 542.9P.

TABLA 542.9P
CRITERIOS DE DOSIFICACIÓN DE MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE
EMPLEANDO EL APARATO MARSHALL

CARACTERÍSTICAS	CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO	
	T0, T1 y T2	T3 y T4
Nº de golpes por cara	75	75
Estabilidad (KN)	> 10	7,5 - 12,5
Deformación (mm)	2 - 3,5	2 - 3,5
Huecos en mezcla (%)		
Capa de rodadura	4 – 6	3 - 5
Capa intermedia	4 – 8	3 - 8
Capa de base	4 – 9	3 - 9
Huecos en áridos (%)		
Mezclas - 8	≥ 16	≥ 16
Mezclas - 12	≥ 15	≥ 15
Mezclas - 20	≥ 14	≥ 14
Mezclas - 25	≥ 13	≥ 13

- La resistencia a la deformación plástica mediante la pista de ensayo de laboratorio, según la Norma NLT-173/84. En capas de rodadura e intermedia para zona térmica estival cálida y categorías de tráfico pesado T0, T1 y T2, definidas en la Instrucción 6.1. y 2-IC, la máxima velocidad de deformación en el intervalo de 105 a 120 minutos no será superior al límite de la tabla 542.10P para zona térmica estival cálida.

TABLA 542.10P
MÁXIMA VELOCIDAD DE DEFORMACIÓN (micras/min)
EN EL INTERVALO DE 105 A 120 MINUTOS
(NLT-173/84)

CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO	ZONA TÉRMICA ESTIVAL		
	CÁLIDA	MEDIA	TEMPLADA
T0 y T1	15	15	20
T2	15	20	20
T3	20	20	-
T4	20	-	-

La dosificación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior al tres y medio por ciento (3,5%) de la masa total de áridos (incluido el polvo mineral) en capas de base, ni al cuatro por ciento (4%) en capas intermedias, ni al cuatro y medio por ciento (4,5%) en capas de rodadura.

La temperatura de fabricación de la mezcla deberá corresponder, en principio, a una viscosidad del ligante hidrocarbonado comprendida entre 150 y 190 cSt. En mezclas abiertas y drenantes deberá comprobarse que no se produce escurrimiento del ligante a esa temperatura.

Si la marcha de las obras lo aconsejase, su Director podrá corregir la fórmula de trabajo, justificándolo mediante los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva en el caso de que varíe la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasasen las tolerancias granulométricas establecidas.

Preparación de la superficie existente

Se comprobarán la regularidad superficial y estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse la mezcla bituminosa en caliente.

El Director de las obras deberá indicar las mediadas encaminadas a restablecer, en la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa en caliente, una regularidad superficial aceptable y, en su caso, reparar las zonas dañadas.

Aprovisionamiento de áridos

El volumen mínimo de acopios no será inferior al correspondiente a un mes de trabajo con la producción prevista.

Extensión de la mezcla

A menos que el Director de las obras ordene otra cosa, la extensión comenzará por el borde inferior, y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación, con superficies a extender en calzadas superiores a setenta mil metros cuadrados (70.000 m²), se realizará la extensión con toda su anchura, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La extendidora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal, que una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el presente artículo.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, acordando la velocidad de la extendidora a la producción de la central de fabricación de modo que aquella no se detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendidora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para la iniciación de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

Donde resulte imposible, a juicio del Director de las obras, el empleo de máquinas extendedoras, la mezcla bituminosa en caliente podrá ponerse en obra otros procedimientos aprobados por aquél. Para ello se descargará fuera de la zona en que se vaya a extender, y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal, que una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el presente artículo.

Compactación de la mezcla

La compactación se realizará según un plan aprobado por el Director de las obras en función de los resultados del tramo de prueba; deberá hacerse a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que alcance la densidad especificada.

La compactación deberá realizarse de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizase por franjas, al compactar una de ellas se deberá ampliar la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendidora; los cambios de dirección se harán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Se cuidará de que los elementos de compactación estén siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

Juntas transversales y longitudinales

Se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera inferior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja deberá cortarse verticalmente, dejando al descubierto una superficie plan y vertical en todo su espesor.

Las juntas transversales en capas de rodadura deberán compactarse transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para el rodillo.

Tramo de pruebas

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación del equipo, y especialmente el plan de compactación.

El Director de las obras determinará si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las obras aprobará:

- En su caso, las modificaciones en introducir en la fórmula de trabajo.
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, su forma específica de actuación y, en su caso, las correcciones necesarias.

En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios o sustitutorios.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correlación, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad "in situ" establecido en este Pliego de prescripciones técnicas y otros métodos rápidos de control, tales como isótopos radiactivos o permeámetros.

5.3.5. Especificaciones de la Unidad Terminada

Granulometría

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

- Tamices superiores al UNE 2,5 mm: cuatro por ciento ($\pm 4\%$).
- Tamices comprendidos entre el UNE 2,5 mm y el UNE 80 micras: tres por ciento ($\pm 3\%$).
- Tamiz UNE 80 micras: uno por ciento ($\pm 1\%$)

Dosificación de ligante hidrocarbonado

Las tolerancias admisibles, en más o menos, respecto de la dosificación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo serán de tres por mil ($\pm 0,3\%$), en masa, del total de áridos (incluido el polvo mineral).

Densidad

En mezclas bituminosas densas, semidensas y gruesas, la densidad no deberá ser inferior a la siguiente fracción de la densidad de referencia, obtenida aplicando a la granulometría y dosificación medias del lote definido en el apartado 542.9.3.3. del presente artículo la compactación prevista en la Norma NLT-159/86:

- Capas de espesor superior a seis centímetros (6 cm): noventa y ocho por ciento (98%).
- Capas de espesor no superior a seis centímetros (6 cm): noventa y siete por ciento (97%).

En mezclas abiertas y drenantes, los huecos de la mezcla no deberán definir en más de dos (± 2) puntos porcentuales de los obtenidos aplicando a la granulometría y dosificación medias del lote definido la compactación prevista en la Norma NLT-159/86.

Características superficiales

La superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme y exenta de segregaciones.

Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la textura superficial, según la Norma NLT-335/87, no deberá ser inferior a siete décimas de milímetro (0,7 mm); y el coeficiente mínimo de resistencia al deslizamiento, según la Norma NLT-175/88, no deberá ser inferior a sesenta y cinco centésimas (0,65).

5.3.6. Limitaciones de la ejecución

Salvo autorización expresa del Director de las obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5 °C), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (8 °C). Con viento intenso, después de heladas o en tableros de estructuras, el Director de las obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas intensas.

Terminada su compactación podrá abrirse a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como haya alcanzado la temperatura ambiente.

5.3.7. Medición y Abono

El ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), obtenidas aplicando a la medición abonable a cada lote la dosificación media deducida de los ensayos de contraste.

El polvo mineral de aportación incluido el cemento de aportación como filler se abonará por toneladas (t), obtenidas aplicando a la medición abonable a cada lote la dosificación media deducida de los ensayos de contraste.

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), según su tipo, medidas multiplicando las anchuras señaladas para cada

capa en los Planos, por los espesores medios y densidades medias deducidos de los ensayos de control de cada lote, afectados -en su caso- por las correspondientes penalizaciones. En dicho abono se considerarán incluidos el de la preparación de la superficie existente y el de los áridos y polvo mineral. No serán de abono las creces laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

Los excesos de espesor sobre los previstos en las secciones-tipo de los Planos sólo se abonarán hasta un diez por ciento (10%) de éstos.

Los eventuales aditivos empleados en mezclas bituminosas en caliente, están incluidos en el precio de la fabricación y puesta en obra. En ningún caso será de abono el empleo de activantes.

5.3.8. Control de Calidad

Control de procedencia

Ligante hidrocarbonado: el suministrador del ligante hidrocarbonado deberá proporcionar un certificado de calidad en el que figuren su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las condiciones exigidas. El Director de las obras podrá exigir copia de los resultados de los ensayos que estime conveniente, realizados por laboratorios homologados.

Áridos: de cada procedencia del árido y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán cuatro (4) muestras, según la Norma NLT-148/91, y de cada fracción de ellas se determinará:

- El desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT-149/91 (granulometría B).
- El coeficiente de pulido acelerado, según la Norma NLT-174/93, (únicamente para capas de rodadura).
- La densidad relativa y absorción, según las Normas NLT-153/92 y NLT-154/92.

El Director de las obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos sobre nuevas muestras, y la realización de los siguientes ensayos adicionales:

- La adhesividad, según las Normas NLT-355/93 ó NLT-162/84.
- La granulometría de cada fracción, según la Norma NLT-150/89.
- El equivalente de arena del árido fino, según la Norma NLT-113/87.

- La proporción de elementos del árido grueso con dos (2) o más caras fracturadas, según la Norma NLT-358/90.
- La proporción de impurezas del árido grueso, según la Norma NLT-172/86.

El Director de las obras comprobará, además, la retirada de la eventual montera en la extracción de los áridos, la exclusión de la misma de vetas no utilizables, y la adecuación de los sistemas de trituración y clasificación.

Polvo mineral de aportación: de cada procedencia del polvo mineral de aportación y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán cuatro (4) muestras y sobre ellas se determinará el coeficiente de emulsibilidad, según la Norma NLT-180/93.

El Director de las obras podrá ordenar la repetición de este ensayo sobre nuevas muestras, y la realización de ensayos adicionales de densidad aparente, según la Norma NLT-176/92.

Control de producción

Ligante hidrocarbonado: de cada partida que llegue a la central de fabricación se tomarán dos (2) muestras, según la Norma NLT-121/86, de las que una (1) se guardará para eventuales ensayos posteriores, realizándose sobre la otra el ensayo de penetración, según la Norma NLT-124/84.

Al menos una (1) vez a la semana, o siempre que se sospechen anomalías en el suministro de los resultados del ensayo anterior, se procederá a controlar el índice de penetración del ligante hidrocarbonado almacenado, según la Norma NLT-181/88.

Al menos una (1) vez al mes, o siempre que se sospechen anomalías en el suministro por los resultados de los ensayos anteriores, se determinarán el punto de fragilidad, según la Norma NLT-182/84, y el de ductilidad según la Norma NLT- 126/84; y se realizarán los ensayos correspondientes al residuo del ligante en película fina.

Áridos: se examinará la descarga al acopio o alimentación de tolvas en frío, desechando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lascas, plasticidad, etc. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y accesos.

Sobre cada fracción de árido que se produzca o reciba se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos dos (2) veces al día:

- Granulometría, según la Norma NLT-150/89.
- Equivalente de arena del árido fino, según la Norma NLT-113/87.

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie el suministro de una procedencia aprobada:

- Índice de lajas del árido grueso, según la Norma NLT-354/91.
- Proporción de elementos del árido grueso con dos (2) o más caras de fractura, según la Norma NLT-358/90.
- Proporción de impurezas del árido grueso, según la Norma NLT-172/86.

Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:

- Desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT-149/91.
- Coeficiente de pulido acelerado, según la Norma NLT-174/93.
- Densidad relativa y absorción, según las Normas NLT-153/92 y NLT-154/92.

Polvo mineral de aportación: sobre cada partícula que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

- Al menos una (1) vez al día: Densidad aparente, según la Norma NLT-176/92.
- Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia: Coeficiente de emulsibilidad, según la Norma NLT-180/93.

Control de ejecución

Fabricación: se tomará diariamente, según la Norma NLT-148/91, un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y sobre ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- Granulometría, según la Norma NLT-150/89.
- Equivalente de arena, según la Norma NLT-113/87. De no cumplirse las exigencias relativas a este ensayo, se determinará el índice de azul de metileno, según la Norma NLT-171/90.

En las instalaciones de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría, según la Norma NLT-150/89. Al menos semanalmente se verificará la exactitud de las básculas de dosificación, y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de áridos y ligante hidrocarbonado.

Se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y sobre ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

En cada elemento de transporte:

- Control del aspecto de la mezcla, y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma y aquéllas cuya envuelta no sea homogénea; en las centrales cuyo tambor no sea a la vez mezclador, también las mezclas que presenten indicios de humedad; y en aquéllas en que lo sea, las mezclas cuya humedad sea superior al uno por ciento (1%), en masa, del total.

En estos casos de presencia de humedad excesiva, se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente.

Al menos (2) veces al día (mañana y tarde), y al menos una (1) vez por lote:

- Dosificación de ligante, según la Norma NLT-164/90.
- Granulometría de los áridos extraídos, según la Norma NLT-165/90.

