Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

PROYECTO DE SOTERRAMIENTO DE LAS VIAS FÉRREAS DE ANCHO INTERNACIONAL EN LA CIUDAD DE VALLADOLID

TRABAJO FIN DE GRADO

Trabajo realizado por:
Maria Victoria López San José

Dirigido:
Roberto Sañudo Ortega
Maria Antonia Pérez Hernando

Titulación:
Grado en Ingeniería Civil

Santander, septiembre de 2022

RESUMEN DEL PROYECTO

Título: PROYECTO DE SOTERRAMIENTO DE LAS VÍAS FÉRREAS DE ANCHO INTERNACIONAL EN LA CIUDAD DE VALLADOLID

Autora: Maria Victoria López San José

Directores: Roberto Sañudo Ortega / Maria Antonia Pérez Hernando.

Convocatoria: Septiembre 2022

Palabras clave: Ferrocarril, ancho internacional, soterramiento, tráfico pasajero, vía en placa, falso túnel.

OBJETO Y DEFINICIÓN DEL PROYECTO

Desde la llegada del ferrocarril a la ciudad de Valladolid en el siglo XIX, sus vías han constituido una barrera física para los habitantes de la ciudad, así como una cicatriz urbanística en la misma. Este hecho genera importantes problemas en cuanto a la incomodidad delos desplazamientos para la población, limitación del desarrollo urbanístico e inseguridad de los viandantes que transitan por los pasos inferiores de las vías.

Para solventar la problemática previamente mencionada, este proyecto contempla la ejecución de un nuevo trazado soterrado, coincidente con el trazado actual en planta pero con variación en alzado, y que aglutina las siguientes características:

- Vías: una doble de ancho internacional (1,435 m).
- Longitud total: 8440 metros.
- Tráfico: Exclusivo de viajeros.
- Velocidad de proyecto: 100Km/h aunque según ADIF es de 80km/h en túneles y 50 Km/h en estaciones.
- Estructuras a ejecutar: muros pantalla, losa superior de cierre de falso túnel y losa inferior.
- Superestructura: Vía en placa de sistema TECSA: carril UIC60 unido a losa mediante sujeción directa DFF-T y clips DSA.
- Drenaje: longitudinal por medio de una canaleta central, caces laterales al lado de cada vía y tubos de conexión cada 50m.

Las razones que motivaron la adopción de esta solución son:

- Mantenimiento del trazado en planta en el mismo lugar que el actual, minimizando la afección a los ciudadanos y evitando la realización de expropiaciones.
- El falso túnel mediante pantallas resulta más económico que emplear una tuneladora.
- Los sistemas de vía en placa son más apropiados para túneles por la reducción de vibraciones, presiones generadas sobre el terreno, limitación del gálibo y menor complejidad en cuanto a accesibilidad y mantenimiento.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características técnicas del proyecto son:

- Longitud del trazado: 8440 metros.
- Radios mínimos de curvatura: 550 metros
- Velocidad de proyecto: 100 Km/h
- Anchura interior del falso túnel : 10,8 metros en la zona de circulación y 20,2metros en la estación:
- Dimensiones de las estructuras: pantallas de 1m, losa inferior de 60 cm y superior de 1m de espesores.
- Dimensiones de la superestructura: prelosa de 20 cm y losa de 25 cm bajo carril UIC60.

PLAN DE OBRA Y PRESUPUESTO

El tiempo estimado para la ejecución de todas las tareas definidas en este proyecto es de 50 meses.

El presupuesto base de licitación, asciende a la cantidad de: 87.752.805,47 €.

Añadiendo el presupuesto de las expropiaciones (0 €) y de reposición de los servicios afectados (50.000€), obtenemos un Presupuesto para Conocimiento de la Administración de: 87.802.805,47 €.

AUTORA DEL PROYECTO



Maria Victoria López San José

PROJECT SUMMARY

Title: CONSTRUCTION PROJECT FOR THE BURYING OF THE INTERNATIONAL GAUGE RAILWAYS IN THE CITY OF VALLADOLID.

Author: Maria Victoria López San José

Directors: Roberto Sañudo Ortega / Maria Antonia Pérez Hernando.

Call: September 2022

Keywords: Railway, international gauge, underground, passenger traffic, slab track, false tunnel.

PURPOSE AND DEFINITION OF THE PROJECT

Since the arrival of the railroad to the city of Valladolid in the 19th century, its tracks have constituted a physical barrier for the inhabitants of the city, as well as an urban scar. This fact generates important problems in terms of discomfort for the population, limitation of urban development and insecurity for pedestrians walking along the underpasses of the tracks.

In order to solve the aforementioned problems, this project contemplates the execution of a new underground layout, coinciding with the current layout on surface but with a variation in elevation, and which brings together the following characteristics:

- Tracks: a double international gauge track (1.435 m).
- Total length: 8440 meters.
- Traffic: Exclusive passenger traffic.
- Project speed: 100 km/h, although according to ADIF it is 80 km/h in tunnels and 50 km/h in stations.
- Structures to be built: diaphragm walls, top slab for closing the cut-and-cover tunnel and bottom slab.
- Superstructure: TECSA system slab track: UIC60 rail joined to the slab by means of DFF-T direct fastening and DSA clips.
- Drainage: longitudinal by means of a central gutter, lateral troughs at the side of each track and connection pipes every 50m.

The reasons that motivated the adoption of this solution are:

- Maintenance of the layout in the same place as the current one, minimizing the impact on citizens and avoiding expropriations.
- The cut-and-cover tunnel is more economical than using a tunnel boring machine.
- Slab track systems are more appropriate for tunnels due to the reduction of vibrations, pressures generated on the ground, limitation of the gauge and less complexity in terms of accessibility and maintenance.

TECHNICAL CHARACTERISTICS

The technical characteristics of the project are as follows:

- Length of the route: 8440 meters.

- Minimum radius of curvature: 550 meters.
- Project speed: 100 Km/h
- Inner width of the cut and cover tunnel: 10.8 meters in the circulation area and 20.2 meters in the station:
- Structures dimensions: 1m screens, 60 cm bottom slab and 1m thick top slab.
- Superstructure dimensions: 20 cm pre-slab and 25 cm slab under UIC60 rail.

WORK PLAN AND BUDGET

The estimated time for the execution of all the tasks defined in this project is 50 months.

The base bidding budget, amounts to the amount of: 87.752.805,47 €.

Adding the budget for expropriations (0 €) and for the replacement of the affected services (50,000 €), we obtain a Budget for Knowledge of the Administration of: 87,802,805.47 €.

AUTHOR OF THE PROJECT



Maria Victoria López San José

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría reservar este apartado para agradecerle su apoyo y ayuda a todas las personas que hicieron posible la realización de este trabajo fin de grado.

Gracias a mis directores del proyecto por estar pendientes de mí, su comprensión, empatía y la ayuda prestada hasta escasas horas antes de la entrega de este trabajo.

Gracias a la Universidad de Cantabria y a la Escuela por enseñarme algo más que a calcular estructuras, caudales de tuberías o sumar volúmenes.

Gracias a todos mis amigos, amigas y familia por apoyarme siempre y sentirles cerca de mi incluso en la distancia durante estos 4 años de carrera fuera de mi ciudad natal; y gracias a aquellos que conocí por el camino. Todos ellos me han hecho ser mejor persona.

Y sobre todo gracias a mis padres. Sin ellos nada de esto hubiese sido posible y cualquier reconocimiento hacia ellos es poco.

Hoy más que nunca:

Vincit qui patitur



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

ÁREA DE PROYECTO DE INGENIERIA

UNIVERISDAD DE CANTABRIA

TIPO	**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: TRABAJO FIN DE GRADO**
TÍTULO	**SOTERRAMIENTO DE LAS VÍAS FÉRREAS DE ANCHO INTERNACIONAL EN LA CIUDAD DE VALLADOLID**
PROVINCIA	**VALLADOLID**
TÉRMINO MUNICIPAL	**VALLADOLID**
TOMO	**I (Y UNICO)**
DOCUMENTOS	**DOCUMENTO Nº1 MEMORIA DOCUMENTO Nº2 PLANOS DOCUMENTO Nº3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DOCUMENTO Nº4 PRESUPUESTO**
GRUPO	**TRANSPORTES - FERROCARRILES**
AUTORA	**MARIA VICTORIA LÓPEZ SAN JOSÉ**
FECHA **SEPTIEMBRE 2022**	**PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN** **87.752.805,47 €**

DOCUMENTO Nº1- MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 3
2.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS Y OBJETIVOS DEL PROYECTO 3
2.2. TOPGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA 3
2.3. GEOLOGIA, GEOTECNÍA PRESTAMOS, YACIMIENTOS Y CANTERAS 3
2.4. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA 3
2.5. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 3
2.6. presupuesto para conocimiento de la administración 3
2.7. gestión de residuos 4
2.8. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 4
3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES 4
4. PRESUPUSTO 4
6. DOCUMENTOS QUE CONSTA EL PROYECTO 4

1. INTRODUCCIÓN

La realización de este proyecto constructivo se encuadra en la realización del Trabajo de Fin de Grado en Ingeniería Civil en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales, y Puertos de la Universidad de Cantabria en Santander.

El objeto del proyecto es el soterramiento de las vías férreas de ancho internacional a su paso por el interior de la trama urbana de la ciudad de Valladolid. No se encuentra dentro del ámbito de actuación de este proyecto, el soterramiento de las vías de ancho ibérico existentes junto a la traza proyectada ni el estudio de los nuevos accesos subterráneos de la estación de Valladolid-Campo Grande. Se considera que llevar a cabo las actuaciones previamente mencionadas conllevarían la generación de un volumen de documentación muy superior a lo esperado en un Trabajo Fin de Grado.

La necesidad de realización de este proyecto, reside en que las vías actuales en superficie suponen una barrera física que divide en dos a la ciudad de Valladolid y afecta a más de 1/4 de su población. Asimismo, la ubicación de las vías suponen una limitación para el desarrollo urbanístico de la ciudad, que durante los últimos años ha tendido a expandirse en dirección noroeste, lejos de la problemática de las vías.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS Y OBJETIVOS DEL PROYECTO

El proyecto de soterramiento de las vías férreas en Valladolid fue aprobado en el año 2002 pero finalmente nunca fue ejecutado argumentando dificultades económicas para hacer frente al presupuesto. Dicho proyecto se dividió en varias fases de las cuales algunas sí se llegaron a ejectuar como es el caso del soterramiento del tramo de Pinar de Antequera o la construcción de la Variante Este de mercancías que desvía el tráfico ferroviario de mercancías por fuera de la ciudad.

En la actualidad, se ha aprobado el denominado como Proyecto de Integración Ferroviaria en Valladolid, cuyo objeto es la remodelación de los pasos inferiores peatonales y de carretera que pasan bajo la vía.

El presente proyecto tiene como objeto el soterramiento de las vías como solución más óptima y efectiva al problema que se plantea, frente a la permeabilización del ferrocarril que plantea la Integración ferroviaria.

2.2. TOPGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA

Para la redacción del proyecto se ha empleado la cartografía básica a escala 1:25.000 del Centro Nacional de Información Geográfica, en la hoja 343 y 372 correspondientes con el entorno de la ciudad de Valladolid.
El sistema geodésico de referencia empleado es el ETRS89, las coordenadas planimetricas están en proyección UTM y las altitudes geodésicas se encuentras referenciadas al Nivel Medio del Mar en Alicante (NMMA).

2.3. GEOLOGIA, GEOTECNÍA PRESTAMOS, YACIMIENTOS Y CANTERAS

La zona de actuación se ubica sobre suelos aluviales formadas por gravas arenosas y arenas arcillo-limosas como consecuencia de la cercanía de los ríos Pisuerga, Duero y Esgueva. Se ha estimado que la fracción correspondiente a las gravas arenosas, cuyo espesor ronda los 3,5m, pueden ser reutilizadas para cubrir el falso túnel, mientras que los rellenos antrópicos y las arenas arcillo-limosas deberán ser llevadas a un vertedero. .

No obstante, dado que la superestructura proyectada se corresponde con una vía en placa que genera unas presiones reducidas sobre el terreno, no será necesario mejorar la capacidad portante del mismo.

2.4. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

El clima de la ciudad de Valladolid se clasifica como de tipo mediterráneo de veranos secos, es decir como un tipo de clima Csa según la clasificación de Köpen, La temperatura media anual ronda los 12ºC y las precipitación media anual únicamente registra 430 mm, mayoritariamente en forma de lluvia. Los factores meteorológicos que mas pueden llegar a afectar durante la ejecución de las obras es el elevado número de días de heladas y nieblas durante los meses invernales.

En cuanto a los cursos de agua cercanos, el traza proyectado atraviesa perpendicularmente al río Esgueva, el cual se encuentra encauzado artificalmente en la actualidad. La traza se ha dispuesto de forma que la nueva infraestructura no afecte a dicho cauce, estableciendo una distancia vertical deseparación 2 metros entre ambas infraestructuras. El curso de agua más importante en las cercanías del proyecto es el Río Pisuerga, pero no se produce ninguna afección al mismo.

2.5. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Con el fin de cumplir con los objetivos de actuación del proyecto, se decidió que la solución óptima consistía en la ejecución de un soterramiento con falso túnel de sección rectangular formado por pantallas laterales y losas inferior y superior, realizado por el método constructivo de cut and cover.

Por su parte, la superestructura de la vía consistiría en un sistema tipo TECSA de vía en placa con carril unido a losa mediante sujeción directa tipo DFF/T y clips DSA. Los sistema de vía en placa son óptimos para túneles debido a que facilitan las labores de mantenimiento, acceso, limitan el gálibo, disminuye las presiones sobre el terreno por la gran rigidez de sus elementos y reduce las vibraciones y ruidos en gran medida.

En cuanto al drenaje de la infraestructura, únicamente se proyecta la instalación de elementos de drenaje longitudinal: canaleta central de 1x1,5m, caces laterales de 25 cm de diámetro y tubos de PVC transversales de 11 cm de diámetro dispuestos cada 50m. Esta separación se aplica también para las arquetas.

La velocidad de proyecto del tramo es de 100Km/h aunque la normativa establece una velocidad máxima de 80Km/h en túneles y 50 Km/h en estaciones. Los radios mínimos de giro son de 550m y las pendientes son de 1% y 0,6% en las zonas de rampa y pendiente.

2.6. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Con los precios unitarios que figuran en los cuadros de precios a las mediciones de las diferentes unidades de obra, y sumando las expropiaciones, obtenemos el siguiente presupuesto:

PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN		87.752.805,47€
EXPROPIACIONES	0€	
SERFICIOS AFECTADOS		50.000 €
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN		**87.802.805,47 €**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de OCHENTA Y SIETE MILLONES OCHOCIENTOS DOS MIL OCHOCIENTOS CINCO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

2.7. GESTIÓN DE RESIDUOS

Se identifican dos categorías de residuos de construcción y demolición:

- RCD's de Nivel I: Tierras y pétreos de la excavación incluido balasto no contaminado.
- RCD's de Nivel II: Balasto contaminado con sustancias peligrosas.