Al menos una (1) vez al día, y al menos una (1) vez por lote:

- En mezclas densas, semidensas y gruesas, análisis de huecos y resistencia a la deformación plástica empleando el aparato Marshall (serie de tres (3) probetas como mínimo), según la Norma NLT-159/86.
- En mezclas abiertas y drenantes, análisis de huecos empleando el aparato Marshall (serie de tres (3) probetas como mínimo), según la Norma NLT-159/86, y pérdida por desgaste, según la Norma NLT-352/86.

Cuando se cambien el suministro o la procedencia:

- En mezclas densas, semidensas y gruesas, inmersión-compresión según la Norma NLT-162/84.

Puesta en obra: Se medirá la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones fijadas.

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendidora, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado.

Se comprobará la comprobación y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.
- El lastre, peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

En mezclas drenantes, se comprobará frecuentemente la permeabilidad de la capa durante su compactación, según la Norma NLT-339/96.

Al terminar la compactación se medirá la temperatura en la superficie de la capa.

Producto terminado: Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa en caliente:

- Quinientos metros (500 m).
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²).
- La fracción construida diariamente.

Para la recepción según la regularidad superficial se considerará un lote el constituido por 1 hm de longitud medido según el eje de la carretera, y de anchura correspondiente a un carril de circulación.

Se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5), y se determinarán su densidad y espesor, según la Norma NLT-168/90.

Se comprobará la regularidad de la superficie del lote con una regla de tres metros (3 m) según la Norma NLT-334/87, y con viógrafo según la Norma NLT-332/87.

En capas de rodadura se realizarán los ensayos siguientes, aleatoriamente situados de forma que haya al menos uno por hectómetro (1/hm), y no antes de que transcurran dos (2) meses desde la apertura a la circulación:

- Círculo de arena, según la Norma NLT-335/87.
- Resistencia al deslizamiento, según la Norma-175/88.

Criterios de aceptación o rechazo

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, así como las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse según las instrucciones del Director de las obras.

El IRI "Índice de Regularidad Internacional" es la razón del desplazamiento relativo acumulado por la suspensión de un vehículo patrón que circula a una velocidad de 80 Km/h, a la distancia recorrida. Las mediciones de la regularidad superficial realizadas con los distintos equipos actualmente disponibles se transformarán a IRI por medio de un modelo matemático que simule la suspensión y masas del vehículo patrón. Este modelo, conocido como "Cuarto vehículo", utilizará como parámetros los siguientes:

$$K1/M2 = 653 \text{ l/s}^2; K2/M2 = 63,3 \text{ l/s}^2$$

$$M1/M2 = 0,15 ; C2/M2 = 6,00 \text{ l/s}$$

siendo:

- K1 = deformabilidad del neumático, esquematizado como un resorte.
- K2 = deformabilidad del resorte de la suspensión.
- C2 = constante del amortiguador de la suspensión.
- M1 = masa no suspendida.
- M2 = masa suspendida.

Si algún lote del pavimento tiene un IRI superior a 2 dm/hm, no se podrá recibir la obra a no ser que se comprobase el estricto cumplimiento de las prescripciones contractuales.

El valor del parámetro IRI = 2 dm/hm, establecido como valor aceptable para la capa de rodadura será el valor máximo en el 80% de la longitud del tramo, admitiéndose un valor máximo absoluto de 2,5 dm/hm en todo el tramo evaluado (100%) y debiendo alcanzarse un valor máximo de 1,5 dm/hm en la mitad de dicho tramo (50%).

Para alcanzar los valores indicados en el punto anterior, se considera necesario que las capas situadas inmediatamente por debajo de la de rodadura, cumplan, asimismo, las condiciones que se fijan a continuación.

CAPA	PORCENTAJE TRAMO		
	50	80	100
1ª CAPA BAJO RODADURA	2,5	3,5	4,5
2ª CAPA BAJO RODADURA	3,5	5,0	6,5

El Director de las obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

DOCUMENTO N° 4. PRESUPUESTO

ÍNDICE

1.	MEDICIONES	3
	1.1.Medición de Movimiento de Tierras.....	3
	1.2.Medición de Firmes	13
	1.3.Presupuesto y Mediciones	24
2.	CUADRO DE PRECIOS.....	36

1. MEDICIONES

1.1. Medición de Movimiento de Tierras

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Terra.	V.D.Tier.	S.Terra.	S.Tierr.
0+000	0	0	0	0	0	76,34	0,00
	315	437	131	1.345	304		
0+020	315	437	131	1.345	304	58,20	30,37
	338	636	191	837	812		
0+040	653	1.073	322	2.182	1.115	25,45	50,79
	355	579	174	368	525		
0+060	1.008	1.652	496	2.550	1.641	11,39	1,75
	291	519	156	204	587		
0+080	1.299	2.171	651	2.754	2.228	9,00	56,96
	255	680	204	165	1.177		
0+100	1.554	2.851	855	2.920	3.405	7,54	60,75
	247	695	208	141	1.144		
0+120	1.801	3.546	1.064	3.060	4.549	6,52	53,69
	254	681	204	140	887		
0+140	2.056	4.227	1.268	3.200	5.436	7,45	35,00
	522	903	271	294	485		
0+160	2.578	5.130	1.539	3.494	5.921	21,95	13,51
	658	844	253	453	142		
0+180	3.237	5.974	1.792	3.947	6.063	23,33	0,71
	337	661	198	243	519		
0+200	3.573	6.635	1.990	4.190	6.582	0,95	51,20
	70	823	247	10	1.390		
0+220	3.643	7.458	2.237	4.199	7.973	0,00	87,85
	0	886	266	0	2.383		
0+240	3.643	8.345	2.503	4.199	10.355	0,00	150,40
	85	830	249	14	2.290		

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Terra.	V.D.Tier.	S.Terra.	S.Tierr.
0+260	3.728	9.174	2.752	4.213	12.646	1,40	78,64
	310	625	188	334	786		
0+280	4.038	9.799	2.940	4.547	13.432	31,95	0,00
	562	562	168	1.311	0		
0+300	4.600	10.361	3.108	5.857	13.432	99,12	0,00
	713	713	214	2.651	0		
0+320	5.313	11.074	3.322	8.508	13.432	166,00	0,00
	653	653	196	2.358	0		
0+340	5.966	11.728	3.518	10.866	13.432	69,76	0,00
	485	485	145	992	0		
0+360	6.451	12.212	3.664	11.858	13.432	29,46	0,00
	208	504	151	295	972		
0+380	6.660	12.717	3.815	12.153	14.404	0,00	97,20
	0	829	249	0	5.317		
0+400	6.660	13.545	4.064	12.153	19.722	0,00	434,53
	0	1.057	317	0	8.540		
0+420	6.660	14.603	4.381	12.153	28.262	0,00	419,52
	0	911	273	0	6.162		
0+440	6.660	15.514	4.654	12.153	34.424	0,00	196,71
	326	713	214	1.681	1.967		
0+460	6.985	16.227	4.868	13.834	36.391	168,12	0,00
	735	735	220	3.870	0		
0+480	7.720	16.962	5.088	17.704	36.391	218,91	0,00
	821	821	246	4.325	0		
0+500	8.541	17.782	5.335	22.029	36.391	213,55	0,00
	947	947	284	4.338	0		
0+520	9.487	18.729	5.619	26.367	36.391	220,29	0,00
	1.062	1.062	319	4.328	0		

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Terra.	V.D.Tier.	S.Terra.	S.Tierr.
0+540	10.549	19.791	5.937	30.695	36.391	212,47	0,00
	867	867	260	3.182	0		
0+560	11.416	20.657	6.197	33.877	36.391	105,72	0,00
	604	604	181	1.684	0		
0+580	12.020	21.262	6.378	35.561	36.391	62,65	0,00
	463	463	139	864	0		
0+600	12.483	21.724	6.517	36.425	36.391	23,80	0,00
	276	459	138	274	92		
0+620	12.759	22.184	6.655	36.699	36.483	3,58	9,19
	95	543	163	39	835		
0+640	12.854	22.727	6.818	36.737	37.318	0,27	74,30
	32	559	168	6	1.619		
0+660	12.886	23.286	6.986	36.744	38.937	0,36	87,60
	14	496	149	4	1.335		
0+680	12.901	23.782	7.135	36.747	40.272	0,00	45,89
	119	435	131	79	517		
0+700	13.020	24.217	7.265	36.826	40.789	7,87	5,77
	481	577	173	1.458	58		
0+720	13.500	24.795	7.438	38.284	40.846	137,89	0,00
	681	681	204	3.000	0		
0+740	14.181	25.476	7.643	41.283	40.846	162,07	0,00
	715	715	214	3.393	0		
0+760	14.896	26.190	7.857	44.676	40.846	177,23	0,00
	780	780	234	3.565	0		
0+780	15.676	26.971	8.091	48.242	40.846	179,30	0,00
	796	796	239	3.780	0		
0+800	16.472	27.767	8.330	52.021	40.846	198,67	0,00
	517	690	207	2.031	265		

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Terra.	V.D.Tier.	S.Terra.	S.Tierr.
0+820	16.989	28.456	8.537	54.052	41.112	4,42	26,53
	105	625	187	44	2.681		
0+840	17.094	29.081	8.724	54.097	43.793	0,00	241,60
	0	687	206	0	4.472		
0+860	17.094	29.768	8.930	54.097	48.265	0,00	205,62
	109	571	171	79	2.168		
0+880	17.204	30.339	9.102	54.175	50.433	7,87	11,16
	411	532	160	1.258	112		
0+900	17.614	30.871	9.261	55.433	50.544	117,90	0,00
	349	528	158	1.211	291		
0+920	17.964	31.399	9.420	56.644	50.836	3,20	29,12
	113	447	134	69	544		
0+940	18.076	31.846	9.554	56.713	51.380	3,71	25,32
	131	437	131	67	493		
0+960	18.207	32.283	9.685	56.780	51.873	2,97	23,94
	102	565	169	38	1.545		
0+980	18.309	32.848	9.854	56.818	53.418	0,84	130,55
	35	694	208	8	2.749		
1+000	18.345	33.541	10.062	56.827	56.167	0,00	144,37
	0	699	210	0	3.026		
1+020	18.345	34.240	10.272	56.827	59.193	0,00	158,21
	0	846	254	0	4.756		
1+040	18.345	35.086	10.526	56.827	63.949	0,00	317,39
	0	1.039	312	0	5.317		
1+060	18.345	36.125	10.838	56.827	69.265	0,00	214,27
	0	944	283	0	3.264		
1+080	18.345	37.069	11.121	56.827	72.529	0,00	112,15
	0	760	228	0	2.039		

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Terra.	V.D.Tier.	S.Terra.	S.Tierr.
1+100	18.345	37.829	11.349	56.827	74.568	0,00	91,71
	0	659	198	0	1.687		
1+120	18.345	38.488	11.547	56.827	76.255	0,00	77,00
	0	586	176	0	1.330		
1+140	18.345	39.074	11.722	56.827	77.585	0,00	55,99
	0	556	167	0	1.167		
1+160	18.345	39.631	11.889	56.827	78.752	0,00	60,75
	0	533	160	0	1.225		
1+180	18.345	40.164	12.049	56.827	79.978	0,00	61,78
	147	501	150	122	676		
1+200	18.491	40.665	12.200	56.948	80.654	12,17	5,81
	147	409	123	122	187		
1+220	18.638	41.074	12.322	57.070	80.841	0,00	12,91
	0	464	139	0	1.020		
1+240	18.638	41.539	12.462	57.070	81.861	0,00	89,13
	0	578	173	0	1.661		
1+260	18.638	42.116	12.635	57.070	83.522	0,00	76,94
	0	542	163	0	1.313		
1+280	18.638	42.658	12.797	57.070	84.835	0,00	54,36
	0	457	137	0	781		
1+300	18.638	43.115	12.935	57.070	85.616	0,00	23,73
	0	436	131	0	669		
1+320	18.638	43.552	13.065	57.070	86.284	0,00	43,14
	21	448	134	1	787		
1+340	18.659	44.000	13.200	57.071	87.071	0,11	35,57
	255	446	134	331	356		
1+360	18.914	44.446	13.334	57.402	87.427	32,94	0,00
	540	540	162	1.173	0		