Prevención, reutilización y reciclaje son las medidas que se toman. El presupuesto de la gestión de residuos es de **3.475.467.72 €**.

2.8. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligación de incluir un Estudio de Seguridad y Salud en proyectos de obra pública, se ha redactado el *Anejo 25 – Estudio de Seguridad y Salud*.
Se implementarán medidas tanto individuales como colectivas para garantizar el bienestar y seguridad de los trabajadores, de igual manera, se prevén casetas, baños, vestuarios y regaderas para que haya higiene en la obra. Esto previendo y anticipándose a los riesgos que se pueden producir en la obra, instaurando medidas preventivas para reducir estos riesgos.
El presupuesto destinado a este estudio y su aplicación es de **458.308,29 €.**

3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

En el Documento Nº3 – Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se enumeran las leyes y normas de aplicación en la ejecución de la obra objeto del proyecto. A su vez, se ha descrito la obra, y finalmente se han descrito las unidades de obra a ejecutar, los procedimientos constructivos habituales para cada una de ellas, su medición y su forma de abono, así como los materiales a usar en las obras contempladas en este proyecto.

4. PRESUPUSTO

En el Documento Nº4- Presupuesto, se recoge el presupuesto total de la obra.

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de **60.943.680,44€.**

Aplicando los porcentajes de Gastos Generales (13%), Beneficio Industrial (6%) y aplicando el valor del impuesto sobre el Valor Añadido (IVA 21%), se obtiene un **PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN** de **87.752.805,47€.**

Sumando los costes de expropiaciones (0 €) y servicios afectados (50.000 €) , se obtiene el **PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA** ADMINISTRACIÓN, que asciende a la cantidad de **87.802.805,47 €**.

6. DOCUMENTOS QUE CONSTA EL PROYECTO

- **DOCUEMNTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS**
  - MEMORIA
  - ANEJOS DE LA MEMORIA
    - ANEJO Nº1: ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS
    - ANEJO Nº2: TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFIA
    - ANEJO Nº3: GELOLOGIA Y GEOTECNIA
    - ANEJO Nº4: SISMOLOGÍA
    - ANEJO Nº5: CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA
    - ANEJO Nº6: PLANEAMIENTO URBANÍSTICO
    - ANEJO Nº7: DRENAJE
    - ANEJO Nº8: ESTUDIO DEL TRAZADO GEOMÉTRICO
    - ANEJO Nº9: MOVIMIENTO DE TIERRAS
    - ANEJO Nº10: ESTRUCTURAS
    - ANEJO Nº11: SUPERESTRUCTURA
    - ANEJO Nº12: REPLANTEO
    - ANEJO Nº13: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
    - ANEJO Nº14: COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS
    - ANEJO Nº15: EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS
    - ANEJO Nº16: PLAN DE OBRA
    - ANEJO Nº17: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
    - ANEJO Nº18: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
    - ANEJO Nº19: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
    - ANEJO Nº20: PRESUPUESTO PARA CONOCIMINETO DE LA ADMINISTRACIÓN
    - ANEJO Nº21: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS
    - ANEJO Nº22: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
    - ANEJO Nº23: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- **DOCUMENTO Nº2: PLANOS**
  - PLANOS DE SITUACIÓN
  - PLANOS DE CONJUNTO
  - PLANOS DE PLANTA
  - PERFILES LONGITUDINALES
  - SECCIONES TIPO
  - PERFILES TRANSVERSALES
- **DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES**
- **DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO**
  - MEDICIONES
  - CUADRO DE PRECIOS 1
  - CUADRO DE PRECIOS 2
  - PRESUPUESTO POR CAPITULOS
  - RESUMEN DE PRESUPUESTO

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº1- ANTECENDENTES ADMINISTRATIVOS

INDICE

1-INTRODUCCION DEL PROYECTO 3
1.1- EVOLUCIÓN HISTÓRICA 3
1.2- DEFINICIÓN DE LA PROBLEMÁTICA 4
1.3- ACTUALIDAD FERROVARIA 5
1.4- PROYECTOS ANTERIORES 5
2- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO PROPUESTO 6

1-INTRODUCCION DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto constructivo es la definición de las obras necesarias para realizar el soterramiento de las vías ferroviarias a su paso por la ciudad de Valladolid, capital de la comunidad autónoma de Castilla y León.

1.1- EVOLUCIÓN HISTÓRICA

La ciudad de Valladolid fue fundada en el año 1072 y constituyó uno de los núcleos urbanos más importantes de la Edad Media, llegando incluso a ser capital de España antes que la ciudad de Madrid. Durante esta época, la ciudad fue sede de importantes hitos históricos de nuestro país tales como el matrimonio de los Reyes Católicos, el fallecicmiento de Cristobal Colón, la residencia de importantes escritores como Cervantes y Quevedo o el nacimiento de Enrique IV, Felipe II, Felipe IV y Ana de Austria.

Después de que Carlos I trasladase la corte real a Madrid en el año 1606, haciéndola capital de España, se inició una etapa de decadencia en la ciudad de Valladolid. Este hecho no experimentó ningún cambio hasta la llegada del ferrocarril, el surgimiento de las industrias harineras y la entrada en funcionamiento del Canal de Castilla, a mediados del siglo XIX. Es en este momento, aquel desde el que se posee un registro de población que rondaba los 43.000 habitantes.

Tras esto, la ciudad entra en un periodo de estancamiento que se mantiene hasta después de la Guerra Civil. En la época de Posguerra, en torno a los 50s, acontece un importante desarrollo industrial relacionado con la creación de fábricas automovilísticas. La industria más importante que actualmente mantiene su actividad es la denominada Fábrica de Automóviles Sociedad Anónima (FASA-Renault), cuyos coches se transportan por vía férrea en trenes protavehículos para su exportación por el puerto de Santander, entre otros destinos. Gracias a la sucesión de dichos acontecimientos, la ciudad experimenta un crecimiento espectacular aumentando en un 26% su población en los años 60 frente a la década anterior, en los 70 superando el 55% y finalmente un 37% más en los años 80 llegando hasta los 320.000 habitantes.

En la actualidad, Valladolid es la capital y la ciudad más importante social y económicamente de la comunidad autónoma de Castilla y León. En cuanto a su economía predomina el sector servicios, seguido del sector industrial y de la construcción. A día de hoy, existen sedes de industrias de gran nombre como Renault, Philips-Indal, Michelín, IVECO, ACOR, Helios o Quesos Entrepinares. Múltiples industrias automóvilisticas utilizan el ferrocarril como medio de transporte de sus mercancías por el territorio español. En estos momentos, el municipio ocupa una extensión de 191,91 km^2 y la población de la ciudad se sitúa en los 297.775 habitantes, después de un retroceso por el éxodo de sus habitantes a localidades dentro del área metropolitana de Valladolid, la cual se calcula que ronda las 400.000 personas.

A continuación, se aportan unos planos históricos de la ciudad donde poder visualizar la expansión urbanística de la misma. La última imagen se corresponde con el plano base callejero elaborado por el Ayuntamiento de Valladolid en el año 2022, que se encuentra en formato A3 en el Anejo de Cartografía y Topografía de este documento.

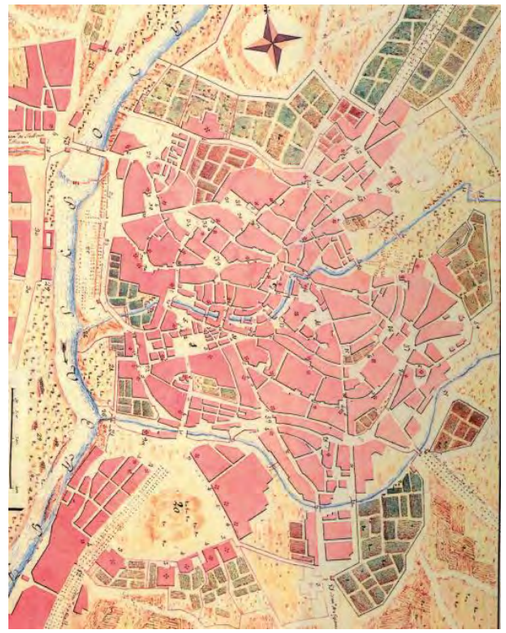


Ilustración 1. Plano de Valladolid del año 1826, antes de la llegada del ferrocarril.

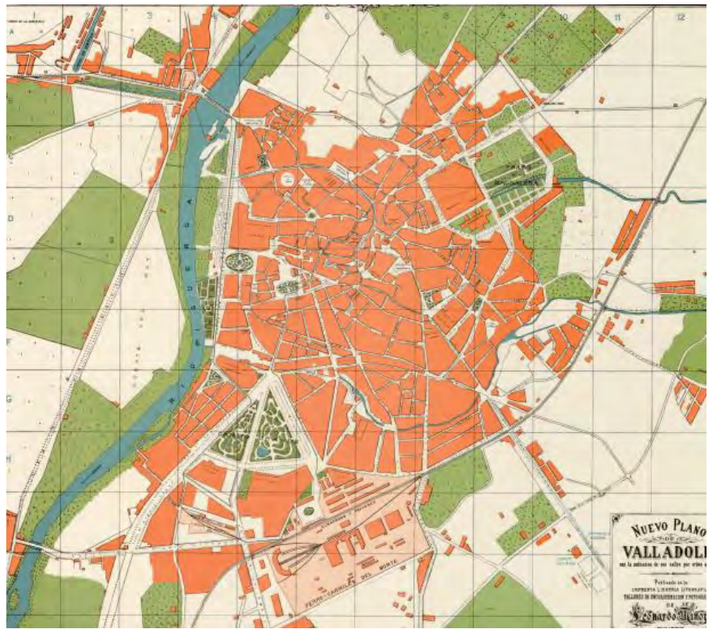


Ilustración 2. Plano de Valladolid del año 1890 con el ferrocarril y los talleres RENFE recién construidos

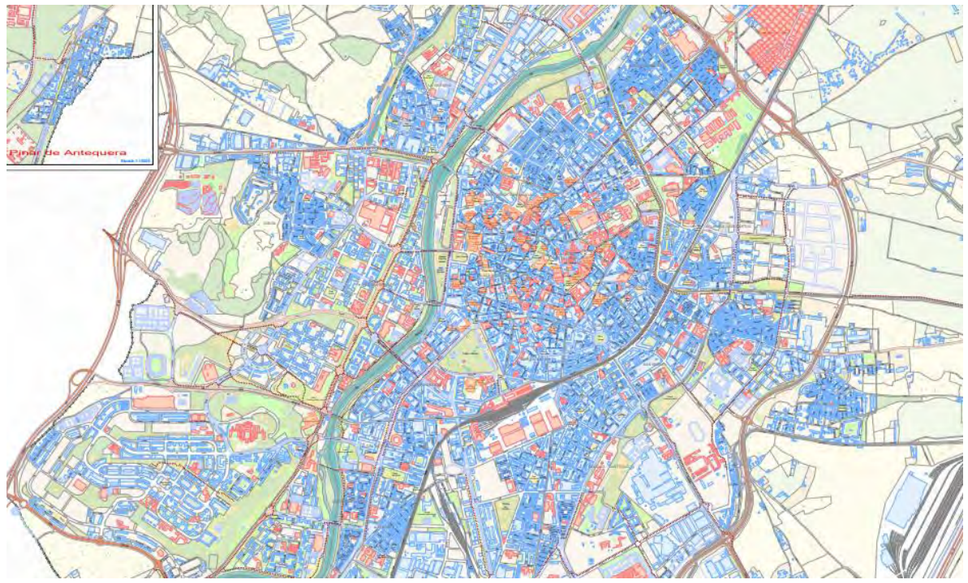


Ilustración 3. Plano de la ciudad de Valladolid en la actualidad. Consultar en el anejo de Cartografía y Topografía

1.2- DEFINICIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

La necesidad de llevar a cabo esta obra reside en que la actual ubicación de las vías en superficie constituye una barrera física para los habitantes de la ciudad. Se estima que 75.902 ciudadanos de los 297.775 residen en barrios conectados por medio de pasos inferiores bajo las vías con la zona céntrica de la ciudad. En resumen, 1/4 de la población afincada en las zonas residenciales de: Delicias, San Isidro, Pajarillos, Las Flores, los Santos Pilarica, Caamaño-Las Viudas-Polígono San Cristóbal y Polígono de Argales; se encuentran directamente afectados por el ferrocarril en superficie.

En la actualidad, un gran número de vecinos se encuentran avocados a cruzar las vías de ferrocarril mediante pasos inferiores de tráfico rodado o peatonal para poder acceder a las zonas de mayor influencia en la ciudad. Todos estos pasos inferiores carecen de la iluminación adecuada tanto de día como de noche y la mayor parte de ellos no han experimentado ningún tipo de reforma importante desde su inauguración, exceptuando la pintura de paredes o barandillas. Este es el caso del túnel de las Delicias o túnel de Labradores para tráfico rodado, inaugurado el día 9 de mayo de 1952.



Figura 1 Inauguración del túnel de las Delicias en 1952



Figura 2. Aspecto del túnel de las Delicias en la actualidad.

Por otro lado, no realizar las obras de soterramiento implicaría limitar el desarrollo urbanístico de la ciudad de Valladolid. Durante las últimas décadas la expansión urbanística del municipio se ha producido en dirección noroeste y suroeste, siempre de forma paralela a las vías para evitar los problemas derivados de edificar al otro lado de las mismas.

1.3- ACTUALIDAD FERROVARIA

Este proyecto tiene una gran complejidad por su ubicación en el interior de un núcleo urbano, al que se añade la gran cantidad de servicios de larga y media distancia de viajeros, así como los trenes de mercancías de las industrias automovilísticas que pasan por la ciudad y cuya manutención de servicio debe quedar garantizado en a lo largo de la duración de las obras.

En la actualidad, la estación de Valladolid-Campo Grande dispone de 6 vías con distintos anchos, 2 de ellas de ancho internacional se destinan a los servicios AVE, Alvia y Avant, otras 3 de ancho ibérico se emplean para servicios regionales de Media y Larga Distancia y la última también de ancho ibérico se utiliza para servicios de media distancia regional hacia el norte del país y el tren intercity a Barcelona.

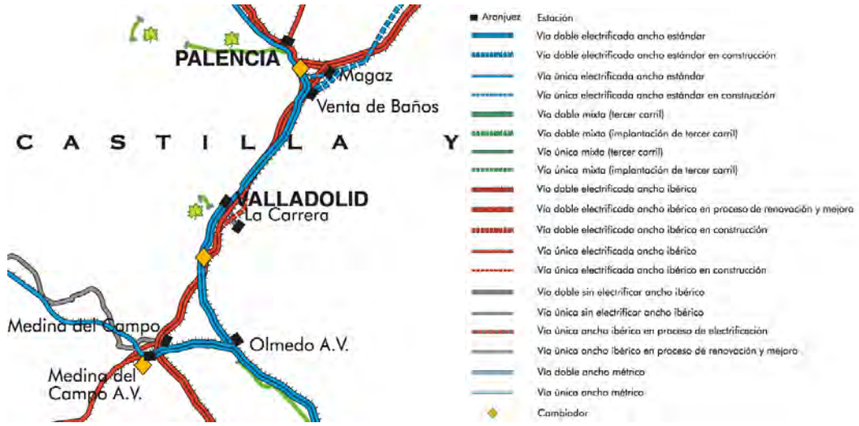


Figura 3 Localización de la ciudad y definición de la problemática

Este proyecto de soterramiento únicamente prevé la intervención en las vías 1 y 2 de ancho internacional, por donde tienen lugar los servicios AVE, Alvia y Avant. La mayor parte de ellos tienen la consideración de larga distancia y conectan la estación Madrid-Chamartín-Clara Campoamor con otras ciudades españolas como León, Gijón, Santander, Bilbao, Irún, Vigo o Ponferrada. En total, el tráfico ferroviario de todos estos servicios asciende a 20 trenes por sentido y día, lo cual nos permite hacernos una idea de la importancia de esta estación en términos de transporte de viajeros.

1.4- PROYECTOS ANTERIORES

El soterramiento ferroviario en el término municipal de Valladolid es un proyecto constructivo que lleva planteado desde que en el año 2000 el Ministerio de Fomento sacase a concurso público la redacción de un Estudio Informativo del Proyecto de Acondicionamiento de la Red Arterial Ferroviaria de Valladolid y su Integración Urbana, que fue concedido a la empresa INECO. Dicho estudio incluía la realización de distintos proyectos:

- Construcción de un túnel soterrado con doble vía de alta velocidad en ancho internacional en el interior de la trama urbana de la ciudad. Aproximadamente 6,1 km
- Soterramiento de la vía a su paso por la urbanización Pinar de Antequera. Unos 5,4 km.
- Túnel urbano en superficie entre la urbanización de Pinar de Antequera y la ciudad. Unos 2,8 km.
- Túnel urbano en superficie de unión con el Nudo Norte. Unos 2,3 km.
- Construcción de una nueva estación de viajeros.
- Construcción de una Variante Este de mercancías que desvíen el tráfico mercantil fuera de la ciudad.

El estudio informativo inicial tuvo que ampliarse debido a la falta de detalle en el pasillo ferroviario actual que se encuentra en zona urbana y la necesidad de introducir modificaciones en el trazado. Por ello en noviembre de 2005 fue necesaria la redacción del Estudio Informativo Complementario.

Acondicionamiento de la Red Arterial Ferroviaria de Valladolid y su Integración Urbana. Actuación en el Pasillo Ferroviario.

Todas las actuaciones previamente mencionadas fueron aprobadas e incluidas dentro de un Convenio de Colaboración entre Adif, Adif-Aita Velocidad, Renfe Operadora, la Sociedad Valladolid Alta Velocidad 2003, la Junta de Castilla y León y el Ayuntamiento de Valladolid.

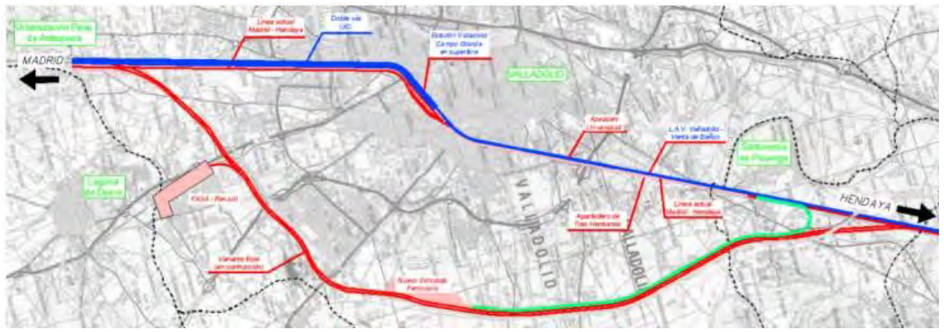


Figura 4 Detalle trazado propuesto en el estudio informativo del año 2005

Tras las elecciones municipales del año 2015 se produjo un cambio de gobierno en el ayuntamiento, el cual apartó la posibilidad de realizar el proyecto y en el año 2017 la firma de un Convenio promovió la redacción de un nuevo estudio denominado Estudio Informativo de la Integración del Ferrocarril en Valladolid, aprobado en 2019. Este nuevo estudio contempla la integración urbana del ferrocarril de forma permeable y sin soterramiento.

En la actualidad, del Estudio Informativo del año 2005 únicamente se encuentra finalizado el soterramiento de la vía a su paso por la urbanización Pinar de Antequera. A pesar de no encontrarse finalizada, también está en proceso de construcción la Variante Este de mercancías que sí respaldo el nuevo Estudio Informativo del año 2019.

A modo de conclusión, el presente Trabajo de Fin de Grado, constituye **el proyecto constructivo de un túnel soterrado de doble vía de ancho internacional en el interior de la trama urbana de la ciudad para dar servicio únicamente al tráfico de viajeros**, dado que el tráfico de mercancías se desvía fuera de la ciudad con la Variante Este.

2- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO PROPUESTO

El soterramiento de las vías férreas a su paso por la ciudad de Valladolid se realizará empleando el método cut and cover con la ejecución de muros pantalla.

La traza proyectada pretende iniciarse en un punto kilométrico donde el ferrocarril esté en superficie ya pasado el soterramiento de Pinar de Antequera y la carretera VA-30; y finalizar saliendo a la superficie en las cercanías del Cementerio del Carmen. La velocidad máxima de proyecto es de 100 km/h aunque según normativa de ADIF en túneles esta velocidad no debe ser mayor a 80 km/h y quedando reducida a 50 km/h en las inmediaciones de las estaciones. La profundidad en la zona de la estación es de cota -16 m, en el resto de puntos la profundidad varia en función de la cota del terreno, el trazado cuenta con unas pendientes de 1% de un lado y 0,6% del otro. Las especificaciones relativas al trazado se incluyen en el anejo relativo al estudio de trazado.

El resumen con las características básicas del proyecto se define a continuación:

- Tipo: Proyecto de Construcción.
- Situación: Valladolid.
- Clase: Línea de ferrocarril de ancho internacional.
- Obras a proyectar: Trazado y construcción de ferrocarril subterráneo.
- Características:
  - Velocidad máxima de proyecto: 100 Km/h.
  - Ancho de vía: Internacional 1,435 m.
  - Vía doble
  - Tráfico pasajeros

ANEJO Nº2- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

INDICE

1-INTRODUCCIÓN..... 3
2- PROYECCIÓN Y MARCO DE REFERENCIA..... 3
3- SITUACIÓN Y DOCUMENTACIÓN..... 3
4- VERTICES GEODÉSICOS 3

1-INTRODUCCIÓN

En este anejo del proyecto se detallan los datos cartográficos descargados para la realización del proyecto de soterramiento de las vías férreas a su paso por la ciudad de Valladolid. La redacción de este apartado resulta imprescindible para la correcta materialización del modelo digital del terreno y la obra lineal a proyectar, después de analizar la orografía de la zona.

Lógicamente, para un proyecto de esta envergadura, es necesaria la realización de un levantamiento topográfico por medio de vuelo fotogramétrico u otras metodologías, a fin de disponer de unos datos más precisos. Esta metodología queda fuera del alcance de este proyecto, dado que el desarrollo de este TFG no permite disponer de las herramientas necesarias para ello, se ha hecho uso de la información pública en páginas oficiales de la comunidad de Castilla y León y CNIG, entre otras.

2- PROYECCIÓN Y MARCO DE REFERENCIA

En este proyecto se ha empleado la proyección U.T.M. (Universal Transversa de Mercator) correspondiente al huso 30 y banda T, lo cual indica su ubicación en el hemisferio norte. A pesar de que la proyección UTM, emplea el elipsoide WGS84 (World Geodesic System 1984) como modelo base; en este caso se ha utilizado el GRS80 (Geodetic Reference System 1980), que a efectos prácticos es casi idéntico al WGS84.

Por su parte, el sistema de referencia geodésico utilizado es el ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989), el cual está considerado el sistema de referencia geodésico oficial en España por el Real Decreto 1071/2007, de 27 de julio. En dicho sistema, el origen de longitudes es el meridiano de Greenwich, el de latitudes se corresponde con el Ecuador, y el origen de cotas se ha referido al NMMA (Nivel Medio del Mar en Alicante).

3- SITUACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

La zona de estudio abarca una superficie aproximada 800 hectáreas dentro de la comunidad autónoma de Castilla y León, provincia de Valladolid y municipio del mismo nombre al cual atraviesa de dirección noreste a suroeste. Esta zona se encuentra ubicada dentro de las hojas del Mapa Topográfico Nacional número 343 y 372. En la fila número 16 y columna 13 de la Base Topográfica Armonizada (BTA).

Una vez conocida esta información, se ha procedido a descargar la cartografía existente en el IGN (Instituto Geográfico Nacional) del CNIG (Centro Nacional de Información Geográfica). A continuación se enumeran los archivos descargados:

- Ortofotos de máxima actualidad realizadas en agosto del 2020, en formato *.ecw de las hojas 343 y 372. Dichas ortofotos poseen una resolución de 0,25 m y entran dentro del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA). La denominación de dichos archivos es:
  - PNOA_MA_OF_ETRS89_HU30_h50_0343
  - PNOA_MA_OF_ETRS89_HU30_h50_0372

  Tal y como viene definido en el PNOA, los vuelos fotogramétricos se ejecutan según el sistema geodésico de referencia ETRS89, a una escala de 1:30.000 en el caso de PNOA50 con una cámara digital de alta resolución, equipada con sensor pancromático, y 4 sensores multiespectrales. Por último, se procesa la trayectoria del avión mediante la toma de datos GPS y sistema inercial IMU/INS.

- Archivos vectoriales en formato *.dwg de la Base Topográfica Nacional a escala 1:25.000. Se han empleado las siguientes hojas: 31028, 31029, 31030, 32028 y 32029, las cuales disponen de distintas capas con la información geográfica de la zona, tales como curvas de nivel, ríos, redes de transporte, edificios públicos y privados, etc.
  Estos archivos con información vectorial fueron introducidos en el programa Civil 3D versión 2020 de Autodesk para posteriormente crear un Modelo Digital del Terreno (MDT) a partir de las curvas de nivel cuya equidistancia equivalía a 5 metros.

- Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000 (MTN25) del año 2020 en formato *.jpg impreso y en formato *.ecw Ráster. Estos documentos son importantes por constituir la cartografía básica oficial del Estado.

Con los archivos previamente mencionados, fue posible la ejecución de este proyecto fin de carrera.

4- VERTICES GEODÉSICOS

Resulta necesaria la implantación de una Red de Bases Topográficas para poder llevar a cabo replanteos, levantamientos topográficos u otras tarea relacionadas con la adecuada localización, medición y desarrollo de la obra.

Para ello, se emplearán los Vértices Geodésicos más cercanos al emplazamiento del proyecto. Debido a la gran extensión de la obra lineal a proyectar, deberá hacerse uso de aquellos vértices que se encuentren más próximos en cada momento. A continuación se citan los vértices gestionados por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), cuyos datos han sido verificados y actualizados a fecha del 1 de julio de 2022.

Nombre	Número	Hoja MTN	Provincia	Municipio	Coordenadas UTM Hu30		Altitud NMMA
					X (m)	Y (m)	Z
Águila	37257	372	Valladolid	Valladolid	360359,989	4609751,475	846,283
La Parva	37217	372	Valladolid	Arroyo de la Encomienda	350033,638	4610126,652	842,483
Villar	37245	372	Valladolid	Laguna de Duero	357383,911	4604996,134	734,731
Valdecarros	34311	343	Valladolid	Villanubla	351154,409	4616173,097	846,818
Fábrica de Armas	34362	343	Valladolid	Santovenia de Pisuerga	362890,247	4618541,827	859,545

A partir de los vértices previamente citados, se podrán establecer las bases de replanteo por procedimientos tales como la triangulación en el entorno de la zona, que sirvan de guía para los trabajos realizados con dispositivos GPS, estaciones totales, niveles u otros aparatos. No obstante, cabe destacar que los vértices denominados Fábrica de Armas y Valdecarros, no son aptos para el empleo de equipos GPS. Todos los vértices fueron construidos el 24 de noviembre de 1988 y tienen unas dimensiones de pilar sin centrado forzado de 1,20m de altura y 0,30m de diámetro.

La información relativa a cada vértice geodésico se adjunta al final de este anejo.

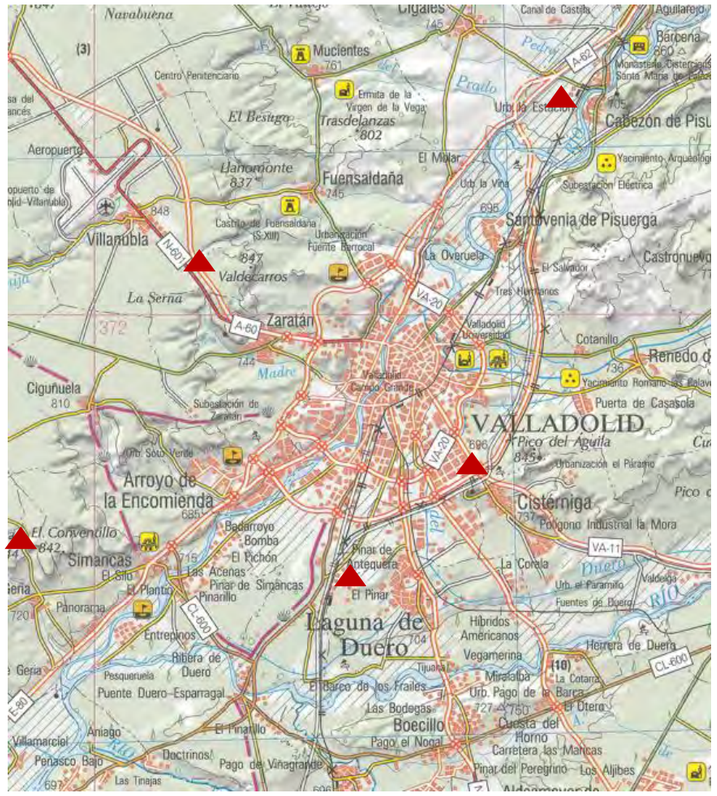


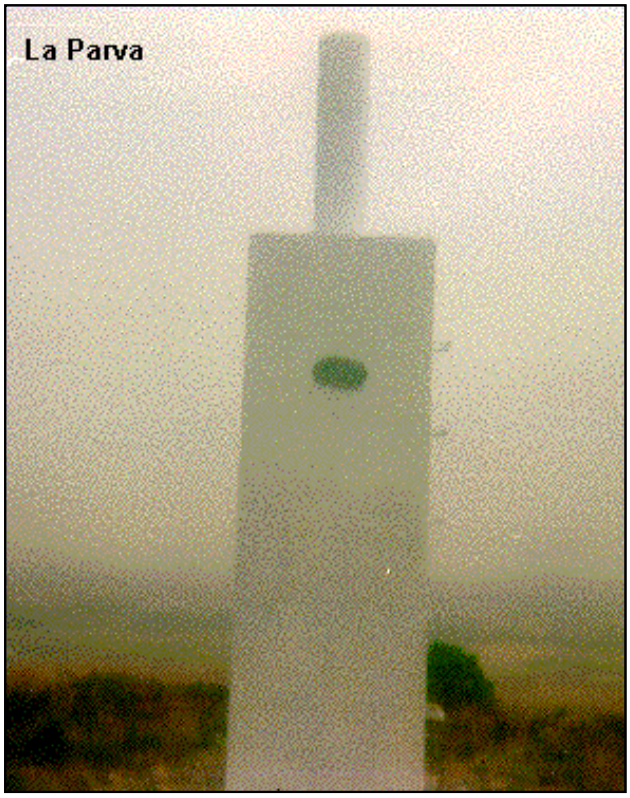
Ilustración 1. Ubicación de vértices geodésicos

La escala de estudio más detalla que se empleará en el proyecto es 1:5000.