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Terra.	V.D.Tier.	S.Terra.	S.Tierr.
1+380	19.453	44.986	13.496	58.575	87.427	84,38	0,00
	488	488	146	953	0		
1+400	19.941	45.474	13.642	59.528	87.427	10,96	0,00
	181	378	113	110	251		
1+420	20.123	45.852	13.756	59.638	87.678	0,00	25,07
	0	441	132	0	750		
1+440	20.123	46.293	13.888	59.638	88.428	0,00	49,96
	0	474	142	0	805		
1+460	20.123	46.767	14.030	59.638	89.233	0,00	30,52
	0	467	140	0	732		
1+480	20.123	47.234	14.170	59.638	89.965	0,00	42,67
	0	456	137	0	781		
1+500	20.123	47.690	14.307	59.638	90.746	0,00	35,46
	0	455	136	0	841		
1+520	20.123	48.145	14.444	59.638	91.587	0,00	48,68
	0	440	132	0	743		
1+540	20.123	48.585	14.576	59.638	92.330	0,00	25,61
	191	395	118	155	256		
1+560	20.314	48.980	14.694	59.793	92.587	15,47	0,00
	400	400	120	400	0		
1+580	20.714	49.380	14.814	60.193	92.587	24,53	0,00
	436	436	131	589	0		
1+600	21.150	49.816	14.945	60.782	92.587	34,38	0,00
	472	472	142	795	0		
1+620	21.622	50.288	15.087	61.576	92.587	45,08	0,00
	509	509	153	1.017	0		
1+640	22.131	50.797	15.239	62.593	92.587	56,60	0,00
	545	545	163	1.255	0		

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Terra.	V.D.Tier.	S.Terra.	S.Tierr.
1+660	22.675	51.342	15.403	63.848	92.587	68,91	0,00
	281	606	182	689	1.507		
1+680	22.957	51.948	15.584	64.537	94.094	0,00	150,74
	0	662	199	0	3.086		
1+700	22.957	52.610	15.783	64.537	97.180	0,00	157,83
	0	635	190	0	2.796		
1+720	22.957	53.245	15.973	64.537	99.975	0,00	121,75
	72	515	154	26	1.349		
1+740	23.029	53.760	16.128	64.563	101.325	2,61	13,18
	351	496	149	646	132		
1+760	23.380	54.256	16.277	65.209	101.457	61,95	0,00
	577	577	173	1.380	0		
1+780	23.957	54.833	16.450	66.589	101.457	76,02	0,00
	438	474	142	810	4		
1+800	24.395	55.307	16.592	67.399	101.461	5,02	0,41
	417	452	136	701	4		
1+820	24.812	55.759	16.728	68.100	101.465	65,11	0,00
	584	584	175	1.530	0		
1+840	25.396	56.344	16.903	69.630	101.465	87,91	0,00
	308	538	161	879	453		
1+860	25.704	56.882	17.065	70.510	101.918	0,00	45,29
	0	442	133	0	801		
1+880	25.704	57.324	17.197	70.510	102.719	0,00	34,86
	218	430	129	289	349		
1+900	25.922	57.755	17.326	70.799	103.068	28,91	0,00
	472	472	142	788	0		
1+920	26.394	58.226	17.468	71.586	103.068	49,84	0,00
	544	544	163	1.247	0		

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Terra.	V.D.Tier.	S.Terra.	S.Tierr.
1+940	26.938	58.770	17.631	72.834	103.068	74,90	0,00
	511	511	153	1.053	0		
1+960	27.450	59.282	17.785	73.887	103.068	30,44	0,00
	516	516	155	1.067	0		
1+980	27.965	59.798	17.939	74.954	103.068	76,29	0,00
	366	456	137	766	4		
2+000	28.332	60.254	18.076	75.720	103.072	0,26	0,39
	72	353	106	3	185		
2+020	28.403	60.606	18.182	75.722	103.257	0,00	18,15
	0	378	114	0	330		
2+040	28.404	60.985	18.295	75.722	103.587	0,00	14,88
	0	355	106	0	188		
2+060	28.404	61.339	18.402	75.722	103.775	0,00	3,90
	298	466	140	601	39		
2+080	28.702	61.806	18.542	76.323	103.814	60,11	0,00
	818	818	245	3.637	0		
2+100	29.519	62.623	18.787	79.960	103.814	303,59	0,00
	1.102	1.102	331	6.958	0		
2+120	30.621	63.725	19.118	86.918	103.814	392,18	0,00
	1.168	1.168	350	7.905	0		
2+140	31.789	64.893	19.468	94.823	103.814	398,29	0,00
	1.175	1.175	353	8.030	0		
2+160	32.964	66.068	19.820	102.853	103.814	404,70	0,00
	849	849	255	4.587	0		
2+180	33.814	66.917	20.075	107.440	103.814	53,98	0,00
	463	463	139	749	0		
2+200	34.277	67.380	20.214	108.189	103.814	20,97	0,00
	411	411	123	442	0		

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Terra.	V.D.Tier.	S.Terra.	S.Tierr.
2+220	34.688	67.791	20.337	108.632	103.814	23,28	0,00
	420	420	126	490	0		
2+240	35.107	68.211	20.463	109.121	103.814	25,68	0,00
	429	429	129	538	0		
2+260	35.536	68.640	20.592	109.660	103.814	28,17	0,00
	217	531	159	282	1.234		
2+280	35.753	69.171	20.751	109.941	105.048	0,00	123,42
	0	634	190	0	2.528		
2+300	35.753	69.805	20.942	109.941	107.576	0,00	129,35
	0	645	194	0	2.643		
2+320	35.753	70.450	21.135	109.941	110.219	0,00	134,95
	0	644	193	0	2.634		
2+340	35.753	71.094	21.328	109.941	112.853	0,00	128,41
	0	620	186	0	2.371		
2+360	35.753	71.714	21.514	109.941	115.223	0,00	108,66
	0	560	168	0	1.781		
2+380	35.753	72.274	21.682	109.941	117.004	0,00	69,42
	0	488	146	0	1.148		
2+400	35.753	72.762	21.828	109.941	118.152	0,00	45,34
	4	427	128	0	683		
2+420	35.757	73.188	21.957	109.941	118.835	0,01	22,99
	155	406	122	125	249		
2+440	35.912	73.594	22.078	110.067	119.085	12,50	1,96
	402	459	138	605	20		
2+460	36.313	74.054	22.216	110.672	119.104	48,03	0,00
	546	546	164	1.317	0		
2+480	36.860	74.600	22.380	111.989	119.104	83,71	0,00
	622	622	187	1.865	0		

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Terra.	V.D.Tier.	S.Terra.	S.Tierr.
2+500	37.482	75.222	22.567	113.854	119.104	102,75	0,00
	678	678	203	2.265	0		
2+520	38.160	75.900	22.770	116.118	119.104	123,72	0,00
	729	729	219	2.715	0		
2+540	38.889	76.629	22.989	118.834	119.104	147,79	0,00
	516	545	164	1.509	2		
2+560	39.404	77.174	23.152	120.343	119.106	3,15	0,20
	332	361	108	197	2		
2+580	39.736	77.535	23.260	120.540	119.108	16,59	0,00
	193	411	123	166	356		
2+600	39.929	77.946	23.384	120.706	119.464	0,00	35,56
	0	403	121	0	503		
2+620	39.929	78.349	23.505	120.706	119.967	0,00	14,78
	163	350	105	33	148		
2+640	40.093	78.699	23.610	120.740	120.115	3,33	0,00
	339	340	102	118	0		
2+660	40.432	79.039	23.712	120.857	120.115	8,45	0,00
	399	400	120	439	0		
2+680	40.830	79.439	23.832	121.297	120.115	35,48	0,00
	474	474	142	884	0		
2+700	41.304	79.913	23.974	122.181	120.115	52,91	0,00
	251	470	141	529	369		
2+720	41.555	80.383	24.115	122.710	120.484	0,00	36,94
	0	400	120	0	481		
2+740	41.555	80.783	24.235	122.710	120.965	0,00	11,16
	0	378	113	0	327		
2+760	41.555	81.160	24.348	122.710	121.293	0,00	21,55
	0	370	111	0	280		

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Terra.	V.D.Tier.	S.Terra.	S.Tierr.
2+780	41.555	81.530	24.459	122.710	121.572	0,00	6,41
	223	396	119	320	64		
2+800	41.778	81.925	24.578	123.029	121.636	31,95	0,00
	482	482	145	855	0		
2+820	42.260	82.407	24.722	123.885	121.636	53,58	0,00
	511	511	153	1.025	0		
2+840	42.771	82.919	24.876	124.910	121.636	48,93	0,00
	499	499	150	944	0		
2+860	43.270	83.417	25.025	125.854	121.636	45,46	0,00
	482	482	145	846	0		
2+880	43.752	83.900	25.170	126.699	121.636	39,09	0,00
	269	409	123	393	46		
2+900	44.021	84.309	25.293	127.092	121.682	0,18	4,61
	33	369	111	2	246		
2+920	44.054	84.678	25.403	127.094	121.928	0,00	19,97
	0	213	64	0	223		
2+930,819	44.054	84.890	25.467	127.094	122.152	0,00	21,34

1.2. Medición de Firmes

Estación	L.b.int.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.cal.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
0+000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	142,11	0,00	0,00
0+020	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	142,11	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	146,79	0,00	0,00
0+040	0,00	40,00	40,00	280,00	100,00	100,00	288,90	0,00	0,00

Estación	L.b.int.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.cal.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
	0,00	19,95	20,05	140,00	49,83	50,17	145,99	0,00	0,00
0+060	0,00	59,95	60,05	420,00	149,83	150,17	434,89	0,00	0,00
	0,00	19,86	20,14	140,00	49,54	50,46	146,00	0,00	0,00
0+080	0,00	79,81	80,19	560,00	199,37	200,63	580,89	0,00	0,00
	0,00	19,78	20,22	140,00	49,25	50,75	146,23	0,00	0,00
0+100	0,00	99,59	100,41	700,00	248,63	251,37	727,12	0,00	0,00
	0,00	19,72	20,28	140,00	49,07	50,93	146,34	0,00	0,00
0+120	0,00	119,32	120,68	840,00	297,69	302,31	873,46	0,00	0,00
	0,00	19,72	20,28	140,00	49,05	50,95	146,35	0,00	0,00
0+140	0,00	139,04	140,96	980,00	346,74	353,26	1.019,81	0,00	0,00
	0,00	19,76	20,24	140,00	49,18	50,82	146,38	0,00	0,00
0+160	0,00	158,80	161,20	1.120,00	395,92	404,08	1.166,19	0,00	0,00
	0,00	19,84	20,16	140,00	49,46	50,54	146,17	0,00	0,00
0+180	0,00	178,64	181,36	1.260,00	445,38	454,62	1.312,36	0,00	0,00
	0,00	19,93	20,07	140,00	49,75	50,25	145,98	0,00	0,00
0+200	0,00	198,57	201,43	1.400,00	495,13	504,87	1.458,34	0,00	0,00
	0,00	19,99	20,01	140,00	49,97	50,03	145,90	0,00	0,00
0+220	0,00	218,56	221,44	1.540,00	545,10	554,90	1.604,24	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	145,77	0,00	0,00
0+240	0,00	238,56	241,44	1.680,00	595,10	604,90	1.750,02	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	145,75	0,00	0,00
0+260	0,00	258,56	261,44	1.820,00	645,10	654,90	1.895,77	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	145,72	0,00	0,00
0+280	0,00	278,56	281,44	1.960,00	695,10	704,90	2.041,49	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	145,86	0,00	0,00
0+300	0,00	298,56	301,44	2.100,00	745,10	754,90	2.187,35	0,00	0,00
	0,00	20,03	19,97	140,00	50,10	49,90	146,04	0,00	0,00
0+320	0,00	318,59	321,41	2.240,00	795,21	804,79	2.333,39	0,00	0,00
	0,00	20,10	19,90	140,00	50,34	49,66	146,15	0,00	0,00