Reseña Vértice Geodésico

1-jul-2022

Número.....: **37217**
Nombre.....: **La Parva**
Municipios: Arroyo de la Encomienda
Provincias: Valladolid
Fecha de Construcción.....: 24 de noviembre de 1988
Pilar sin centrado forzado..: 1,20 m **de alto,** 0,30 m **de diámetro.**
Último cuerpo.....: 3,00 m **de alto,** 1,00 m **de ancho.**
Total cuerpos.....: 1 **de** 3,00 m **de alto.**



Coordenadas Geográficas:

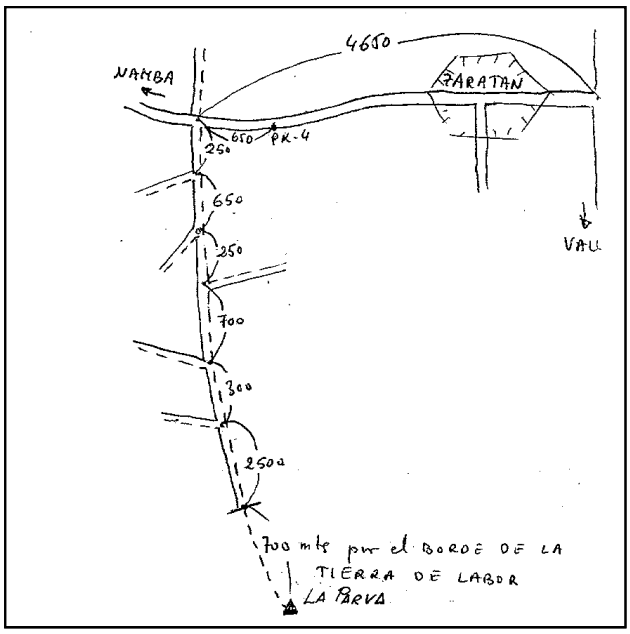
Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
Longitud.....:	- 4° 47' 56,3547"	- 4° 48' 01,22851" ±0.08 m
Latitud.....:	41° 37' 47,7452"	41° 37' 43,60078" ±0.077 m
Alt. Elipsoidal...:		895,838 m ±0.097 (BP)
Compensación.:	08 de abril de 1992	01 de noviembre de 2009

Elipse de error al 95% de confianza.

Coordenadas UTM. Huso 30 :

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
X.....:	350142,25 m	350033,638 m
Y.....:	4610333,34 m	4610126,652 m
Factor escala....:	0,999876343	0,999876764
Convergencia...:	- 1° 11' 43"	- 1° 11' 46"

Altitud sobre el nivel medio del mar: 842,483 m. (BP)



Situación:

Situado a 2 Km al Norte de Arroyo, en el páramo, al borde de la ladera.

Acceso:

Desde Zaratán, cruzamos el pueblo y a 4.650 mts a la izquierda de la carretere de León sale un camino a la izquierda lo seguimos sin dejarlo durante 4.650 mts donde se acaba, seguimos en la misma dirección por el borde del sembrado y tras recorrer 700 mts llegamos a la señal en coche si está sembrado segado o en buenas condiciones el piso, sino los ultimos 700 mts andando.

Horizonte GPS:

Despejado

Observaciones:

Informe del estado del Vértice: InfoRG.pdf

CF: Centrado Forzado. CP: Cabeza Pilar. BP: Base Pilar. CN: Clavo Nivelado. CS: Clavo Suelo.
@ anulado, © no pertenece a bloque de compensación, ® recrecido, reparado o reconstruido.

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO | INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

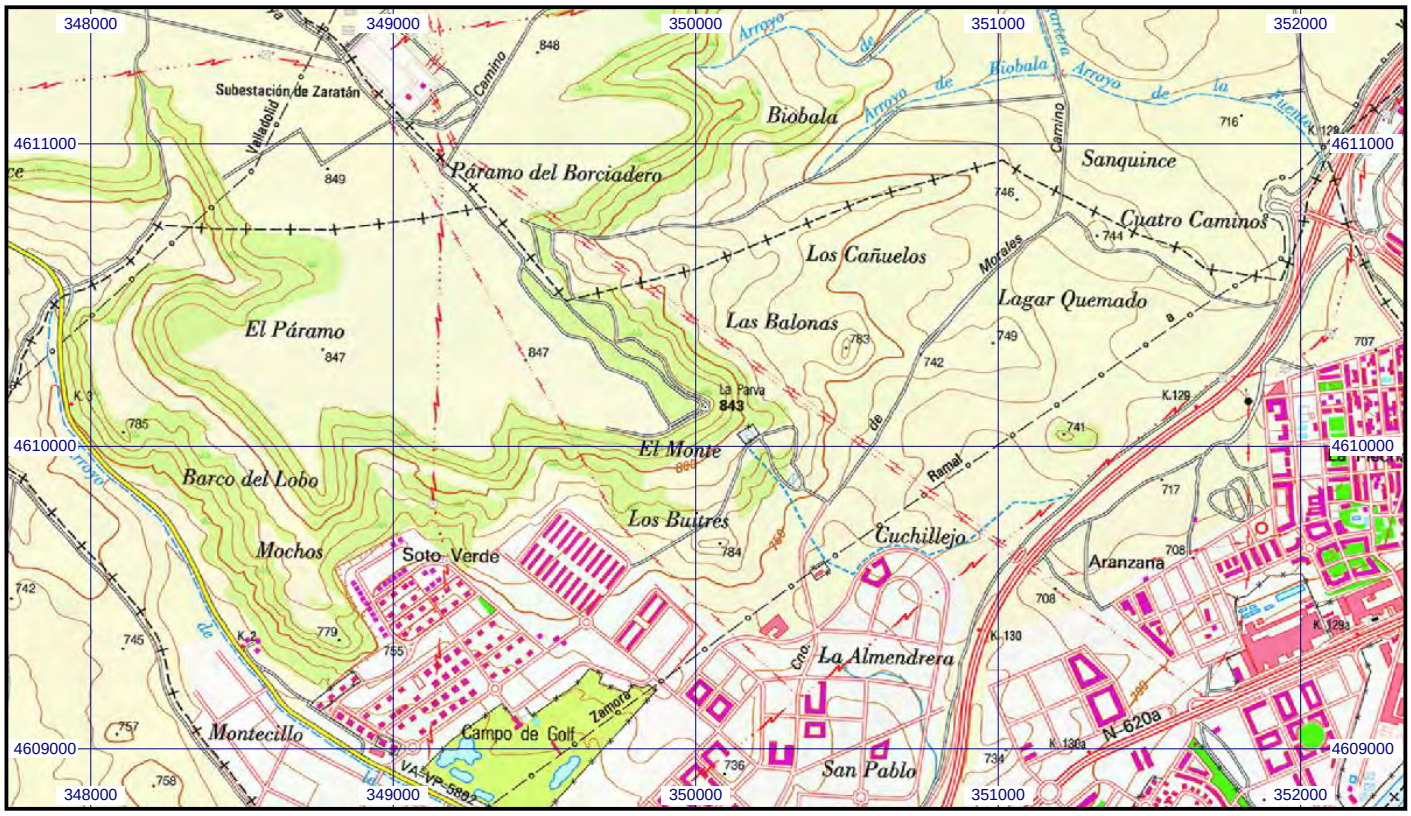
Área de Geodesia

Subdirección General de Geodesia y Cartografía

Cartografía de situación

1-jul-2022

Escala 1:25.000 | **037217 La Parva** | **Coordenadas ETRS89. Huso 30**

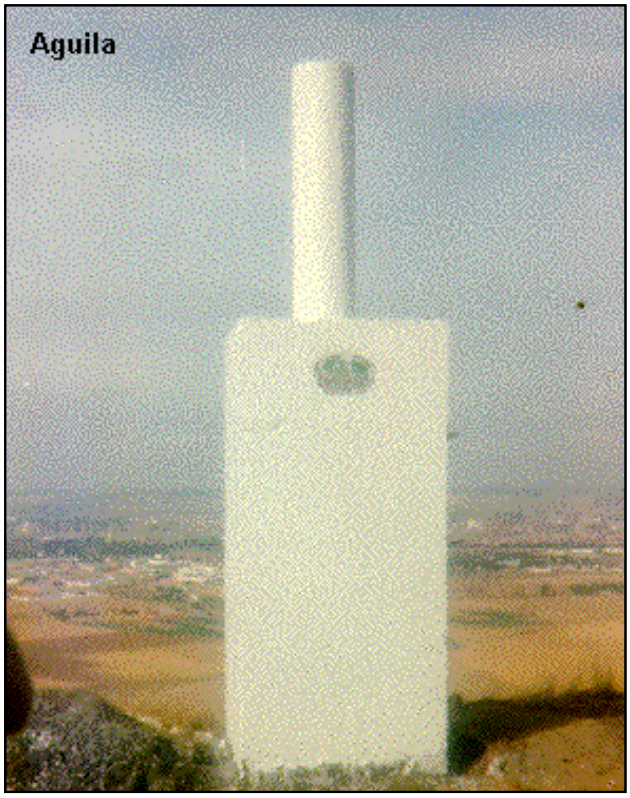




Reseña Vértice Geodésico

1-jul-2022

Número.....: **37257**
Nombre.....: **Águila**
Municipios: Valladolid
Provincias: Valladolid
Fecha de Construcción.....: 24 de noviembre de 1988
Pilar sin centrado forzado..: 1,20 m **de alto,** 0,30 m **de diámetro.**
Último cuerpo.....: 2,00 m **de alto,** 1,00 m **de ancho.**
Total cuerpos.....: 1 **de** 2,00 m **de alto.**



Coordenadas Geográficas:

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
Longitud.....:	- 4° 40' 29,9661"	- 4° 40' 34,82099" ±0.09 m
Latitud.....:	41° 37' 42,3311"	41° 37' 38,18841" ±0.08 m
Alt. Elipsoidal...:		899,394 m ±0.118 (BP)
Compensación.:	08 de abril de 1992	01 de noviembre de 2009

Elipse de error al 95% de confianza.

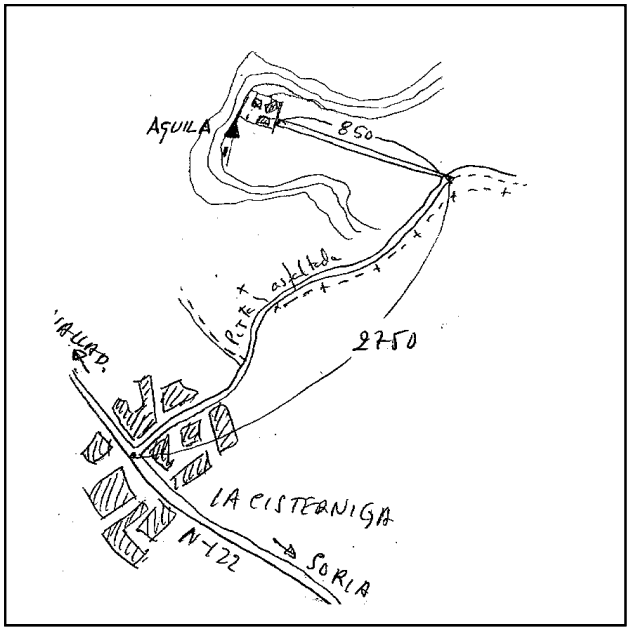
Coordenadas UTM. Huso 30 :

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
X.....:	360468,45 m	360359,989 m
Y.....:	4609958,27 m	4609751,475 m
Factor escala....:	0,999839570	0,999839961
Convergencia...:	- 1° 06' 46"	- 1° 06' 49"

Altitud sobre el nivel medio del mar: 846,283 m. (BP)

Situación:

Unos 2 Km al Noreste del casco urbano de la Cistérniga en el borde Oeste del llamado pico del Aguila al junto a la ladera y al Sur de los repetidores.



Acceso:

Unos 2 Km al Noreste del casco urbano de La Cistérniga, sale una pista asfaltada que nos sube directamente hasta el pico del Aguila, por dicha pista recorremos 2.750 mts y giramos a la izquierda a los 850 mts encontramos el repetidor. Al borde de la ladera y al Sur del repetidor se encuentra la señal.

Horizonte GPS:

Posible sobra por el repetidor.

Observaciones:

Informe del estado del Vértice: InfoRG.pdf

CF: Centrado Forzado. CP: Cabeza Pilar. BP: Base Pilar. CN: Clavo Nivelado. CS: Clavo Suelo.
@ anulado, © no pertenece a bloque de compensación, ® recrecido, reparado o reconstruido.

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO | INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

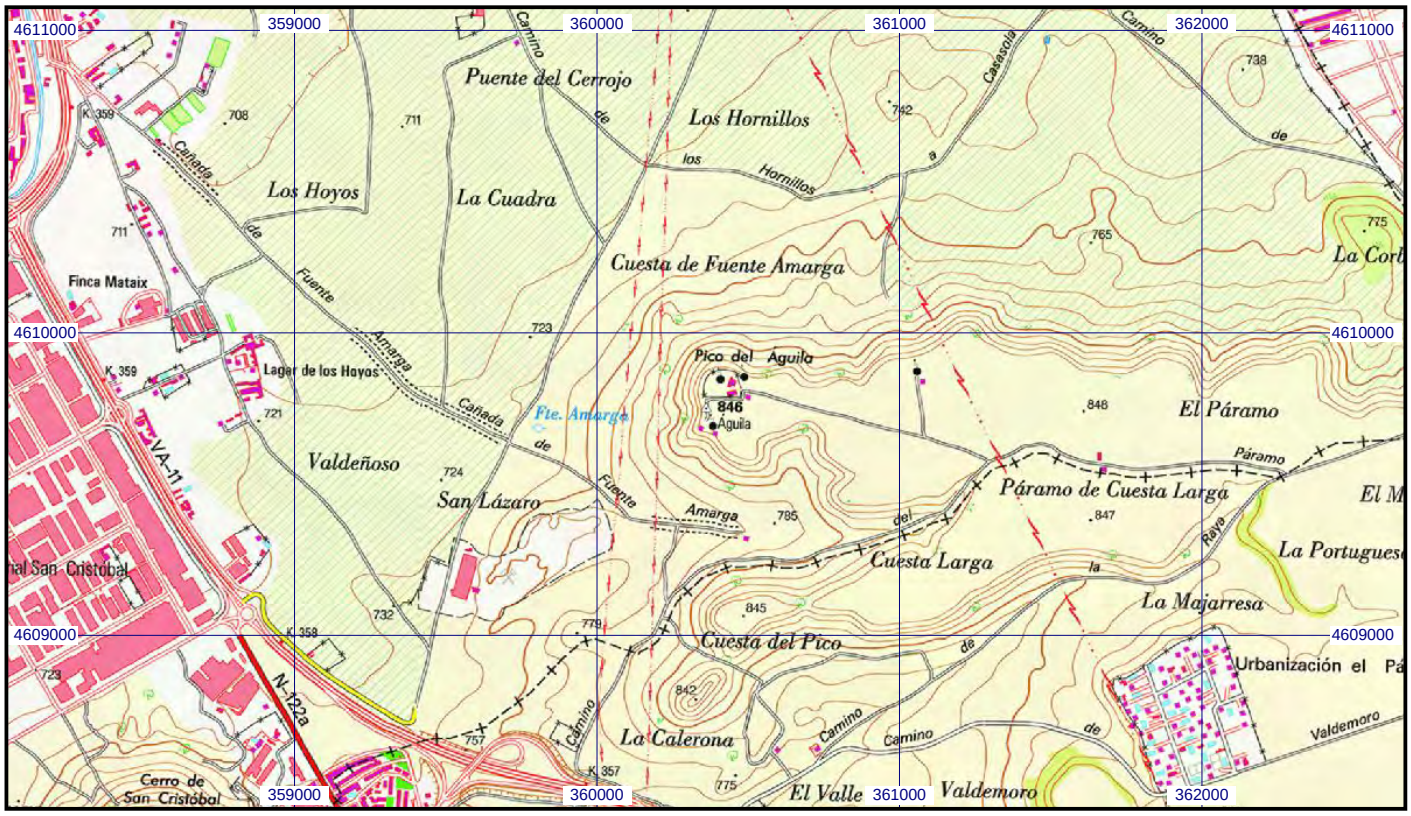
Área de Geodesia

Subdirección General de Geodesia y Cartografía

Cartografía de situación

1-jul-2022

Escala 1:25.000 | **037257 Águila** | **Coordenadas ETRS89. Huso 30**

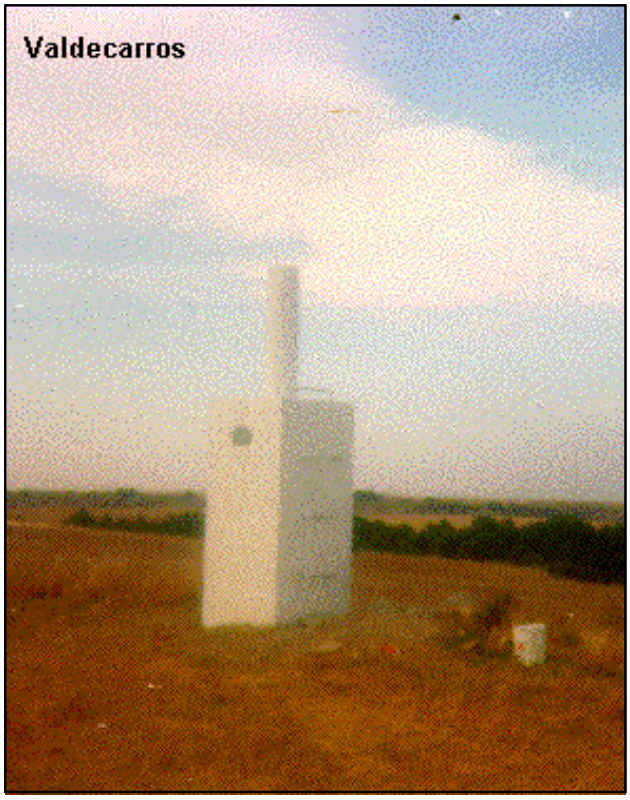




Reseña Vértice Geodésico

1-jul-2022

Número.....: **34311**
Nombre.....: **Valdecarros**
Municipios: Villanubla
Provincias: Valladolid
Fecha de Construcción.....: 24 de noviembre de 1988
Pilar sin centrado forzado..: 1,20 m **de alto,** 0,30 m **de diámetro.**
Último cuerpo.....: 2,50 m **de alto,** 1,00 m **de ancho.**
Total cuerpos.....: 1 **de** 2,50 m **de alto.**



Coordenadas Geográficas:

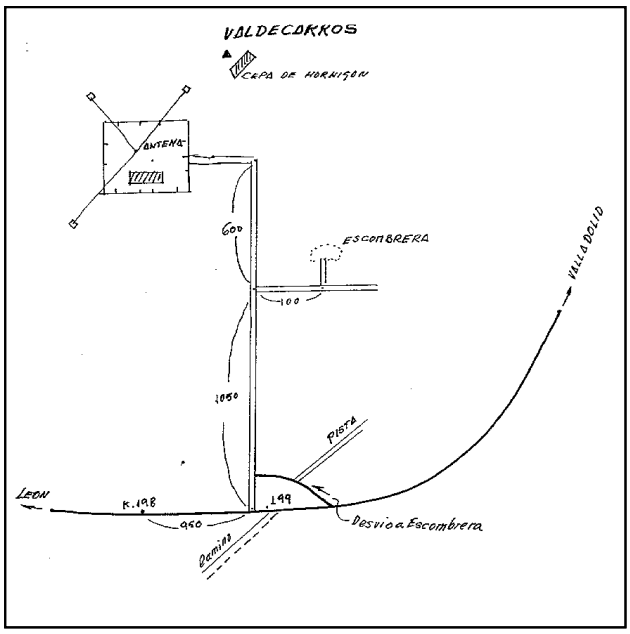
Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
Longitud.....:	- 4° 47' 13,3609"	- 4° 47' 18,23447" ±0.077 m
Latitud.....:	41° 41' 04,4621"	41° 41' 00,32254" ±0.082 m
Alt. Elipsoidal...:		900,285 m ±0.102 (BP)
Compensación.:	16 de marzo de 1994	01 de noviembre de 2009

Elipse de error al 95% de confianza.

Coordenadas UTM. Huso 30 :

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
X.....:	351262,95 m	351154,409 m
Y.....:	4616379,83 m	4616173,097 m
Factor escala....:	0,999872221	0,999872639
Convergencia...:	- 1° 11' 19"	- 1° 11' 22"

Altitud sobre el nivel medio del mar: 846,818 m. (BP)



Situación:

En la páramo del mismo nombre, a unos 4.5 km al Sureste de Villanubla, en terreno de labor.

Acceso:

Desde Valladolid saliendo por la carretera de León al coronar la cuesta donde se acaba el carril para vehículos lentos hay un desvío a la derecha que va a la escombrera y es una pista asfaltada lo tomamos y a 1650 mts llegamos a la señal, situada al lado de una antena repetidora de 40 mts de altura rodeada de una valla, estando la señal fuera de la valla.

Horizonte GPS:

No apto para GPS.

Observaciones:

Informe del estado del Vértice: InfoRG.pdf

CF: Centrado Forzado. CP: Cabeza Pilar. BP: Base Pilar. CN: Clavo Nivelado. CS: Clavo Suelo.
@ anulado, © no pertenece a bloque de compensación, ® recrecido, reparado o reconstruido.

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO | INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

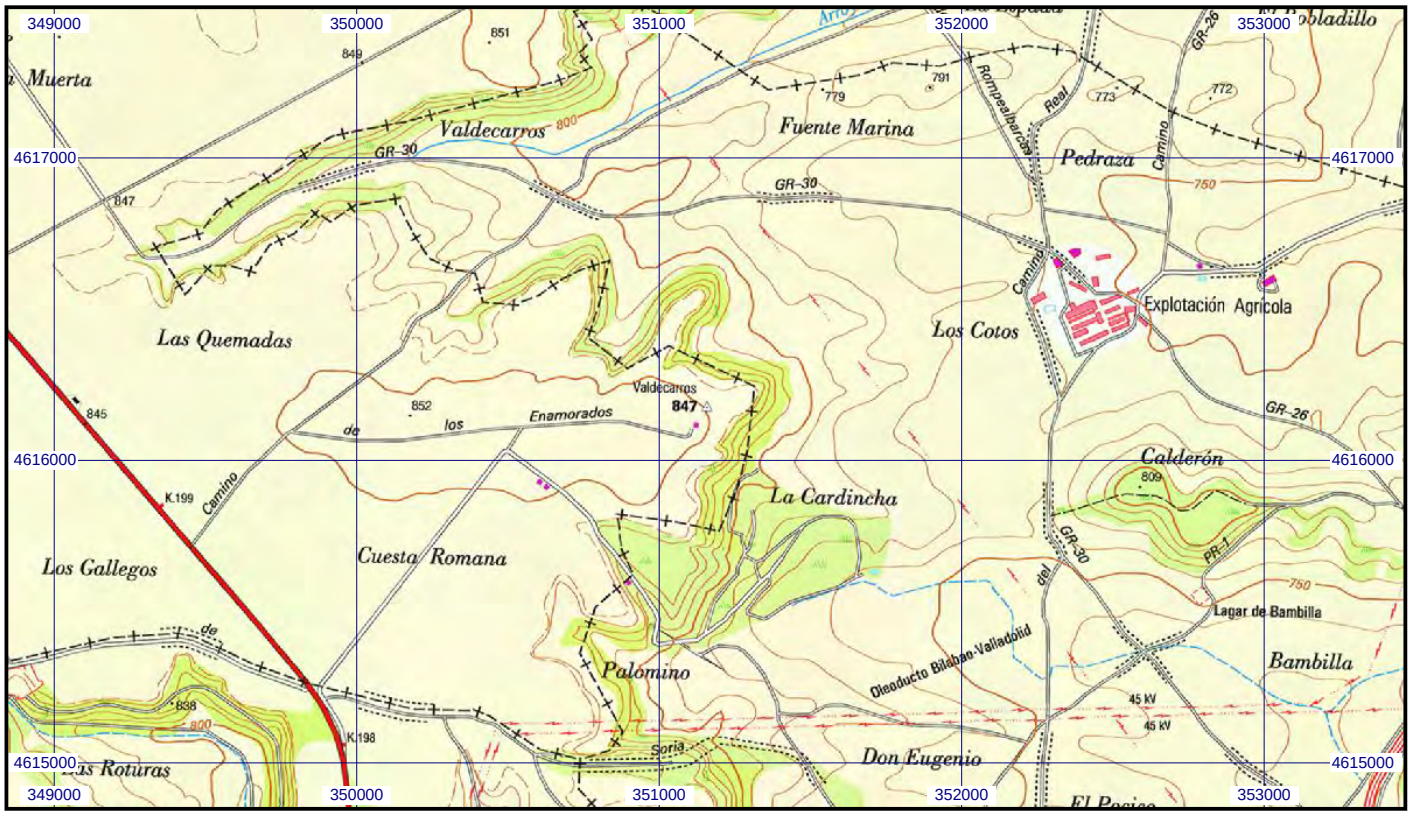
Área de Geodesia

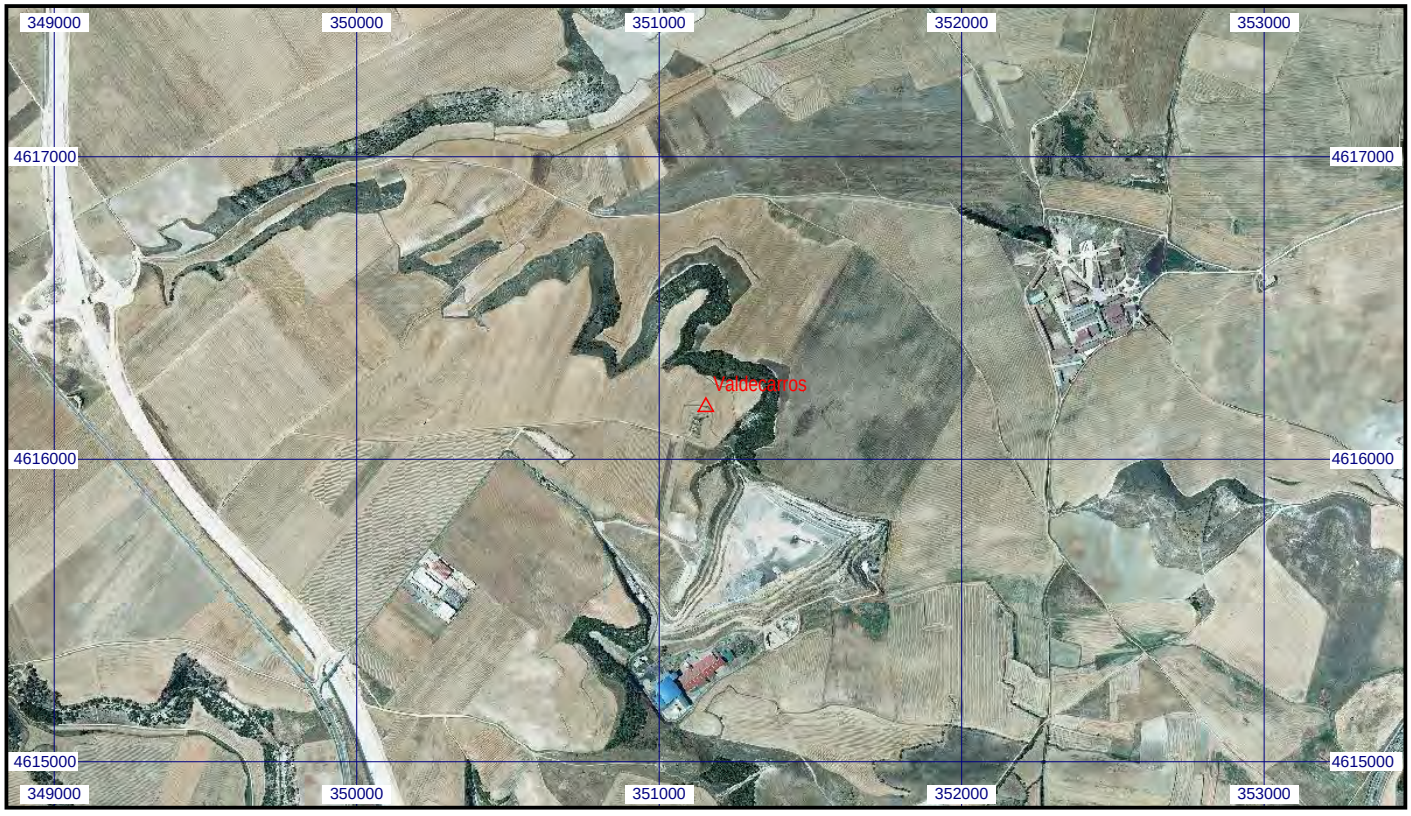
Subdirección General de Geodesia y Cartografía