Estación	L.b.int.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.cal.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
0+340	0,00	338,69	341,31	2.380,00	845,55	854,45	2.479,54	0,00	0,00
	0,00	20,18	19,82	140,00	50,59	49,41	146,36	0,00	0,00
0+360	0,00	358,86	361,14	2.520,00	896,15	903,85	2.625,90	0,00	0,00
	0,00	20,23	19,77	140,00	50,77	49,23	146,38	0,00	0,00
0+380	0,00	379,09	380,91	2.660,00	946,92	953,08	2.772,28	0,00	0,00
	0,00	20,23	19,77	140,00	50,79	49,21	146,38	0,00	0,00
0+400	0,00	399,33	400,67	2.800,00	997,71	1.002,29	2.918,66	0,00	0,00
	0,00	20,23	19,77	140,00	50,79	49,21	146,38	0,00	0,00
0+420	0,00	419,56	420,44	2.940,00	1.048,50	1.051,50	3.065,03	0,00	0,00
	0,00	20,23	19,77	140,00	50,79	49,21	146,38	0,00	0,00
0+440	0,00	439,79	440,21	3.080,00	1.099,29	1.100,71	3.211,41	0,00	0,00
	0,00	20,23	19,77	140,00	50,79	49,21	146,38	0,00	0,00
0+460	0,00	460,03	459,97	3.220,00	1.150,09	1.149,91	3.357,79	0,00	0,00
	0,00	20,23	19,77	140,00	50,79	49,21	146,38	0,00	0,00
0+480	0,00	480,26	479,74	3.360,00	1.200,88	1.199,12	3.504,16	0,00	0,00
	0,00	20,23	19,77	140,00	50,79	49,21	146,38	0,00	0,00
0+500	0,00	500,49	499,51	3.500,00	1.251,67	1.248,33	3.650,54	0,00	0,00
	0,00	20,23	19,77	140,00	50,77	49,23	146,36	0,00	0,00
0+520	0,00	520,72	519,28	3.640,00	1.302,44	1.297,56	3.796,90	0,00	0,00
	0,00	20,17	19,83	140,00	50,59	49,41	146,37	0,00	0,00
0+540	0,00	540,89	539,11	3.780,00	1.353,03	1.346,97	3.943,27	0,00	0,00
	0,00	20,10	19,90	140,00	50,34	49,66	146,24	0,00	0,00
0+560	0,00	560,99	559,01	3.920,00	1.403,36	1.396,64	4.089,51	0,00	0,00
	0,00	20,03	19,97	140,00	50,10	49,90	146,01	0,00	0,00
0+580	0,00	581,02	578,98	4.060,00	1.453,46	1.446,54	4.235,53	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	145,90	0,00	0,00
0+600	0,00	601,02	598,98	4.200,00	1.503,46	1.496,54	4.381,43	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	145,79	0,00	0,00
0+620	0,00	621,02	618,98	4.340,00	1.553,46	1.546,54	4.527,22	0,00	0,00

Estación	L.b.int.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.cal.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	145,73	0,00	0,00
0+640	0,00	641,02	638,98	4.480,00	1.603,46	1.596,54	4.672,95	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	145,67	0,00	0,00
0+660	0,00	661,02	658,98	4.620,00	1.653,46	1.646,54	4.818,63	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	145,61	0,00	0,00
0+680	0,00	681,02	678,98	4.760,00	1.703,46	1.696,54	4.964,24	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	145,68	0,00	0,00
0+700	0,00	701,02	698,98	4.900,00	1.753,46	1.746,54	5.109,91	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	145,75	0,00	0,00
0+720	0,00	721,02	718,98	5.040,00	1.803,46	1.796,54	5.255,66	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	145,76	0,00	0,00
0+740	0,00	741,02	738,98	5.180,00	1.853,46	1.846,54	5.401,42	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	145,83	0,00	0,00
0+760	0,00	761,02	758,98	5.320,00	1.903,46	1.896,54	5.547,25	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	145,94	0,00	0,00
0+780	0,00	781,02	778,98	5.460,00	1.953,46	1.946,54	5.693,19	0,00	0,00
	0,00	19,97	20,03	140,00	49,89	50,11	146,04	0,00	0,00
0+800	0,00	800,99	799,01	5.600,00	2.003,35	1.996,65	5.839,23	0,00	0,00
	0,00	19,91	20,09	140,00	49,71	50,29	146,16	0,00	0,00
0+820	0,00	820,90	819,10	5.740,00	2.053,06	2.046,94	5.985,39	0,00	0,00
	0,00	19,86	20,14	140,00	49,54	50,46	146,28	0,00	0,00
0+840	0,00	840,77	839,23	5.880,00	2.102,60	2.097,40	6.131,67	0,00	0,00
	0,00	19,83	20,17	140,00	49,42	50,58	146,30	0,00	0,00
0+860	0,00	860,59	859,41	6.020,00	2.152,02	2.147,98	6.277,97	0,00	0,00
	0,00	19,82	20,18	140,00	49,41	50,59	146,29	0,00	0,00
0+880	0,00	880,42	879,58	6.160,00	2.201,42	2.198,58	6.424,27	0,00	0,00
	0,00	19,82	20,18	140,00	49,41	50,59	146,29	0,00	0,00
0+900	0,00	900,24	899,76	6.300,00	2.250,83	2.249,17	6.570,56	0,00	0,00
	0,00	19,82	20,18	140,00	49,41	50,59	146,29	0,00	0,00

Estación	L.b.int.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.cal.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
0+920	0,00	920,07	919,93	6.440,00	2.300,23	2.299,77	6.716,85	0,00	0,00
	0,00	19,82	20,18	140,00	49,41	50,59	146,29	0,00	0,00
0+940	0,00	939,89	940,11	6.580,00	2.349,64	2.350,36	6.863,14	0,00	0,00
	0,00	19,83	20,17	140,00	49,41	50,59	146,43	0,00	0,00
0+960	0,00	959,72	960,28	6.720,00	2.399,05	2.400,95	7.009,57	0,00	0,00
	0,00	19,85	20,15	140,00	49,50	50,50	146,31	0,00	0,00
0+980	0,00	979,57	980,43	6.860,00	2.448,55	2.451,45	7.155,87	0,00	0,00
	0,00	19,90	20,10	140,00	49,67	50,33	145,91	0,00	0,00
1+000	0,00	999,48	1.000,52	7.000,00	2.498,22	2.501,78	7.301,79	0,00	0,00
	0,00	19,95	20,05	140,00	49,84	50,16	145,85	0,00	0,00
1+020	0,00	1.019,43	1.020,57	7.140,00	2.548,06	2.551,94	7.447,63	0,00	0,00
	0,00	19,99	20,01	140,00	49,98	50,02	146,43	0,00	0,00
1+040	0,00	1.039,42	1.040,58	7.280,00	2.598,04	2.601,96	7.594,07	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,01	0,00	0,00
1+060	0,00	1.059,42	1.060,58	7.420,00	2.648,04	2.651,96	7.741,08	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+080	0,00	1.079,42	1.080,58	7.560,00	2.698,04	2.701,96	7.888,17	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+100	0,00	1.099,42	1.100,58	7.700,00	2.748,04	2.751,96	8.035,25	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+120	0,00	1.119,42	1.120,58	7.840,00	2.798,04	2.801,96	8.182,34	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+140	0,00	1.139,42	1.140,58	7.980,00	2.848,04	2.851,96	8.329,43	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+160	0,00	1.159,42	1.160,58	8.120,00	2.898,04	2.901,96	8.476,52	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+180	0,00	1.179,42	1.180,58	8.260,00	2.948,04	2.951,96	8.623,61	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+200	0,00	1.199,42	1.200,58	8.400,00	2.998,04	3.001,96	8.770,70	0,00	0,00

Estación	L.b.int.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.cal.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+220	0,00	1.219,42	1.220,58	8.540,00	3.048,04	3.051,96	8.917,79	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+240	0,00	1.239,42	1.240,58	8.680,00	3.098,04	3.101,96	9.064,88	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+260	0,00	1.259,42	1.260,58	8.820,00	3.148,04	3.151,96	9.211,97	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+280	0,00	1.279,42	1.280,58	8.960,00	3.198,04	3.201,96	9.359,06	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+300	0,00	1.299,42	1.300,58	9.100,00	3.248,04	3.251,96	9.506,15	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+320	0,00	1.319,42	1.320,58	9.240,00	3.298,04	3.301,96	9.653,23	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+340	0,00	1.339,42	1.340,58	9.380,00	3.348,04	3.351,96	9.800,32	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+360	0,00	1.359,42	1.360,58	9.520,00	3.398,04	3.401,96	9.947,41	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+380	0,00	1.379,42	1.380,58	9.660,00	3.448,04	3.451,96	10.094,50	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+400	0,00	1.399,42	1.400,58	9.800,00	3.498,04	3.501,96	10.241,59	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+420	0,00	1.419,42	1.420,58	9.940,00	3.548,04	3.551,96	10.388,68	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+440	0,00	1.439,42	1.440,58	10.080,00	3.598,04	3.601,96	10.535,77	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+460	0,00	1.459,42	1.460,58	10.220,00	3.648,04	3.651,96	10.682,86	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+480	0,00	1.479,42	1.480,58	10.360,00	3.698,04	3.701,96	10.829,95	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00

Estación	L.b.int.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.cal.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
1+500	0,00	1.499,42	1.500,58	10.500,00	3.748,04	3.751,96	10.977,04	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+520	0,00	1.519,42	1.520,58	10.640,00	3.798,04	3.801,96	11.124,13	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+540	0,00	1.539,42	1.540,58	10.780,00	3.848,04	3.851,96	11.271,21	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+560	0,00	1.559,42	1.560,58	10.920,00	3.898,04	3.901,96	11.418,30	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+580	0,00	1.579,42	1.580,58	11.060,00	3.948,04	3.951,96	11.565,39	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+600	0,00	1.599,42	1.600,58	11.200,00	3.998,04	4.001,96	11.712,48	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+620	0,00	1.619,42	1.620,58	11.340,00	4.048,04	4.051,96	11.859,57	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+640	0,00	1.639,42	1.640,58	11.480,00	4.098,04	4.101,96	12.006,66	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+660	0,00	1.659,42	1.660,58	11.620,00	4.148,04	4.151,96	12.153,75	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+680	0,00	1.679,42	1.680,58	11.760,00	4.198,04	4.201,96	12.300,84	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+700	0,00	1.699,42	1.700,58	11.900,00	4.248,04	4.251,96	12.447,93	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+720	0,00	1.719,42	1.720,58	12.040,00	4.298,04	4.301,96	12.595,02	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+740	0,00	1.739,42	1.740,58	12.180,00	4.348,04	4.351,96	12.742,11	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+760	0,00	1.759,42	1.760,58	12.320,00	4.398,04	4.401,96	12.889,20	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+780	0,00	1.779,42	1.780,58	12.460,00	4.448,04	4.451,96	13.036,28	0,00	0,00

Estación	L.b.int.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.cal.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+800	0,00	1.799,42	1.800,58	12.600,00	4.498,04	4.501,96	13.183,37	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+820	0,00	1.819,42	1.820,58	12.740,00	4.548,04	4.551,96	13.330,46	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+840	0,00	1.839,42	1.840,58	12.880,00	4.598,04	4.601,96	13.477,55	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+860	0,00	1.859,42	1.860,58	13.020,00	4.648,04	4.651,96	13.624,64	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+880	0,00	1.879,42	1.880,58	13.160,00	4.698,04	4.701,96	13.771,73	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+900	0,00	1.899,42	1.900,58	13.300,00	4.748,04	4.751,96	13.918,82	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+920	0,00	1.919,42	1.920,58	13.440,00	4.798,04	4.801,96	14.065,91	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+940	0,00	1.939,42	1.940,58	13.580,00	4.848,04	4.851,96	14.213,00	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+960	0,00	1.959,42	1.960,58	13.720,00	4.898,04	4.901,96	14.360,09	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
1+980	0,00	1.979,42	1.980,58	13.860,00	4.948,04	4.951,96	14.507,18	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
2+000	0,00	1.999,42	2.000,58	14.000,00	4.998,04	5.001,96	14.654,26	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
2+020	0,00	2.019,42	2.020,58	14.140,00	5.048,04	5.051,96	14.801,35	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
2+040	0,00	2.039,42	2.040,58	14.280,00	5.098,04	5.101,96	14.948,44	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
2+060	0,00	2.059,42	2.060,58	14.420,00	5.148,04	5.151,96	15.095,53	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00