Cartografía de situación

1-jul-2022

Escala 1:25.000 | **034311 Valdecarros** | **Coordenadas ETRS89. Huso 30**





Reseña Vértice Geodésico

1-jul-2022

Número.....: **34362**
Nombre.....: **Fábrica de Armas**
Municipios: Santovenia de Pisuerga
Provincias: Valladolid
Fecha de Construcción.....: 24 de noviembre de 1988
Pilar sin centrado forzado..: 1,20 m **de alto,** 0,30 m **de diámetro.**
Último cuerpo.....: 5,00 m **de alto,** 1,00 m **de ancho.**
Total cuerpos.....: 1 **de** 5,00 m **de alto.**



Coordenadas Geográficas:

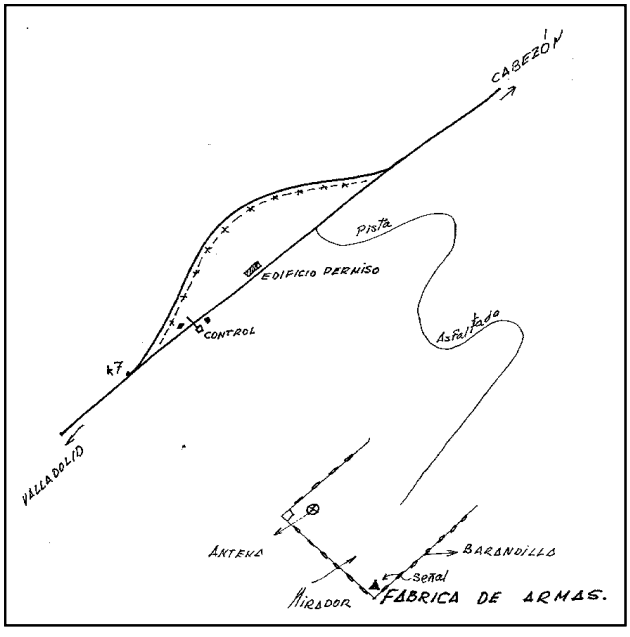
Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
Longitud.....:	- 4° 38' 47,9274"	- 4° 38' 52,77804" ±0.075 m
Latitud.....:	41° 42' 28,8179"	41° 42' 24,68536" ±0.068 m
Alt. Elipsoidal...:		912,822 m ±0.091 (BP)
Compensación.:	16 de marzo de 1994	01 de noviembre de 2009

Elipse de error al 95% de confianza.

Coordenadas UTM. Huso 30 :

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
X.....:	362998,54 m	362890,247 m
Y.....:	4618748,61 m	4618541,827 m
Factor escala....:	0,999830956	0,999831339
Convergencia...:	- 1° 05' 45"	- 1° 05' 48"

Altitud sobre el nivel medio del mar: 859,545 m. (BP)



Situación:

Unos tres kms al Sur de Cabezón, en lo más alto del pico del Gajo, en el mirador de la Fábrica de Armas de Cabezón.

Acceso:

Desde Cabezón saliendo por la carretera de Cabezón a Santovenia de Pisuerga en el km 7, encontramos la Fábrica Nacional de Armas.La señal se encuentra dentro del recinto de la fábrica, para acceder a ella debemos llevar una identificación oficial, desde este éste punto nos acompañan los ecargados de seguridad, hasta llegar a la señal por una pista asfaltada

Horizonte GPS:

No apto para GPS.

Observaciones:

Informe del estado del Vértice: InfoRG.pdf

CF: Centrado Forzado. CP: Cabeza Pilar. BP: Base Pilar. CN: Clavo Nivelado. CS: Clavo Suelo.
@ anulado, © no pertenece a bloque de compensación, ® recrecido, reparado o reconstruido.

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO | INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

Área de Geodesia

Subdirección General de Geodesia y Cartografía

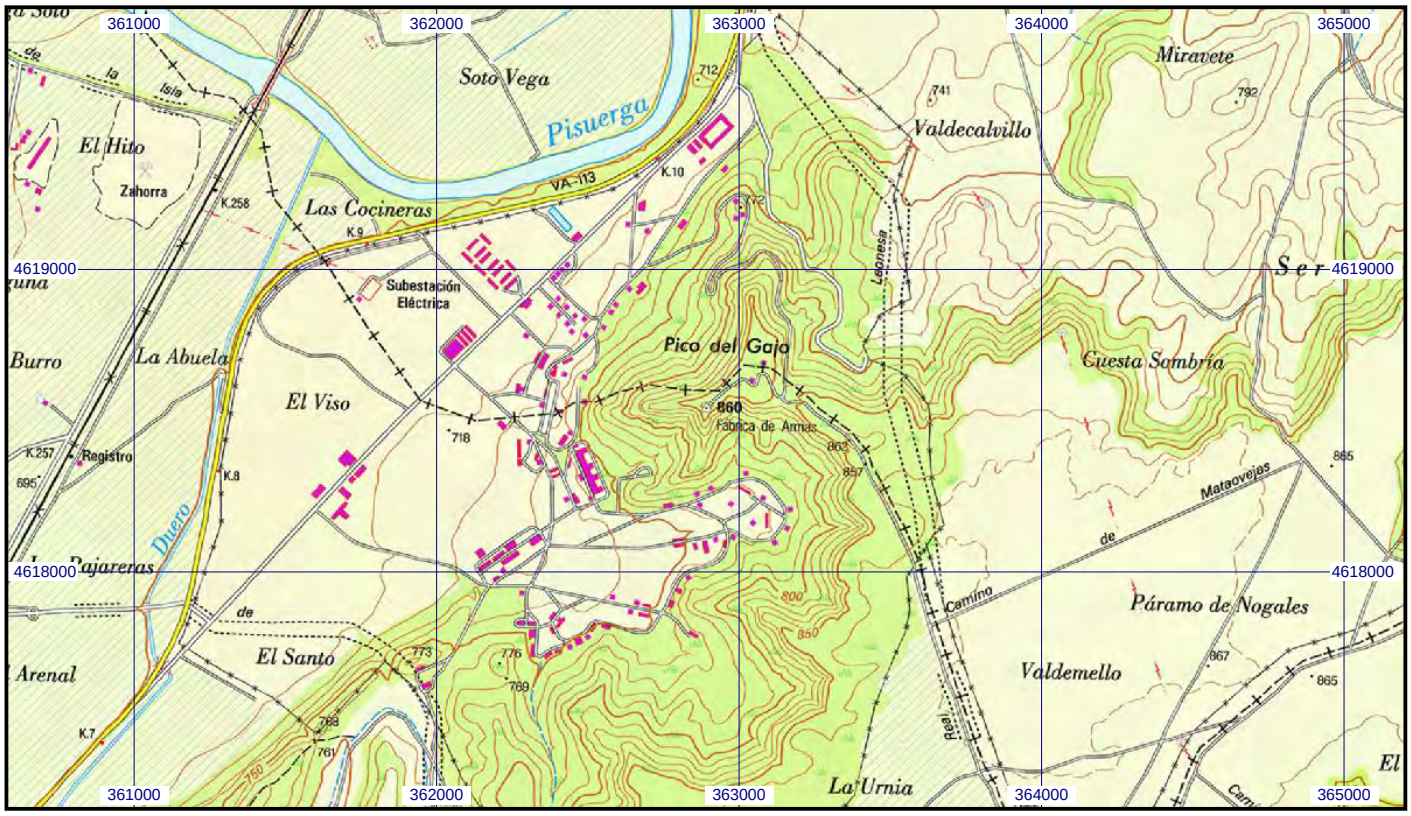
Cartografía de situación

1-jul-2022

Escala 1:25.000

034362 Fábrica de Armas

Coordenadas ETRS89. Huso 30

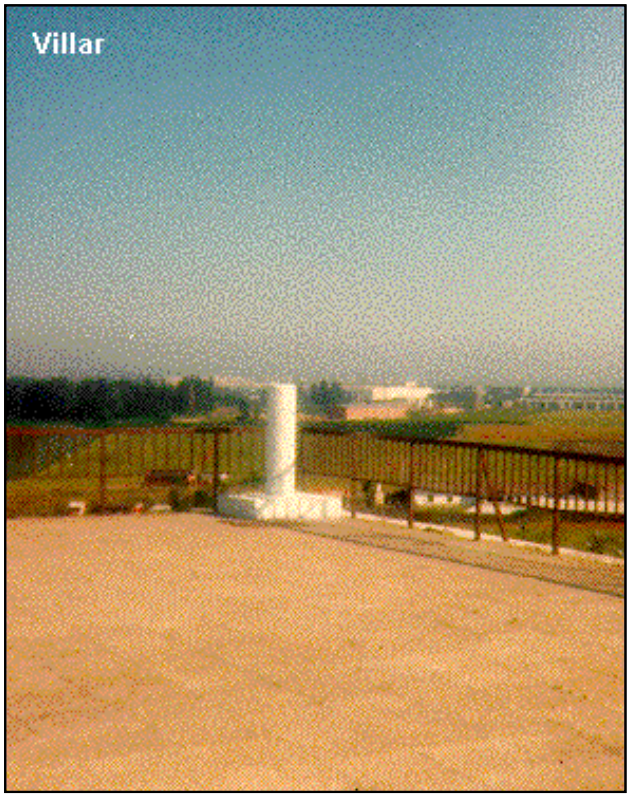




Reseña Vértice Geodésico

1-jul-2022

Número.....: **37245**
Nombre.....: **Villar**
Municipios: Laguna de Duero
Provincias: Valladolid
Fecha de Construcción.....: 24 de noviembre de 1988
Pilar sin centrado forzado..: 1,20 m **de alto,** 0,30 m **de diámetro.**
Último cuerpo.....: 0,20 m **de alto,** 1,00 m **de ancho.**
Total cuerpos.....: 1 **de** 0,20 m **de alto.**



Coordenadas Geográficas:

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
Longitud.....:	- 4° 42' 34,4497"	- 4° 42' 39,30920" ±0.07 m
Latitud.....:	41° 35' 06,3125"	41° 35' 02,16428" ±0.09 m
Alt. Elipsoidal...:		787,826 m ±0.081 (BP)
Compensación.:	08 de abril de 1992	01 de noviembre de 2009

Elipse de error al 95% de confianza.

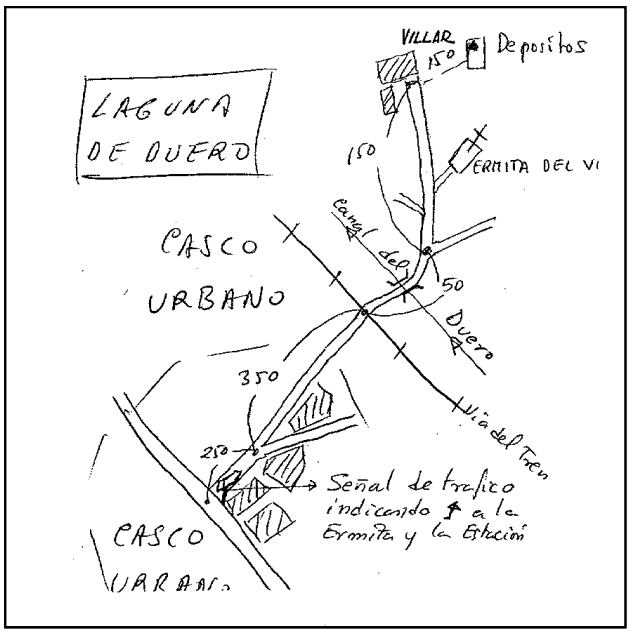
Coordenadas UTM. Huso 30 :

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
X.....:	357492,47 m	357383,911 m
Y.....:	4605202,91 m	4604996,134 m
Factor escala....:	0,999849901	0,999850301
Convergencia...:	- 1° 08' 06"	- 1° 08' 09"

Altitud sobre el nivel medio del mar: 734,731 m. (BP)

Situación:

Unos 1200 m. al O. del casco urbano de Laguna de Duero y encima de los depósitos de agua..



Acceso:

Desde Laguna de Duero en dirección al barrio de Villar a los 600 m. se pasa la vía del tren y el Canal del Duero y 300 m. más adelante se encuentran los depósitos y el vértice en la parte superior de estos. Ver gráfico

Observaciones:

Horizonte GPS:

Despejado.

CF: Centrado Forzado. CP: Cabeza Pilar. BP: Base Pilar. CN: Clavo Nivelado. CS: Clavo Suelo.
@ anulado, © no pertenece a bloque de compensación, ® recrecido, reparado o reconstruido.