Estación	L.b.int.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.cal.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
2+080	0,00	2.079,42	2.080,58	14.560,00	5.198,04	5.201,96	15.242,62	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
2+100	0,00	2.099,42	2.100,58	14.700,00	5.248,04	5.251,96	15.389,71	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
2+120	0,00	2.119,42	2.120,58	14.840,00	5.298,04	5.301,96	15.536,80	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
2+140	0,00	2.139,42	2.140,58	14.980,00	5.348,04	5.351,96	15.683,89	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
2+160	0,00	2.159,42	2.160,58	15.120,00	5.398,04	5.401,96	15.830,98	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	146,74	0,00	0,00
2+180	0,00	2.179,42	2.180,58	15.260,00	5.448,04	5.451,96	15.977,72	0,00	0,00
	0,00	19,99	20,01	140,00	49,98	50,02	146,04	0,00	0,00
2+200	0,00	2.199,42	2.200,58	15.400,00	5.498,02	5.501,98	16.123,76	0,00	0,00
	0,00	19,97	20,03	140,00	49,89	50,11	145,83	0,00	0,00
2+220	0,00	2.219,39	2.220,61	15.540,00	5.547,91	5.552,09	16.269,59	0,00	0,00
	0,00	19,95	20,05	140,00	49,82	50,18	145,99	0,00	0,00
2+240	0,00	2.239,33	2.240,67	15.680,00	5.597,73	5.602,27	16.415,58	0,00	0,00
	0,00	19,92	20,08	140,00	49,74	50,26	146,21	0,00	0,00
2+260	0,00	2.259,26	2.260,74	15.820,00	5.647,48	5.652,52	16.561,79	0,00	0,00
	0,00	19,90	20,10	140,00	49,68	50,32	146,49	0,00	0,00
2+280	0,00	2.279,16	2.280,84	15.960,00	5.697,15	5.702,85	16.708,27	0,00	0,00
	0,00	19,90	20,10	140,00	49,66	50,34	146,45	0,00	0,00
2+300	0,00	2.299,06	2.300,94	16.100,00	5.746,81	5.753,19	16.854,73	0,00	0,00
	0,00	19,90	20,10	140,00	49,66	50,34	146,45	0,00	0,00
2+320	0,00	2.318,96	2.321,04	16.240,00	5.796,47	5.803,53	17.001,18	0,00	0,00
	0,00	19,90	20,10	140,00	49,66	50,34	146,45	0,00	0,00
2+340	0,00	2.338,86	2.341,14	16.380,00	5.846,13	5.853,87	17.147,63	0,00	0,00
	0,00	19,90	20,10	140,00	49,66	50,34	146,45	0,00	0,00
2+360	0,00	2.358,76	2.361,24	16.520,00	5.895,80	5.904,20	17.294,08	0,00	0,00

Estación	L.b.int.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.cal.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
	0,00	19,90	20,10	140,00	49,66	50,34	146,45	0,00	0,00
2+380	0,00	2.378,66	2.381,34	16.660,00	5.945,46	5.954,54	17.440,54	0,00	0,00
	0,00	19,90	20,10	140,00	49,66	50,34	146,39	0,00	0,00
2+400	0,00	2.398,56	2.401,44	16.800,00	5.995,12	6.004,88	17.586,93	0,00	0,00
	0,00	19,90	20,10	140,00	49,66	50,34	146,45	0,00	0,00
2+420	0,00	2.418,46	2.421,54	16.940,00	6.044,78	6.055,22	17.733,38	0,00	0,00
	0,00	19,90	20,10	140,00	49,66	50,34	146,45	0,00	0,00
2+440	0,00	2.438,36	2.441,64	17.080,00	6.094,44	6.105,56	17.879,84	0,00	0,00
	0,00	19,91	20,09	140,00	49,68	50,32	146,39	0,00	0,00
2+460	0,00	2.458,27	2.461,73	17.220,00	6.144,12	6.155,88	18.026,22	0,00	0,00
	0,00	19,93	20,07	140,00	49,75	50,25	146,17	0,00	0,00
2+480	0,00	2.478,19	2.481,81	17.360,00	6.193,87	6.206,13	18.172,40	0,00	0,00
	0,00	19,95	20,05	140,00	49,83	50,17	145,83	0,00	0,00
2+500	0,00	2.498,14	2.501,86	17.500,00	6.243,70	6.256,30	18.318,23	0,00	0,00
	0,00	19,97	20,03	140,00	49,90	50,10	145,90	0,00	0,00
2+520	0,00	2.518,11	2.521,89	17.640,00	6.293,60	6.306,40	18.464,13	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	49,98	50,02	146,18	0,00	0,00
2+540	0,00	2.538,11	2.541,89	17.780,00	6.343,59	6.356,41	18.610,31	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	146,80	0,00	0,00
2+560	0,00	2.558,11	2.561,89	17.920,00	6.393,59	6.406,41	18.757,10	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
2+580	0,00	2.578,11	2.581,89	18.060,00	6.443,59	6.456,41	18.904,19	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
2+600	0,00	2.598,11	2.601,89	18.200,00	6.493,59	6.506,41	19.051,28	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
2+620	0,00	2.618,11	2.621,89	18.340,00	6.543,59	6.556,41	19.198,37	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
2+640	0,00	2.638,11	2.641,89	18.480,00	6.593,59	6.606,41	19.345,46	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00

Estación	L.b.int.	L.b.ex.iz.	L.b.ex.de.	Sup.cal.	Sup.ar.iz.	Sup.ar.de.	Vol.tot.	Sup.ref.	Vol.ref.
2+660	0,00	2.658,11	2.661,89	18.620,00	6.643,59	6.656,41	19.492,55	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
2+680	0,00	2.678,11	2.681,89	18.760,00	6.693,59	6.706,41	19.639,64	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
2+700	0,00	2.698,11	2.701,89	18.900,00	6.743,59	6.756,41	19.786,73	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
2+720	0,00	2.718,11	2.721,89	19.040,00	6.793,59	6.806,41	19.933,82	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
2+740	0,00	2.738,11	2.741,89	19.180,00	6.843,59	6.856,41	20.080,91	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
2+760	0,00	2.758,11	2.761,89	19.320,00	6.893,59	6.906,41	20.228,00	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
2+780	0,00	2.778,11	2.781,89	19.460,00	6.943,59	6.956,41	20.375,09	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
2+800	0,00	2.798,11	2.801,89	19.600,00	6.993,59	7.006,41	20.522,17	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
2+820	0,00	2.818,11	2.821,89	19.740,00	7.043,59	7.056,41	20.669,26	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
2+840	0,00	2.838,11	2.841,89	19.880,00	7.093,59	7.106,41	20.816,35	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
2+860	0,00	2.858,11	2.861,89	20.020,00	7.143,59	7.156,41	20.963,44	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
2+880	0,00	2.878,11	2.881,89	20.160,00	7.193,59	7.206,41	21.110,53	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
2+900	0,00	2.898,11	2.901,89	20.300,00	7.243,59	7.256,41	21.257,62	0,00	0,00
	0,00	20,00	20,00	140,00	50,00	50,00	147,09	0,00	0,00
2+920	0,00	2.918,11	2.921,89	20.440,00	7.293,59	7.306,41	21.404,71	0,00	0,00
	0,00	10,82	10,82	75,73	27,05	27,05	79,57	0,00	0,00
2+930,819	0,00	2.928,93	2.932,71	20.515,73	7.320,63	7.333,46	21.484,28	0,00	0,00

1.3. Presupuesto y Mediciones

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Arboleas - Zurgena

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	337.280,5137	32,29
C.02	DRENAJE LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL.....	183.209,5981	17,54
C.03	FIRMES.....	411.397,8910	39,39
C.04	CONTROL DE CALIDAD.....	31.156,3362	2,98
C.05	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	41.218,3756	3,95
C.06	SEGURIDAD Y SALUD.....	40.237,9180	3,85
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		1.044.500,6326	
	13,00 % Gastos generales.....	135.785,0822	
	6,00 % Beneficio industrial.....	62.670,0380	
SUMA DE G.G. y B.I.		198.455,1202	
	21,00 % I.V.A.....	261.020,7081	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		1.503.976,4609	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		1.503.976,4609	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN QUINIENTOS TRES MIL NOVECIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

, a 22 de agosto de 2014.

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Arboleas - Zurgena

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS									
SUBCAPÍTULO 01.01 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO									
APARTADO 01.01.01 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO									
01.01.01	M2 Despeje y desbroce del terreno								
	M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.	1	84.890,0000			84.890,0000			
							84.890,0000	0,3304	28.047,6560
	TOTAL APARTADO 01.01.01 DESPEJE Y DESBROCE DEL								28.047,6560
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 DESPEJE Y DESBROCE DEL								28.047,6560
SUBCAPÍTULO 01.02 EXCAVACION DE TIERRA VEGETAL									
01.02.01	M3 Excavación de tierra vegetal y acopio								
	M3. Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.	1	25.467,0000			25.467,0000			
							25.467,0000	0,7505	19.112,9835
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 EXCAVACION DE TIERRA								19.112,9835
SUBCAPÍTULO 01.03 DESMONTES									
01.03.01	M3 Exc. de la exp. con car. y tr. a lug. de emp.o ver..								
	M3. Excavación en zonas de desmonte, de terreno compacto por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero o lugar de empleo.								
	Desmonte	1122.152,0000				122.152,0000			
							122.152,0000	1,5858	193.708,6416
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 DESMONTES								193.708,6416
SUBCAPÍTULO 01.04 TERRAPLENES									
01.04.01	M3 Terraplen procedente de la excavación								
	M3. Terraplen procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.								
	Terraplen	1127.091,0000				127.091,0000			
							127.091,0000	0,7586	96.411,2326
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 TERRAPLENES.....								96.411,2326
	TOTAL CAPÍTULO C.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....								337.280,5137

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Arboleas - Zurgena

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C.02 DRENAJE LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL									
SUBCAPÍTULO 02.01 DRENAJE LONGITUDINAL									
02.01.01	ML Cuneta revestida HM-150								
	ML. Cuneta triangular revestida de hormigón HM-150(e=0.10 m), taludes 1/2 y profundidad 0.50 m.								
	CUNETAS NORTE								
	P.K.0+30-0170	1	140,0000			140,0000			
	P.K.0+190-0+270	1	80,0000			80,0000			
	P.K.0+360-0+450	1	90,0000			90,0000			
	P.K.1+005-1+065	1	50,0000			50,0000			
	P.K.1+130-1+180	1	50,0000			50,0000			
	P.K.1+235-1+250	1	15,0000			15,0000			
	P.K.1+435-1+735	1	15,0000			15,0000			
	P.K.1+670-1+735	1	65,0000			65,0000			
	P.K.1+855-1+890	1	35,0000			35,0000			
	P.K.2+000-2+060	1	60,0000			60,0000			
	P.K.2+270-2+240	1	150,0000			150,0000			
	P.K.2+555-2+830	1	265,0000			265,0000			
	P.K.2+890-2+930		40,0000						
	CUNETAS SUR								
	P.K.0+000-0+280	1	280,0000			280,0000			
	P.K.0+370-0+455	1	85,0000			85,0000			
	P.K.0+620-0+720	1	80,0000			80,0000			
	P.K.0+820-0+880	1	60,0000			60,0000			
	P.K.0+920-1+200	1	280,0000			280,0000			
	P.K.1+220-1+350	1	130,0000			130,0000			
	P.K.1+410-1+550	1	140,0000			140,0000			
	P.K.1+670-1+750	1	80,0000			80,0000			
	P.K.1+855-1+890	1	35,0000			35,0000			
	P.K.2+000-2+080	1	80,0000			80,0000			
	P.K.2+265-2+450	1	185,0000			185,0000			
	P.K.2+555-2+830	1	375,0000			375,0000			
							2.825,0000	22,4738	63.488,4850
02.01.02	UD Arqueta de drenaje.								
	UD. De Arqueta de drenaje para recogida de aguas de cunetas,totamente terminada ,incluso rejilla metálica y marco metálico.								
	ARQUETAS DE DRENAJE	25				25,0000			
							25,0000	84,5278	2.113,1950
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 DRENAJE LONGITUDINAL.....									65.601,6800

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Arboleas - Zurgena

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.02 DRENAJE TRANSVERSAL									
APARTADO 02.02.01 OBRA DRENAJE TRANSVERSAL 1									
D38TU001	M3 EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR EN ZANJAS								
	M3.Excavación sin clasificar en zanjas incluso carga y transporte de tierras a vertedero.								
	TACONES	2	4,5000	0,3000	0,5000	1,3500			
	SOLERA DE LA EMBOCADURA	2	4,5000	0,9800	0,5000	4,4100			
	SOLERA	1	45,0000	2,0000	0,5000	45,0000			
							50,7600	3,1916	162,0050
D38TU002	M3 RELLENO LOCALIZADO CON PRESTAMOS Y COMPACT.								
	M3. De relleno localizado con material seleccionado procedente de préstamo incluso compactación.								
	TRASDOS ALETAS	4	4,0000	1,0000	0,5000	8,0000			
	TUBERÍA	1	45,0000	4,5000	3,5000	708,7500			
	DEDUCIR TUBERIA	-1	45,0000	2,5000	2,5000	-281,2500			
							435,5000	7,4900	3.261,8950
D38TU003	M3 BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL AL 100% PROCTOR								
	BAJO EMBOCADURA	2	0,7000	4,5000	0,2000	1,2600			
							1,2600	13,5626	17,0889
D38TU004	ML TUBO DE 180 CM,JUNTAS Y COLOCACIÓN								
	ML.De tubo de hormigón vibroprensado de 180 cm de diametro incluso parte proporcional de juntas y colocación a pie de obra								
	TUBO HORMIGÓN	1	45,0000			45,0000			
							45,0000	108,9715	4.903,7175
D38ED034	KG Acero AEH-500 N								
	TACÓN DE LA SOLERA								
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	8	5,2000	12,0000		36,9331		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	26	3,2000	12,0000		73,8661		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	SOLERA								
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	18	5,2000	10,0000		57,7079		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	26	3,5000	12,0000		80,7911		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	19	5,2000	12,0000		87,7160		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	26	3,5000	12,0000		80,7911		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	ALETAS								
	ALETA 1								
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	6	3,3000	12,0000		17,5787		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	5	3,3000	12,0000		14,6489		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	21	3,3000	12,0000		61,5255		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	ALETA 2								
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	6	3,1000	12,0000		16,5133		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	5	3,1000	12,0000		13,7611		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	21	3,1000	12,0000		57,7967		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	ALETA 3								
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	6	3,6000	12,0000		19,1768		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	5	3,6000	12,0000		15,9807		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	20	3,6000	12,0000		63,9226		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	ALETA 4								
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	6	3,6100	12,0000		19,2301		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	5	3,6100	12,0000		16,0250		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	20	3,6100	12,0000		64,1002		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
							798,0649	0,5920	472,4544
MAT023	M3 HORMIGÓN H-200								
	TUBERIA	1	45,0000	2,7000	2,7000	328,0500			
	DEDUCIR TUBERIA	-1	45,0000	1,9600	1,9600	-172,8720			
	ALETAS	4	3,6000	0,9800	0,5000	7,0560			
	ALZADO	2	2,5000	0,4000	0,2000	0,4000			
	TACONES	2	4,5000	0,3000	0,5000	1,3500			
	SOLERA EMBOCADURA	2	4,5000	0,7000	0,2000	1,2600			
	SOLERA TUBERÍA	1	45,0000	2,7000	0,1200	14,5800			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Arboleas - Zurgena

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							179,8240	94,1280	16.926,4735
TOTAL APARTADO 02.02.01 OBRA DRENAJE TRANSVERSAL 1.									25.743,6349
APARTADO 02.02.02 OBRA DRENAJE TRANSVERSAL 2									
D38TU001	M3 EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR EN ZANJAS								
	M3.Excavación sin clasificar en zanjas incluso carga y transporte de tierras a vertedero.								
	TACONES	2	4,5000	0,3000	0,5000	1,3500			
	SOLERA DE LA EMBOCADURA	2	4,5000	0,9800	0,5000	4,4100			
	SOLERA	1	38,4000	2,0000	0,5000	38,4000			
							44,1600	3,1916	140,9411
D38TU002	M3 RELLENO LOCALIZADO CON PRESTAMOS Y COMPACT.								
	M3. De relleno localizado con material seleccionado procedente de préstamo incluso compactación.								
	TRASDOS ALETAS	4	4,0000	1,0000	0,5000	8,0000			
	TUBERÍA	1	38,4000	4,5000	3,5000	604,8000			
	DEDUCIR TUBERÍA	-1	38,4000	2,5000	2,5000	-240,0000			
							372,8000	7,4900	2.792,2720
D38TU003	M3 BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL AL 100% PROCTOR								
	BAJO EMBOCADURA	2	0,7000	4,5000	0,2000	1,2600			
							1,2600	13,5626	17,0889
D38TU004	ML TUBO DE 180 CM,JUNTAS Y COLOCACIÓN								
	ML.De tubo de hormigón vibropresado de 180 cm de diametro incluso parte proporcional de juntas y colocación a pie de obra								
	TUBO HORMIGÓN	1	38,4000			38,4000			
							38,4000	108,9715	4.184,5056
D38ED034	KG Acero AEH-500 N								
	TACÓN DE LA SOLERA								
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	8	5,2000	12,0000		36,9331		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	26	3,2000	12,0000		73,8661		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	SOLERA								
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	18	5,2000	10,0000		57,7079		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	26	3,5000	12,0000		80,7911		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	19	5,2000	12,0000		87,7160		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	26	3,5000	12,0000		80,7911		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	ALETAS								
	ALETA 1								
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	6	3,3000	12,0000		17,5787		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	5	3,3000	12,0000		14,6489		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	21	3,3000	12,0000		61,5255		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	ALETA 2								
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	6	3,1000	12,0000		16,5133		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	5	3,1000	12,0000		13,7611		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	21	3,1000	12,0000		57,7967		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	ALETA 3								
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	6	3,6000	12,0000		19,1768		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	5	3,6000	12,0000		15,9807		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	20	3,6000	12,0000		63,9226		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	ALETA 4								
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	6	3,6100	12,0000		19,2301		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	5	3,6100	12,0000		16,0250		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	20	3,6100	12,0000		64,1002		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
							798,0649	0,5920	472,4544
MAT023	M3 HORMIGÓN H-200								
	TUBERÍA	1	38,4000	2,7000	2,7000	279,9360			
	DEDUCIR TUBERÍA	-1	38,4000	1,9600	1,9600	-147,5174			
	ALETAS	4	3,6000	0,9800	0,5000	7,0560			
	ALZADO	2	2,5000	0,4000	0,2000	0,4000			
	TACONES	2	4,5000	0,3000	0,5000	1,3500			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Arboleas - Zurgena

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SOLERA EMBOCADURA	2	4,5000	0,7000	0,2000	1,2600			
	SOLERA TUBERÍA	1	38,4000	2,7000	0,1200	12,4416			
							154,9262	94,1280	14.582,8934
TOTAL APARTADO 02.02.02 OBRA DRENAJE TRANSVERSAL 2.									22.190,1554
APARTADO 02.02.03 OBRA DRENAJE TRNASVERSAL 3									
D38TU001	M3 EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR EN ZANJAS								
	M3.Excavación sin clasificar en zanjas incluso carga y transporte de tierras a vertedero.								
	TACONES	2	4,5000	0,3000	0,5000	1,3500			
	SOLERA DE LA EMBOCADURA	2	4,5000	0,9800	0,5000	4,4100			
	SOLERA	1	19,5000	2,0000	0,5000	19,5000			
							25,2600	3,1916	80,6198
D38TU002	M3 RELLENO LOCALIZADO CON PRESTAMOS Y COMPACT.								
	M3. De relleno localizado con material seleccionado procedente de préstamo incluso compactación.								
	TRASDOS ALETAS	4	4,0000	1,0000	0,5000	8,0000			
	TUBERÍA	1	45,0000	4,5000	3,5000	708,7500			
	DEDUCIR TUBERIA	-1	45,0000	2,5000	2,5000	-281,2500			
							435,5000	7,4900	3.261,8950
D38TU003	M3 BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL AL 100% PROCTOR								
	BAJO EMBOCADURA	2	0,7000	4,5000	0,2000	1,2600			
							1,2600	13,5626	17,0889
D38TU004	ML TUBO DE 180 CM,JUNTAS Y COLOCACIÓN								
	ML.De tubo de hormigón vibropresado de 180 cm de diametro incluso parte proporcional de juntas y colocación a pie de obra.								
	TUBO HORMIGÓN	1	19,5000			19,5000			
							19,5000	108,9715	2.124,9443
D38ED034	K6 Acero AEH-500 N								
	TACÓN DE LA SOLERA								
	(c ² /100)/4* p*0.785*b	8	5,2000	12,0000		36,9331		(c ² /100)/4* p*0.785*b	
	(c ² /100)/4* p*0.785*b	26	3,2000	12,0000		73,8661		(c ² /100)/4* p*0.785*b	
	SOLERA								
	(c ² /100)/4* p*0.785*b	18	5,2000	10,0000		57,7079		(c ² /100)/4* p*0.785*b	
	(c ² /100)/4* p*0.785*b	26	3,5000	12,0000		80,7911		(c ² /100)/4* p*0.785*b	
	(c ² /100)/4* p*0.785*b	19	5,2000	12,0000		87,7160		(c ² /100)/4* p*0.785*b	
	(c ² /100)/4* p*0.785*b	26	3,5000	12,0000		80,7911		(c ² /100)/4* p*0.785*b	
	ALETAS								
	ALETA 1								
	(c ² /100)/4* p*0.785*b	6	3,3000	12,0000		17,5787		(c ² /100)/4* p*0.785*b	
	(c ² /100)/4* p*0.785*b	5	3,3000	12,0000		14,6489		(c ² /100)/4* p*0.785*b	
	(c ² /100)/4* p*0.785*b	21	3,3000	12,0000		61,5255		(c ² /100)/4* p*0.785*b	
	ALETA 2								
	(c ² /100)/4* p*0.785*b	6	3,1000	12,0000		16,5133		(c ² /100)/4* p*0.785*b	
	(c ² /100)/4* p*0.785*b	5	3,1000	12,0000		13,7611		(c ² /100)/4* p*0.785*b	
	(c ² /100)/4* p*0.785*b	21	3,1000	12,0000		57,7967		(c ² /100)/4* p*0.785*b	
	ALETA 3								
	(c ² /100)/4* p*0.785*b	6	3,6000	12,0000		19,1768		(c ² /100)/4* p*0.785*b	
	(c ² /100)/4* p*0.785*b	5	3,6000	12,0000		15,9807		(c ² /100)/4* p*0.785*b	
	(c ² /100)/4* p*0.785*b	20	3,6000	12,0000		63,9226		(c ² /100)/4* p*0.785*b	
	ALETA 4								
	(c ² /100)/4* p*0.785*b	6	3,6100	12,0000		19,2301		(c ² /100)/4* p*0.785*b	
	(c ² /100)/4* p*0.785*b	5	3,6100	12,0000		16,0250		(c ² /100)/4* p*0.785*b	
	(c ² /100)/4* p*0.785*b	20	3,6100	12,0000		64,1002		(c ² /100)/4* p*0.785*b	
							798,0649	0,5920	472,4544
MAT023	M3 HORMIGÓN H-200								
	TUBERIA	1	19,5000	2,7000	2,7000	142,1550			
	DEDUCIR TUBERÍA	-1	19,5000	1,9600	1,9600	-74,9112			
	ALETAS	4	3,6000	0,9800	0,5000	7,0560			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Arboleas - Zurgena

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	ALZADO	2	2,5000	0,4000	0,2000	0,4000			
	TACONES	2	4,5000	0,3000	0,5000	1,3500			
	SOLERA EMBOCADURA	2	4,5000	0,7000	0,2000	1,2600			
	SOLERA TUBERÍA	1	19,5000	2,7000	0,1200	6,3180			
							83,6278	94,1280	7.871,7176
TOTAL APARTADO 02.02.03 OBRA DRENAJE TRNASVERSAL 3.									13.828,7200
APARTADO 02.02.04 OBRA DRENAJE TRANSVERSAL 4									
D38TU001	M3 EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR EN ZANJAS								
	M3.Excavación sin clasificar en zanjas incluso carga y transporte de tierras a vertedero.								
	TACONES	2	4,5000	0,3000	0,5000	1,3500			
	SOLERA DE LA EMBOCADURA	2	4,5000	0,9800	0,5000	4,4100			
	SOLERA	1	22,1400	2,0000	0,5000	22,1400			
							27,9000	3,1916	89,0456
D38TU002	M3 RELLENO LOCALIZADO CON PRESTAMOS Y COMPACT.								
	M3. De relleno localizado con material seleccionado procedente de préstamo incluso compactación.								
	TRASDOS ALETAS	4	4,0000	1,0000	0,5000	8,0000			
	TUBERÍA	1	22,1400	4,5000	3,5000	348,7050			
	DEDUCIR TUBERIA	-1	22,1400	2,5000	2,5000	-138,3750			
							218,3300	7,4900	1.635,2917
D38TU003	M3 BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL AL 100% PROCTOR								
	BAJO EMBOCADURA	2	0,7000	4,5000	0,2000	1,2600			
							1,2600	13,5626	17,0889
D38TU004	ML TUBO DE 180 CM,JUNTAS Y COLOCACIÓN								
	ML.De tubo de hormigón vibroprensado de 180 cm de diametro incluso parte proporcional de juntas y colocación a pie de obra								
	TUBO HORMIGÓN	1	22,1400			22,1400			
							22,1400	108,9715	2.412,6290
D38ED034	KG Acero AEH-500 N								
	TACÓN DE LA SOLERA								
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	8	5,2000	12,0000		36,9331		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	26	3,2000	12,0000		73,8661		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	SOLERA								
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	18	5,2000	10,0000		57,7079		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	26	3,5000	12,0000		80,7911		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	19	5,2000	12,0000		87,7160		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	26	3,5000	12,0000		80,7911		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	ALETAS								
	ALETA 1								
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	6	3,3000	12,0000		17,5787		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	5	3,3000	12,0000		14,6489		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	21	3,3000	12,0000		61,5255		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	ALETA 2								
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	6	3,1000	12,0000		16,5133		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	5	3,1000	12,0000		13,7611		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	21	3,1000	12,0000		57,7967		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	ALETA 3								
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	6	3,6000	12,0000		19,1768		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	5	3,6000	12,0000		15,9807		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	20	3,6000	12,0000		63,9226		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	ALETA 4								
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	6	3,6100	12,0000		19,2301		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	5	3,6100	12,0000		16,0250		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	20	3,6100	12,0000		64,1002		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
							798,0649	0,5920	472,4544
MAT023	M3 HORMIGÓN H-200								
	TUBERIA	1	22,1400	2,7000	2,7000	161,4006			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Arboleas - Zurgena