Informe del estado del Vértice: InfoRG.pdf

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO | INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

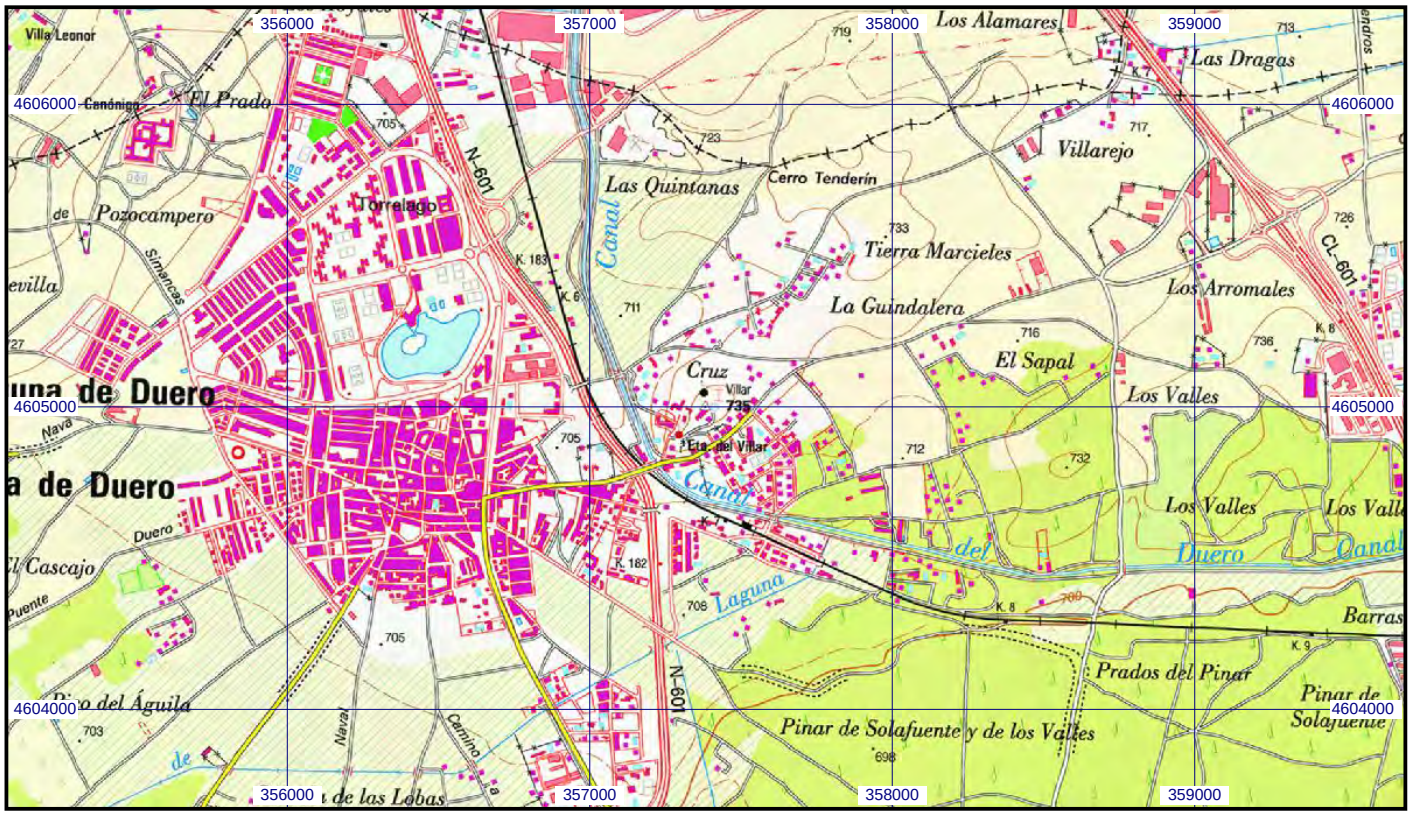
Área de Geodesia

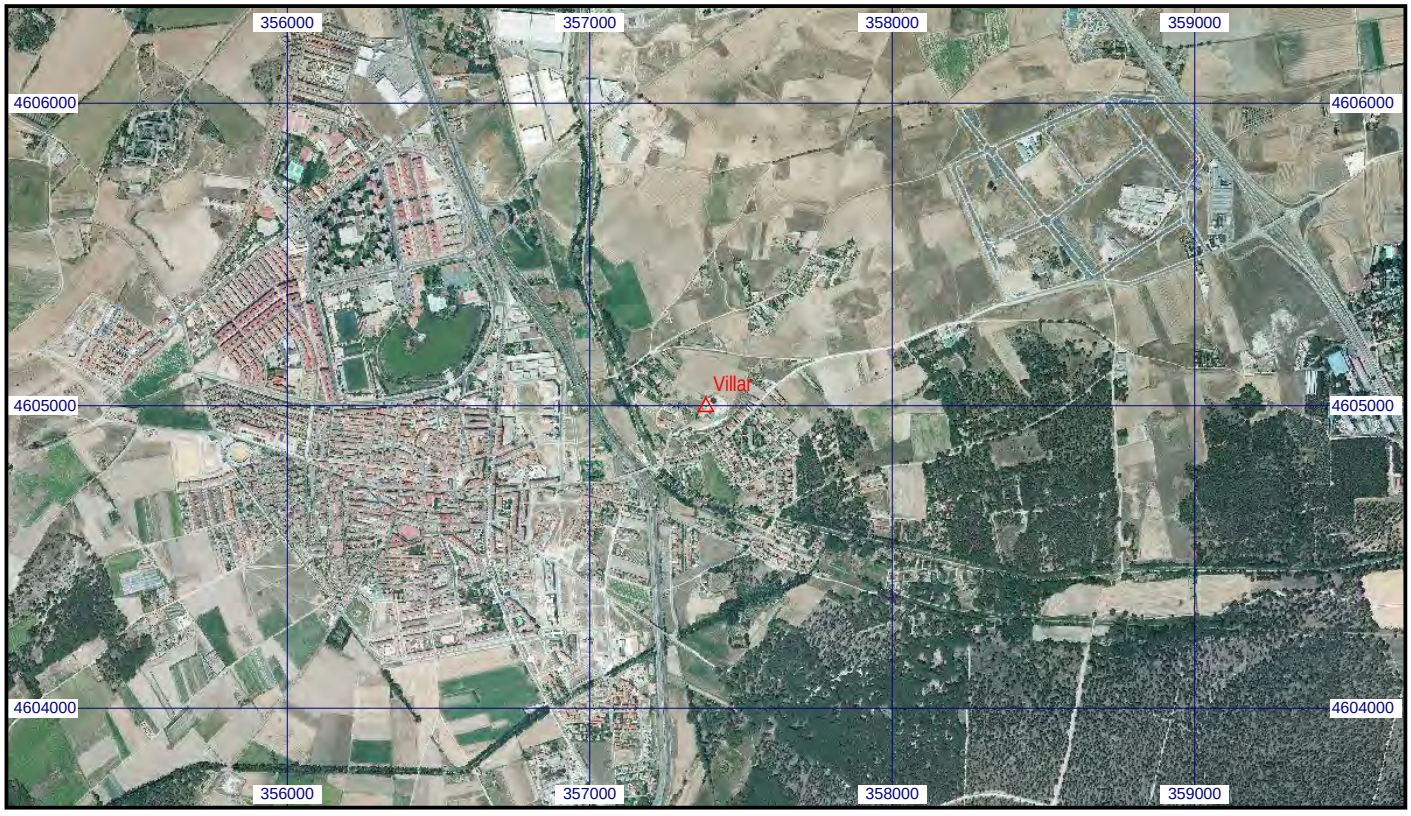
Subdirección General de Geodesia y Cartografía

Cartografía de situación

1-jul-2022

Escala 1:25.000 | **037245 Villar** | **Coordenadas ETRS89. Huso 30**





ANEJO Nº3- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

INDICE

1- INTRODUCCIÓN 3
2- GEOLOGÍA 3
2.1- INTRODUCCIÓN 3
2.2- ENCUADRE GEOLÓGICO 3
2.3- ESTRATIGRAFÍA 4
2.3.1- TERCIARIO/NEÓGENO (MIOCENO INFERIOR) 4
2.3.2- CUATERNARIO 5
2.3.3 DEPÓSITOS DE ORIGEN ANTRÓPICO 5
2.4- TECTÓNICA 5
2.5- MORFOLOGÍA GEOLÓGICA 5
2.6- HIDROGEOLOGÍA 6
2.6.1- ACUÍFERO LIBRE 6
2.6.2- ACUÍFERO PROFUNDO 6
2.6.3- UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS AFECTADAS 6
2.6.4-NIVEL FREÁTICO Y PERMEABILIDAD 7
2.6.5- RIESGOS Y MEDIDAS 7
3- GEOTECNIA 8
3.1-INTRODUCCIÓN 8
3.2- CRITERIOS DE ANÁLISIS 8
3.3- UNIDADES GEOTÉCNICAS 8
3.3.1- TERCIARIO/NEÓGENO (MIOCENO INFERIOR) 8
3.3.2- CUATERNARIO 8
3.4- CARTOGRAFÍA GEOTÉCNICO 9

1- INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo radica en establecer un encuadre geológico y geotécnico de la zona de estudio para poder conocer sus condicionantes en dicha materia y poder proceder a la realización del proyecto de soterramiento de las vías a su paso por la ciudad de Valladolid.

Este anejo resulta ser uno de los más importantes de este Trabajo Fin de Grado debido a las operaciones de excavación, estabilización y contención del suelo necesarias durante la ejecución de las obras y la posterior puesta en servicio de la infraestructura construida. A la hora de ejecutar un túnel, es imprescindible conocer las características y propiedades básicas de los materiales que conformar el terreno, para poder actuar sobre el mismo sin riesgo de colapso.

Debido a la imposibilidad de realizar una campaña geotécnica y geológica precisa en el emplazamiento del proyecto, ha sido necesario extraer información de otros proyectos para los cuales sí se realizaron dichas campañas. El proyecto básico de referencia ha sido:

- Proyecto Básico de Plataforma y Vía. Nuevo Acceso Ferroviario al Norte y Noroeste de España. Madrid – Segovia – Valladolid / Medina del Campo. Tramo: Accesos a Valladolid e Integración Urbana de su Red Arterial Ferroviaria. Subtramo: Integración Urbana de la Red Arterial Ferroviaria de Valladolid.

Cabe destacar que el anejo de Geología, Geotecnia y Estudio de Materiales del proyecto previamente mencionado, ha sido redactado a partir de 3 estudios geotécnicos diferentes:

- Estudio Geotécnico del Nuevo Acceso Ferroviario de Alta Velocidad al Norte y Noroeste de España. Madrid – Segovia – Valladolid / Medina del Campo. Tramo: Valdestillas – Valladolid (ADIF, 2004)
- Estudio Geotécnico del Nuevo Acceso Ferroviario de Alta Velocidad al Norte y Noroeste de España. Madrid – Segovia – Valladolid / Medina del Campo. Tramo: Valladolid – Campus Universitario (ADIF, 2004)
- Estudio Geotécnico del Nuevo Acceso Ferroviario de Alta Velocidad al Norte y Noroeste de España. Madrid – Segovia – Valladolid / Medina del Campo. Tramo: Campus Universitario – Río Pisuerga (ADIF, 2004).

En el caso de este proyecto fin de carrera, solo se emplearán los datos recopilados en el segundo estudio, correspondiente con el tramo Valladolid-Campus Universitario.

2- GEOLOGÍA

2.1- INTRODUCCIÓN

La mayor parte de la información geológica ha sido recopilada de las hojas 343 (16-14) y 372 (16-15) del Mapa Geológico Nacional (MAGNA50), donde se emplaza el proyecto dentro de la ciudad de Valladolid.

Los MAGNA50 fueron realizados entre los años 1972 y 2003 por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME). En ellos se representa a escala 1:50.000 la naturaleza de las rocas y sedimentos que aparecen en la superficie terrestre, su distribución espacial y las relaciones geométricas entre las diferentes unidades litológicas. Cada unidad litológica y estructura geológica está representada en el mapa mediante una simbología propia sobre la base topográfica. Además, se proporciona información tridimensional por medio de cortes geológicos, perfiles estratigráficos, sondeos, etc.

2.2- ENCUADRE GEOLÓGICO

La zona de estudio se posiciona en la Cuenca del Pisuerga y a su vez dentro de la Cuenca del Duero de mayor tamaño, en la Submeseta Septentrional.

Esta Cuenca resulta ser la de mayor extensión de toda la península ibérica con 97290 km^2, de los cuales el 81% ocupa superficie española. La Cuenca del Duero está constituida por unidades litológicas del Terciarios y Cuaternario depositados en régimen continental, que rellenan las irregularidades del sustrato Paleozoico perteneciente al Macizo Hespérico.

La Cuenca del Duero comienza a formarse a finales del Cretácico, siendo rellenada en diversos ciclos sedimentarios, dando lugar a nuevos reajustes tectónicos y nuevos ciclos de sedimentación a lo largo del Paleógeno y del Mioceno más inferior. Tras el plegamiento de los bordes de la Meseta a finales del Mioceno Inferior, comienza un importante ciclo sedimentario, que comienza por los materiales de la serie roja, conglomeráticos y toscos en la zona de borde y más finos en las zonas centro, arenas y arcillas. Debido al clima, la cuenca se vuelve endorreica, y en esta época, se disponen depósitos químicos, tales como margas, yesos, calizas margosas y calizas del Páramo.

A continuación se proporcionan imágenes extraídos de los MAGNA50 hoja 372 donde visualizar los distintos estratos del mapa y la ubicación del proyecto.

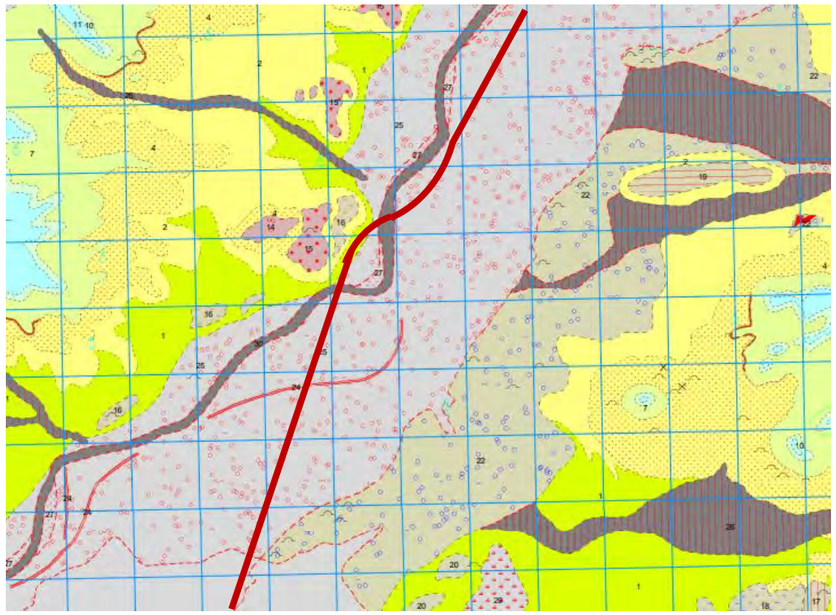
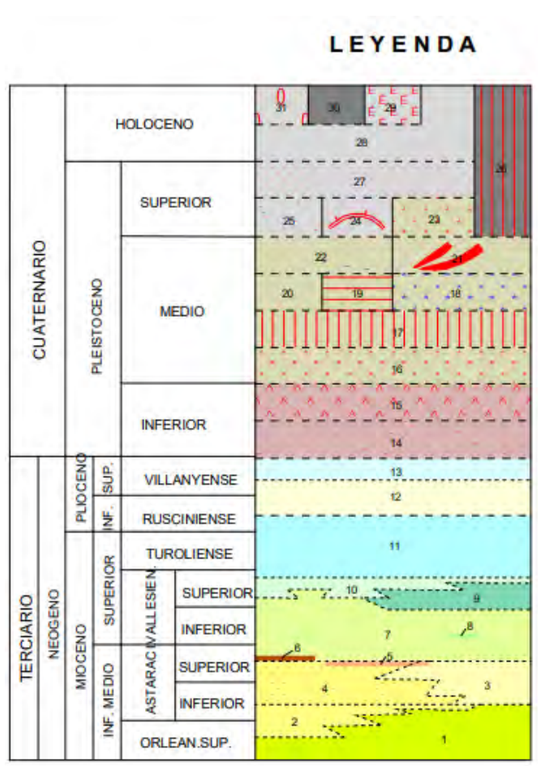


Ilustración 1. Mapa geológico MAGNA50 con ubicación del proyecto (la traza en rojo es la línea actual de ferrocarril a su paso por Valladolid



31 Coluviones, limos, arcillas y cantos de caliza.
30 Aluviones del Pisuerga y Duero.
29 Fondos de charcas. Arenas, limos y arcillas con sales solubles.
28 Manto eólico. Arenas de cuarzo redondeadas bien seleccionadas.
27 Gravas cuarcíticas con matriz areno-limosa (Río Pisuerga).
26 Fondos de valle, limos, arcillas y gravas de caliza.
25 Terraza del interfluvio Duero-Pisuerga. Gravas cuarcíticas sueltas. Matriz areno-limosa.
24 Meandros abandonados sobre 25.
23 Superficie de Coca, Arevalo. Arcosas blanqueadas fluviales con gravillas de cuarzo.
22 Terraza del interfluvio Duero-Pisuerga. Gravas cuarcíticas y de caliza, matriz areno-limosa. (Proporción de caliza menor del 20%).
21 Gravas y bloques de caliza con matriz arcillo-limosa cementadas.
19 Gravas cuarcíticas y de caliza más abundantes en las proximidades del río Esgueva, frecuentes encostramientos.
18 Coluviones antiguos de gravas calizas sueltas con matriz limo-arcillosa.
17, 20 Gravas cuarcíticas y de caliza con matriz limo arenosa. Río Duero.
14, 15, 16 Terrazas de gravas cuarcíticas frecuentemente encostradas. Gravas de caliza en proporción menor al 10% (Río Pisuerga).
13 Calizas gris oscuro con gasterópodos, a techo limos arenosos rojizos y costras calcareas.
12 Margas y limos arenosos.
11 Calizas con gasterópodos muy karstificadas.
10 Calizas, dolomias y margas con pseudomorfosis de cristales de yeso diagenético.
9 Arcillas calcareo limolíticas y margas. (Fangos poco salinos), calizas.
8 Niveles de concentración de yesos.
7 Arcillas calcareo limolíticas y fangos salinos, intercalaciones salinas.
6 Nivel de fangos oscuros (cienagas).
5 Suelo marmorizado (pseudogley).
4 Paleocanales de arena soldados, intercalaciones de fangos ocres.
3 Fangos ocres, paleocanales de arenas y gravillas de costras calcáreas.
2 Margas y arcillas grises, calizas.
1 Fangos arcósicos y arcosas rojizas y gris verdosas, con algún nivel de gravas cuarcíticas.