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	DEDUCIR TUBERÍA	-1	22,1400	1,9600	1,9600	-85,0530			
	ALETAS	4	3,6000	0,9800	0,5000	7,0560			
	ALZADO	2	2,5000	0,4000	0,2000	0,4000			
	TACONES	2	4,5000	0,3000	0,5000	1,3500			
	SOLERA EMBOCADURA	2	4,5000	0,7000	0,2000	1,2600			
	SOLERA TUBERÍA	1	22,1400	2,7000	0,1200	7,1734			
							93,5870	94,1280	8.809,1571
TOTAL APARTADO 02.02.04 OBRA DRENAJE TRANSVERSAL 4.									13.435,6667
APARTADO 02.02.05 OBRA DRENAJE TRANSVERSAL 5									
D38TU001	M3 EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR EN ZANJAS								
	M3.Ex cavación sin clasificar en zanjas incluso carga y transporte de tierras a vertedero.								
	TACONES	2	4,5000	0,3000	0,5000	1,3500			
	SOLERA DE LA EMBOCADURA	2	4,5000	0,9800	0,5000	4,4100			
	SOLERA	1	19,6400	2,0000	0,5000	19,6400			
							25,4000	3,1916	81,0666
D38TU002	M3 RELLENO LOCALIZADO CON PRESTAMOS Y COMPACT.								
	M3. De relleno localizado con material seleccionado procedente de préstamo incluso compactación.								
	TRASDOS ALETAS	4	4,0000	1,0000	0,5000	8,0000			
	TUBERÍA	1	19,6400	4,5000	3,5000	309,3300			
	DEDUCIR TUBERÍA	-1	19,6400	2,5000	2,5000	-122,7500			
							194,5800	7,4900	1.457,4042
D38TU003	M3 BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL AL 100% PROCTOR								
	BAJO EMBOCADURA	2	0,7000	4,5000	0,2000	1,2600			
							1,2600	13,5626	17,0889
D38TU004	ML TUBO DE 180 CM,JUNTAS Y COLOCACIÓN								
	ML.De tubo de hormigón vibropresado de 180 cm de diametro incluso parte proporcional de juntas y colocación a pie de obra								
	TUBO HORMIGÓN	1	19,6400			19,6400			
							19,6400	108,9715	2.140,2003
D38ED034	KG Acero AEH-500 N								
	TACÓN DE LA SOLERA								
	(c^2/100)/4* p^0.785*b	8	5,2000	12,0000		36,9331		(c^2/100)/4* p^0.785*b	
	(c^2/100)/4* p^0.785*b	26	3,2000	12,0000		73,8661		(c^2/100)/4* p^0.785*b	
	SOLERA								
	(c^2/100)/4* p^0.785*b	18	5,2000	10,0000		57,7079		(c^2/100)/4* p^0.785*b	
	(c^2/100)/4* p^0.785*b	26	3,5000	12,0000		80,7911		(c^2/100)/4* p^0.785*b	
	(c^2/100)/4* p^0.785*b	19	5,2000	12,0000		87,7160		(c^2/100)/4* p^0.785*b	
	(c^2/100)/4* p^0.785*b	26	3,5000	12,0000		80,7911		(c^2/100)/4* p^0.785*b	
	ALETAS								
	ALETA 1								
	(c^2/100)/4* p^0.785*b	6	3,3000	12,0000		17,5787		(c^2/100)/4* p^0.785*b	
	(c^2/100)/4* p^0.785*b	5	3,3000	12,0000		14,6489		(c^2/100)/4* p^0.785*b	
	(c^2/100)/4* p^0.785*b	21	3,3000	12,0000		61,5255		(c^2/100)/4* p^0.785*b	
	ALETA 2								
	(c^2/100)/4* p^0.785*b	6	3,1000	12,0000		16,5133		(c^2/100)/4* p^0.785*b	
	(c^2/100)/4* p^0.785*b	5	3,1000	12,0000		13,7611		(c^2/100)/4* p^0.785*b	
	(c^2/100)/4* p^0.785*b	21	3,1000	12,0000		57,7967		(c^2/100)/4* p^0.785*b	
	ALETA 3								
	(c^2/100)/4* p^0.785*b	6	3,6000	12,0000		19,1768		(c^2/100)/4* p^0.785*b	
	(c^2/100)/4* p^0.785*b	5	3,6000	12,0000		15,9807		(c^2/100)/4* p^0.785*b	
	(c^2/100)/4* p^0.785*b	20	3,6000	12,0000		63,9226		(c^2/100)/4* p^0.785*b	
	ALETA 4								
	(c^2/100)/4* p^0.785*b	6	3,6100	12,0000		19,2301		(c^2/100)/4* p^0.785*b	
	(c^2/100)/4* p^0.785*b	5	3,6100	12,0000		16,0250		(c^2/100)/4* p^0.785*b	
	(c^2/100)/4* p^0.785*b	20	3,6100	12,0000		64,1002		(c^2/100)/4* p^0.785*b	
							798,0649	0,5920	472,4544

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Arboleas - Zurgena

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
MAT023	M3 HORMIGÓN H-200								
	TUBERIA	1	19,6400	2,7000	2,7000	143,1756			
	DEDUCIR TUBERÍA	-1	19,6400	1,9600	1,9600	-75,4490			
	ALETAS	4	3,6000	0,9800	0,5000	7,0560			
	ALZADO	2	2,5000	0,4000	0,2000	0,4000			
	TACONES	2	4,5000	0,3000	0,5000	1,3500			
	SOLERA EMBOCADURA	2	4,5000	0,7000	0,2000	1,2600			
	SOLERA TUBERÍA	1	19,6400	2,7000	0,1200	6,3634			
							84,1560	94,1280	7.921,4360
TOTAL APARTADO 02.02.05 OBRA DRENAJE TRANSVERSAL 5.									12.089,6504
APARTADO 02.02.06 OBRA DRENAJE TRANSVERSAL 6									
D38TU001	M3 EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR EN ZANJAS								
	M3.Excavación sin clasificar en zanjas incluso carga y transporte de tierras a vertedero.								
	TACONES	2	4,5000	0,3000	0,5000	1,3500			
	SOLERA DE LA EMBOCADURA	2	4,5000	0,9800	0,5000	4,4100			
	SOLERA	1	53,5000	2,0000	0,5000	53,5000			
							59,2600	3,1916	189,1342
D38TU002	M3 RELLENO LOCALIZADO CON PRETAMOS Y COMPACT.								
	M3. De relleno localizado con material seleccionado procedente de préstamo incluso compactación.								
	TRASDOS ALETAS	4	4,0000	1,0000	0,5000	8,0000			
	TUBERÍA	1	53,5000	4,5000	3,5000	842,6250			
	DEDUCIR TUBERIA	-1	53,5000	2,5000	2,5000	-334,3750			
							516,2500	7,4900	3.866,7125
D38TU003	M3 BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL AL 100% PROCTOR								
	BAJO EMBOCADURA	2	0,7000	4,5000	0,2000	1,2600			
							1,2600	13,5626	17,0889
D38TU004	ML TUBO DE 180 CM,JUNTAS Y COLOCACIÓN								
	ML.De tubo de homigón vibroprensado de 180 cm de diametro incluso parte proporcional de juntas y colocación a pie de obra								
	TUBO HORMIGÓN	1	53,5000			53,5000			
							53,5000	108,9715	5.829,9753
D38ED034	KG Acero AEH-500 N								
	TACÓN DE LA SOLERA								
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	8	5,2000	12,0000		36,9331		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	26	3,2000	12,0000		73,8661		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	SOLERA								
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	18	5,2000	10,0000		57,7079		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	26	3,5000	12,0000		80,7911		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	19	5,2000	12,0000		87,7160		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	26	3,5000	12,0000		80,7911		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	ALETAS								
	ALETA 1								
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	6	3,3000	12,0000		17,5787		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	5	3,3000	12,0000		14,6489		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	21	3,3000	12,0000		61,5255		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	ALETA 2								
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	6	3,1000	12,0000		16,5133		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	5	3,1000	12,0000		13,7611		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	21	3,1000	12,0000		57,7967		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	ALETA 3								
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	6	3,6000	12,0000		19,1768		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	5	3,6000	12,0000		15,9807		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	20	3,6000	12,0000		63,9226		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	ALETA 4								
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	6	3,6100	12,0000		19,2301		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	5	3,6100	12,0000		16,0250		(c^2/100)/4*p^0.785*b	
	(c^2/100)/4*p^0.785*b	20	3,6100	12,0000		64,1002		(c^2/100)/4*p^0.785*b	

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Arboleas - Zurgena

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							798,0649	0,5920	472,4544
MAT023	M3 HORMIGÓN H-200								
	TUBERIA	1	53,5000	2,7000	2,7000	390,0150			
	DEDUCIR TUBERÍA	-1	53,5000	1,9600	1,9600	-205,5256			
	ALETAS	4	3,6000	0,9800	0,5000	7,0560			
	ALZADO	2	2,5000	0,4000	0,2000	0,4000			
	TACONES	2	4,5000	0,3000	0,5000	1,3500			
	SOLERA EMBOCADURA	2	4,5000	0,7000	0,2000	1,2600			
	SOLERA TUBERÍA	1	53,5000	2,7000	0,1200	17,3340			
							211,8894	94,1280	19.944,7254
	TOTAL APARTADO 02.02.06 OBRA DRENAJE TRANSVERSAL 6.								30.320,0907
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 DRENAJE TRANSVERSAL								117.607,9181
	TOTAL CAPÍTULO C.02 DRENAJE LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL								183.209,5981

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Arboleas - Zurgena

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C.03 FIRMES									
SUBCAPÍTULO 03.01 CAPAS GRANULARES									
03.01.01	M3 Zahorra artificial								
	M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.								
							21.330,4670	13,5861	289.797,8577
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 CAPAS GRANULARES.....									289.797,8577
SUBCAPÍTULO 03.02 MEZCLAS BITUMINOSAS									
03.02.01	T MBC S-12S/Betún								
	TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo S-20, excepto betún, colocada.								
							1.069,6100	14,6504	15.670,2143
03.02.02	T MBC S-20 S/Betún								
	TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo D-12, excepto betún, colocada.								
							1.771,0900	15,6256	27.674,3439
03.02.03	T MBC G-25 S/Betún								
	TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo G-25, excepto betún, colocada.								
							2.745,5910	13,3360	36.615,2016
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 MEZCLAS BITUMINOSAS.....									79.959,7598
SUBCAPÍTULO 03.03 LIGANTE									
03.03.01	m2 RIEGO DE ADHERENCIA ECR-1								
	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1 con una dotación de 0,50 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.								
							71.511,9340	0,1998	14.288,0844
03.03.02	m2 RIEGO DE IMPRIMACIÓN ECI								
	Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de imprimación ECI, de capas granulares, con una dotación de 1 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.								
							35.576,6210	0,6393	22.744,1338
03.03.03	BETUN								
	S-12	1	0,0500	1.069,6100	0,0300	1,6044			
	S-20	1	0,0500	1.771,0940	0,0500	4,4277			
	G-25	1	0,0500	2.745,5910	0,1000	13,7280			
							19,7601	233,2000	4.608,0553
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03 LIGANTE.....									41.640,2735
TOTAL CAPÍTULO C.03 FIRMES.....									411.397,8910

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Arboleas - Zurgena

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C.04 CONTROL DE CALIDAD									
04.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
							1,0000	13.119,4928	13.119,4928
04.02	AFIRMADO								
							1,0000	14.319,1584	14.319,1584
04.03	HORMIGONES								
							1,0000	3.171,0218	3.171,0218
04.04	ACERO								
							1,0000	546,6632	546,6632
TOTAL CAPÍTULO C.04 CONTROL DE CALIDAD.....									31.156,3362

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Arboleas - Zurgena

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C.05 GESTIÓN DE RESIDUOS									
05.01	MEZCLAS BITUMINOSAS								
							1,0000	1.444,0592	1.444,0592
05.02	HIERRO Y ACERO								
							1,0000	48,3678	48,3678
05.03	RESIDUOS								
							1,0000	423,1626	423,1626
05.04	TIERRAS								
							1,0000	39.302,7860	39.302,7860
TOTAL CAPÍTULO C.05 GESTIÓN DE RESIDUOS.....									41.218,3756

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Arboleas - Zurgena

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C.06 SEGURIDAD Y SALUD									
06.01	EPI								
							1,0000	6.580,9782	6.580,9782
06.02	PROTECCIONES COLECTIVAS								
							1,0000	14.747,4620	14.747,4620
06.03	EXTINCIÓN DE INCENDIOS								
							1,0000	486,2220	486,2220
06.04	PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA								
							1,0000	1.535,2510	1.535,2510
06.05	INSTALACIÓN SEGURIDAD Y BIENESTAR								
							1,0000	16.212,7636	16.212,7636
06.06	MEDICINA PREVENTIVA Y 1º AUXILIO								
							1,0000	675,2412	675,2412
TOTAL CAPÍTULO C.06 SEGURIDAD Y SALUD.....									40.237,9180
TOTAL.....									1.044.500,6326

2. CUADRO DE PRECIOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Arboleas - Zurgena

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
SUBCAPÍTULO 01.01 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO			
APARTADO 01.01.01 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO			
01.01.01.01	M2	Despeje y desbroce del terreno	0,3304
		M2 Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.	
CERO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS			
SUBCAPÍTULO 01.02 EXCAVACION DE TIERRA VEGETAL			
01.02.01	M3	Excavación de tierra vegetal y acopio	0,7505
		M3 Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.	
CERO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
SUBCAPÍTULO 01.03 DESMONTES			
01.03.01	M3	Exc. de la exp. con car. y tr. a lug. de emp.o ver..	1,5858
		M3 Excavación en zonas de desmonte, de terreno compacto por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero o lugar de empleo.	
UN EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
SUBCAPÍTULO 01.04 TERRAPLENES			
01.04.01	M3	Terraplen procedente de la excavación	0,7586
		M3 Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.	
CERO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS			

CUADRO DE PRECIOS 1

Arboleas - Zurgena

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C.02 DRENAJE LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL			
SUBCAPÍTULO 02.01 DRENAJE LONGITUDINAL			
02.01.01	ML	Cuneta revestida HM-150	22,4738
	ML	Cuneta triangular revestida de hormigón HM-150(e=0.10 m), taludes 1/2 y profundidad 0.50 m.	
		VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
02.01.02	UD	Arqueta de drenaje.	84,5278
	UD	De Arqueta de drenaje para recogida de aguas de cunetas, totalmente terminada, incluso rejilla metálica y marco metálico.	
		OCHENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 02.02 DRENAJE TRANSVERSAL			
APARTADO 02.02.01 OBRA DRENAJE TRANSVERSAL 1			
D38TU001	M3	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR EN ZANJAS	3,1916
	M3	Excavación sin clasificar en zanjas incluso carga y transporte de tierras a vertedero.	
		TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
D38TU002	M3	RELLENO LOCALIZADO CON PRESTAMOS Y COMPACT.	7,4900
	M3	De relleno localizado con material seleccionado procedente de préstamo incluso compactación.	
		SIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D38TU003	M3	BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL AL 100% PROCTOR	13,5626
		TRECE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D38TU004	ML	TUBO DE 180 CM, JUNTAS Y COLOCACIÓN	108,9715
	ML	De tubo de hormigón vibropresado de 180 cm de diámetro incluso parte proporcional de juntas y colocación a pie de obra.	
		CIENTO OCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D38ED034	KG	Acero AEH-500 N	0,5920
		CERO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
MAT023	M3	HORMIGÓN H-200	94,1280
		NOVENTA Y CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
APARTADO 02.02.02 OBRA DRENAJE TRANSVERSAL 2			
D38TU001	M3	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR EN ZANJAS	3,1916
	M3	Excavación sin clasificar en zanjas incluso carga y transporte de tierras a vertedero.	
		TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
D38TU002	M3	RELLENO LOCALIZADO CON PRESTAMOS Y COMPACT.	7,4900
	M3	De relleno localizado con material seleccionado procedente de préstamo incluso compactación.	
		SIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D38TU003	M3	BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL AL 100% PROCTOR	13,5626
		TRECE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D38TU004	ML	TUBO DE 180 CM, JUNTAS Y COLOCACIÓN	108,9715
	ML	De tubo de hormigón vibropresado de 180 cm de diámetro incluso parte proporcional de juntas y colocación a pie de obra.	
		CIENTO OCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D38ED034	KG	Acero AEH-500 N	0,5920
		CERO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
MAT023	M3	HORMIGÓN H-200	94,1280
		NOVENTA Y CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Arboleas - Zurgena

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO 02.02.03 OBRA DRENAJE TRNASVERSAL 3			
D38TU001	M3	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR EN ZANJAS	3,1916
		M3.Excavación sin clasificar en zanjas incluso carga y transporte de tierras a vertedero.	
		TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
D38TU002	M3	RELLENO LOCALIZADO CON PRESTAMOS Y COMPACT.	7,4900
		M3.De relleno localizado con material seleccionado procedente de préstamo incluso compactación.	
		SIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D38TU003	M3	BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL AL 100% PROCTOR	13,5626
		TRECE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D38TU004	ML	TUBO DE 180 CM,JUNTAS Y COLOCACIÓN	108,9715
		ML.De tubo de hormigón vibropresado de 180 cm de diametro incluso parte proporcional de juntas y colocación a pie de obra.	
		CIENTO OCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D38ED034	KG	Acero AEH-500 N	0,5920
		CERO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
MAT023	M3	HORMIGÓN H-200	94,1280
		NOVENTA Y CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
APARTADO 02.02.04 OBRA DRENAJE TRANSVERSAL 4			
D38TU001	M3	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR EN ZANJAS	3,1916
		M3.Excavación sin clasificar en zanjas incluso carga y transporte de tierras a vertedero.	
		TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
D38TU002	M3	RELLENO LOCALIZADO CON PRESTAMOS Y COMPACT.	7,4900
		M3.De relleno localizado con material seleccionado procedente de préstamo incluso compactación.	
		SIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D38TU003	M3	BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL AL 100% PROCTOR	13,5626
		TRECE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D38TU004	ML	TUBO DE 180 CM,JUNTAS Y COLOCACIÓN	108,9715
		ML.De tubo de hormigón vibropresado de 180 cm de diametro incluso parte proporcional de juntas y colocación a pie de obra.	
		CIENTO OCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D38ED034	KG	Acero AEH-500 N	0,5920
		CERO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
MAT023	M3	HORMIGÓN H-200	94,1280
		NOVENTA Y CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Arboleas - Zurgena

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO 02.02.05 OBRA DRENAJE TRANSVERSAL 5			
D38TU001	M3	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR EN ZANJAS M3.Excavación sin clasificar en zanjas incluso carga y transporte de tierras a vertedero.	3,1916
		TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
D38TU002	M3	RELLENO LOCALIZADO CON PRESTAMOS Y COMPACT. M3.De relleno localizado con material seleccionado procedente de préstamo incluso compactación.	7,4900
		SIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D38TU003	M3	BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL AL 100% PROCTOR	13,5626
		TRECE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D38TU004	ML	TUBO DE 180 CM,JUNTAS Y COLOCACIÓN ML.De tubo de hormigón vibropresado de 180 cm de diametro incluso parte proporcional de juntas y colocación a pie de obra.	108,9715
		CIENTO OCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D38ED034	KG	Acero AEH-500 N	0,5920
		CERO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
MAT023	M3	HORMIGÓN H-200	94,1280
		NOVENTA Y CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
APARTADO 02.02.06 OBRA DRENAJE TRANSVERSAL 6			
D38TU001	M3	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR EN ZANJAS M3.Excavación sin clasificar en zanjas incluso carga y transporte de tierras a vertedero.	3,1916
		TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
D38TU002	M3	RELLENO LOCALIZADO CON PRESTAMOS Y COMPACT. M3.De relleno localizado con material seleccionado procedente de préstamo incluso compactación.	7,4900
		SIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D38TU003	M3	BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL AL 100% PROCTOR	13,5626
		TRECE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D38TU004	ML	TUBO DE 180 CM,JUNTAS Y COLOCACIÓN ML.De tubo de hormigón vibropresado de 180 cm de diametro incluso parte proporcional de juntas y colocación a pie de obra.	108,9715
		CIENTO OCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D38ED034	KG	Acero AEH-500 N	0,5920
		CERO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
MAT023	M3	HORMIGÓN H-200	94,1280
		NOVENTA Y CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Arboleas - Zurgena

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C.03 FIRMES			
SUBCAPÍTULO 03.01 CAPAS GRANULARES			
03.01.01	M3	Zahorra artificial	13,5861
		M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.	
		TRECE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 03.02 MEZCLAS BITUMINOSAS			
03.02.01	T	MBC S-12S/Betún	14,6504
		TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo S-20, excepto betún, colocada.	
		CATORCE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
03.02.02	T	MBC S-20 S/Betún	15,6256
		TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo D-12, excepto betún, colocada.	
		QUINCE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
03.02.03	T	MBC G-25 S/Betún	13,3360
		TM. Mezcla bituminosa en caliente tipo G-25, excepto betún, colocada.	
		TRECE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 03.03 LIGANTE			
03.03.01	m2	RIEGO DE ADHERENCIA ECR-1	0,1998
		Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1 con una dotación de 0,50 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.	
		CERO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
03.03.02	m2	RIEGO DE IMPRIMACIÓN ECI	0,6393
		Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de imprimación ECI, de capas granulares, con una dotación de 1 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.	
		CERO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
03.03.03		BETUN	233,2000
		DOSCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Arboleas - Zurgena

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C.04 CONTROL DE CALIDAD			
04.01		MOVIMIENTO DE TIERRAS	13.119,4928
		TRECE MIL CIENTO DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
04.02		AFIRMADO	14.319,1584
		CATORCE MIL TRESCIENTOS DIECINUEVE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
04.03		HORMIGONES	3.171,0218
		TRES MIL CIENTO SETENTA Y UN EUROS con DOS CÉNTIMOS	
04.04		ACERO	546,6632
		QUINIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Arboleas - Zurgena

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPITULO C.05 GESTIÓN DE RESIDUOS			
05.01		MEZCLAS BITUMINOSAS	1.444,0592
		MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
05.02		HIERRO Y ACERO	48,3678
		CUARENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
05.03		RESIDUOS	423,1626
		CUATROCIENTOS VEINTITRES EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
05.04		TIERRAS	39.302,7860
		TREINTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Arboleas - Zurgena

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPITULO C.06 SEGURIDAD Y SALUD			
06.01		EPI	6.580,9782
		SEIS MIL QUINIENTOS OCHENTA EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
06.02		PROTECCIONES COLECTIVAS	14.747,4620
		CATORCE MIL SETECIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
06.03		EXTINCIÓN DE INCENDIOS	486,2220
		CUATROCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
06.04		PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA	1.535,2510
		MIL QUINIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
06.05		INSTALACIÓN SEGURIDAD Y BIENESTAR	16.212,7636
		DIECISEIS MIL DOSCIENTOS DOCE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
06.06		MEDICINA PREVENTIVA Y 1º AUXILIO	675,2412
		SEISCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	

FIN