Ilustración 2. Leyenda del MAGNA50

2.3- ESTRATIGRAFÍA

Tal y como se ha comentado anteriormente, los materiales que conforman el terreno a lo largo de la superficie que atraviesa la traza propuesta, son materiales terciarios ; concretamente del mioceno inferior, y cuaternarios de terraza aluvial debido a la existencia de los ríos Pisuerga, Duero y Esgueva en las proximidades.

2.3.1- TERCIARIO/NEÓGENO (MIOCENO INFERIOR)

2.3.1.1- UNIDAD PEDRAJA DE PORTILLO (T)

Esta unidad está compuesta, principalmente, por arcillas arcósicas rojizas y gris verdosas, entre las que se intercalan canales de arcosas finas a gruesas, más arenosas. En general, se trata de arenas limo-arcillosas dispuestas en secuencias granodecrecientes y carácter masivo. Presenta colores ocres con tonos verdosos y rojizos en función de los diferentes estados de oxidación del hierro. Las arenas de los canales son de arcosas finas a gruesas.

Esta unidad litológica es muy heterogénea, por lo que se pueden distinguir tres subniveles geológicos en función de su granulometría.

- Terciario arenoso (Tar): Es la subunidad terciaria predominante en la zona de actuación. Se trata de arenas silíceas, de finas a gruesas, limosas y arcillosas. Presentan tonos distintos, desde anaranjados hasta verdosos y pasando por marrones grisáceos. En ciertas ocasiones poseen propiedades plásticas, de compacidad densa a muy densa aunque también pueden presentarse de forma floja, masiva y con cierta cohesión.
- Terciario arcilloso (Tac): Se trata de arcillas limosas y arenosas, con tonos marrón rojizo y marrón claro, que presentan cementaciones por carbonatos. En algunos sondeos fueron descritas como "arcilla de modelar".
- Margas grises arcillosas (Tm): Se trata de un material margoso, con gran contenido en arcillas, que se dispone a profundidades superiores a los 40 m de profundidad, por lo que no se considerará afectada por la realización de las obras.

Curiosamente, ésta resulta ser una de las formaciones geológicas más afectadas por la ubicación de la rasante en el tramo soterrado, a pesar de que no aflora en la zona afectada por la traza. Además, presenta porcentajes modestos de arcillas expansivas, las cuales deben ser tenidas en cuenta a la hora de ejecutar el soterramiento.

2.3.2- CUATERNARIO

2.3.2.1- ALUVIAL. TERRAZAS DEL SISTEMA DUERO – PISUERGA (QA)

Los depósitos aluviales existentes en la zona presentan una importante variabilidad lateral y vertical aunque mayoritariamente están constituidas por gravas de cuarcita y cuarzo, con cantos de caliza, entre los que se intercalan niveles y lentejones de arenas silíceas sueltas de grano medio o grueso y escasa matriz limo-arcillosa. Este material cuaternario aflora en superficie y recibe el sustrato Terciario, no obstante, en algunas superficies, se encuentra recubierto por rellenos de origen antrópico. Están asociados a los cauces fluviales de los ríos Duero, Pisuerga, Esgueva y otros afluentes y es la unidad litológica predominante en la zona de construcción del proyecto. Los materiales aluviales se caracterizan por su alta heterogeneidad, existiendo varios subgrupos litológicos en función de su granulometría, tal y como se recoge a continuación:

- Aluvial gravoso (Qgr): Se compone de gravas y gravillas silíceas, subredondeadas de hasta 10 cm de diámetro con matriz de arena media – gruesa y arcillo – limosa. Presentan profundidades de hasta 6 metros y se localizan en toda la zona de estudio con una buena continuidad. Asimismo se encuentran cantos dispersos de caliza y lentejones y niveles de arenas silíceas de grano medio.
- Aluvial arenoso (Qar): Se conforma por arenas medias – finas limosas, con cantos cuarcíticos dispersos. Estos depósitos tienen una potencia máxima de hasta 5 m y no se aprecia una continuidad lateral.
- Aluvial arcilloso – limoso (Qac): Están constituidos por limos y limos arenosos no plásticos o de baja plasticidad, con escasas intercalaciones de arcillas.

De la misma forma que el grupo litológico terciario, la unidad cuaterniaria aluvial resulta ser otra de las más afectadas por la ejecución de las obras.

2.3.2.2. FONDOS DE VALLE (QFV)

Se trata de depósitos detríticos con gran proporción de matriz limo-arcillosa. Presentan lentejones dispersos de gravas y arenas, que pueden encontrarse en niveles de manera puntual. Ocupan zonas topográficamente deprimidas y espesores más bien pequeños.

2.3.2.3. DEPÓSITOS DE ORIGEN EÓLICO (QE)

Se trata de arenas silíceas finas – medias, algo limosas con compacidad floja y poca cohesión. Se distinguen dos fases eólicas principales, separadas por un horizonte edáfico de acumulación de arcilla. Existe una mayor acumulación de arcilla en las arenas más antiguas, debido a la oscilación del nivel freático.

2.3.3 DEPÓSITOS DE ORIGEN ANTRÓPICO

2.3.3.1- RELLENOS ESTRUCTURALES (QWR)

Esta unidad la conforman aquellos rellenos antrópicos constituidos por materiales tratados previa y/o posteriormente a su puesta en obra con el fin de cumplir las especificaciones necesarias para su empleo. Estos materiales se encuentran en los terraplenes del trazado actual y en los rellenos de las carreteras existentes en la zona.

2.3.3.2. RELLENOS ANTRÓPICOS (QR)

Por norma general se componen de residuos inertes o sólidos urbanos, tales como escombros, desechos de graveras, canteras, etc. Dichos materiales, deberán ser eliminados y transportados a vertederos en el caso de que el trazado ferroviario se disponga sobre los mismos.

2.4- TECTÓNICA

Desde una perspectiva tectónica, el relleno de la Cuenca del Duero en la zona de estudio se encuentra constituido por materiales neógenos y cuaternarios de carácter continental, que prácticamente no han sido afectados por la Orogenia Alpina. La etapa orogénica se produjo durante el Cenozoico cuando las placas africanas, india y cimérica chocaron contra la plaza euroasiática formando grandes cadenas montañosas tales como el Himalaya, los Cárpatos, etc. El hecho de que la Cuenca del Duero no fuese afectada por dicha orogénesis, es deducible gracias a indicadores claves como la disposición tabular o subhorizontal de los estratos presentes.

Únicamente, en los márgenes de dicha Cuenca pueden localizarse estratos Terciarios deformados, los cuales se encuentran alejados de la ubicación del proyecto.

2.5- MORFOLOGÍA GEOLÓGICA

La disposición subhorizontal de los materiales neógenos da ligar a una morfología general de tipo tabular, en la que existen áreas de relieve poco acusado con una red de drenaje desarrollada. El relieve suave, consecuencia del depósito de sedimento de edad neógena que no han sufrido plegamientos posteriores, se ve interrumpido por cerros de poca altura.

Considerando la totalidad de la Cuenca se puede observar la existencia de una pendiente hacia los bordes, del orden del 1 por 1.000 en los alrededores del centro de la misma que aumenta progresivamente hasta llegar al 12 por 1.000 en las proximidades de los marcos montuosos.

En el ámbito de estudio destacan las altiplanicies, las laderas de poca pendiente, los relieves en graderío de los ríos y la extensa llanura inferior, denominada “Superficie de Coca – Arévalo”. Sobre esta última se localizan acumulaciones eólicas fijadas por los extensos pinares que se localizan en la zona. La red hidrográfica de la zona discurre encajada en esta superficie, dando origen a angostos valles de laderas estabilizadas.

A continuación se aportan dos cortes geológicos extraídos del MAGNA50 hoja 372 donde se visualiza la estratigrafía y relieve del terreno en la zona de ubicación del proyecto.

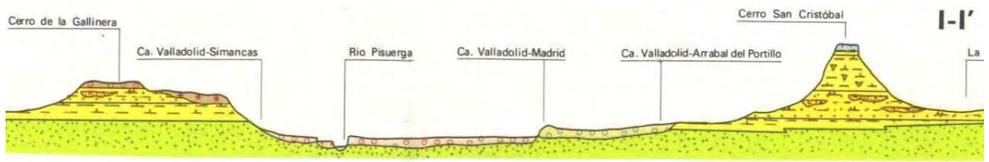


Ilustración 3. Corte geológico I-I' del MAGNA50 hoja 372

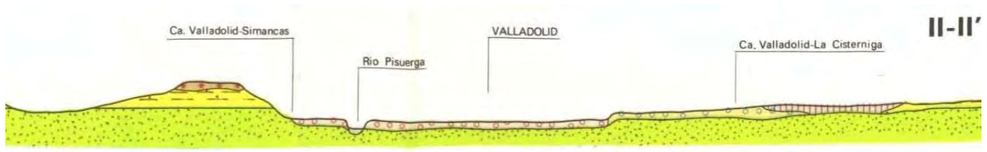


Ilustración 4.Corte geológico II-II' del MAGNA50 hoja 372

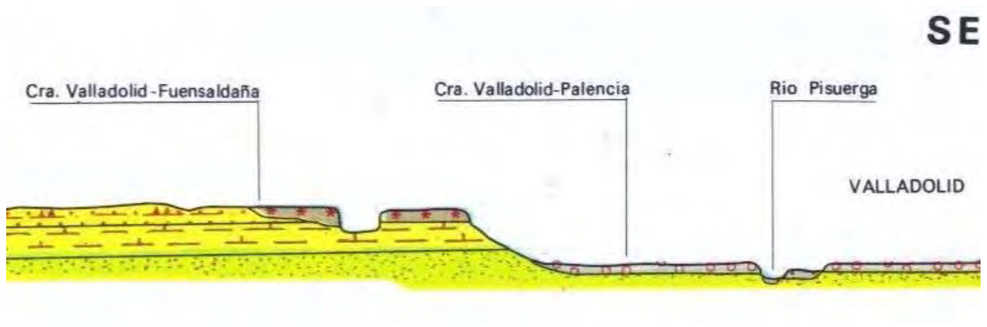


Ilustración 5. Corte geológico IV-IV' del MAGNA50 hoja 343

2.6- HIDROGEOLOGÍA

La zona de estudio se encuentra dentro de la Región Centro o de los Páramos, en el Sistema Nº8 de la Cuenca del Duero. En este sistema se distingue un acuífero libre superficial cuaternario y un acuífero terciario o profundo con un comportamiento confinado o semiconfinado.

2.6.1- ACUÍFERO LIBRE

El acuífero cuaternario está constituido por los depósitos aluviales de los cauces de los ríos Pisuerga, Duero y Esgueva y por la terraza inferior del sistema Duero - Pisuerga.

Las formaciones cuaternarias aluviales, destacan por su elevada permeabilidad y propensión a formar unidades acuíferas superficiales libres a profundidades inferiores a hasta 10 m. No obstante, suelen darse potencias de 3 y 8 m con un espesor saturado variable de entre 1 y 4 m; aunque en época de lluvias el nivel piezométrico puede ascender llegando a aflorar en superficie. . El flujo subterráneo asociado a los depósitos cuaternarios se produce hasta el O y SO.

Esta unidad litológica suele estar formada por materiales sueltos con poca cohesión, una permeabilidad muy alta y ser muy vulnerables a la contaminación por distintos agentes externos. Aun así, en caso de aparecer un agente contaminante, los materiales poseen cierta capacidad de filtrado y de contención sobre la dilución de dicho agente.

2.6.2- ACUÍFERO PROFUNDO

El acuífero profundo se asocia a unidades litológicas terciarias que están constituidas por limos y arcillas, entre los que se intercalan niveles más transmisivos de arenas y gravas. Alcanza una gran profundidad y tiene menor permeabilidad que el acuífero cuaternario.

La existencia de niveles permeables en un conjunto poco permeable, genera un acuífero heterogéneo y anisótropo de forma que el agua subterránea circula a través de los materiales más permeables (acuíferos), mientras que, en los materiales menos permeables, el flujo será más lento (acuitardo). El flujo subterráneo asociado a los materiales terciarios se da en dirección N-NO.

Por mera definición, el acuífero profundo, presenta una vulnerabilidad media a la contaminación debido a la permeabilidad media – baja de los materiales terciarios, que están compuestos mayoritariamente por finos.

2.6.3- UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS AFECTADAS

El trazado del ferrocarril soterrado afecta a dos unidades hidrogeológicas diferenciadas.

- 02.06 “Río Esla – Valderaduey”. Esta unidad ocupa una extensión de 16.270 Km2 y comprende el sector septentrional del Terciario detrítico que rellena la Cuenca del Duero. Presenta acuíferos profundos asociados a niveles permeables de arenas y gravas, intercalados en el material terciario.

- 02.12 “Aluviales del Duero”. Esta región presenta acuíferos libres superficiales de poco espesor y se conforma por la existencia de depósitos cuaternarios asociados al río Duero y sus afluentes.

Dicha información ha sido extraída del Mapa Hidrogeológico Básico realizado por el IGME a escala 1:200.000 de la hoja 29 (4-4), el cual a su vez pudo ser confeccionado tras la realización de numerosos sondeos.

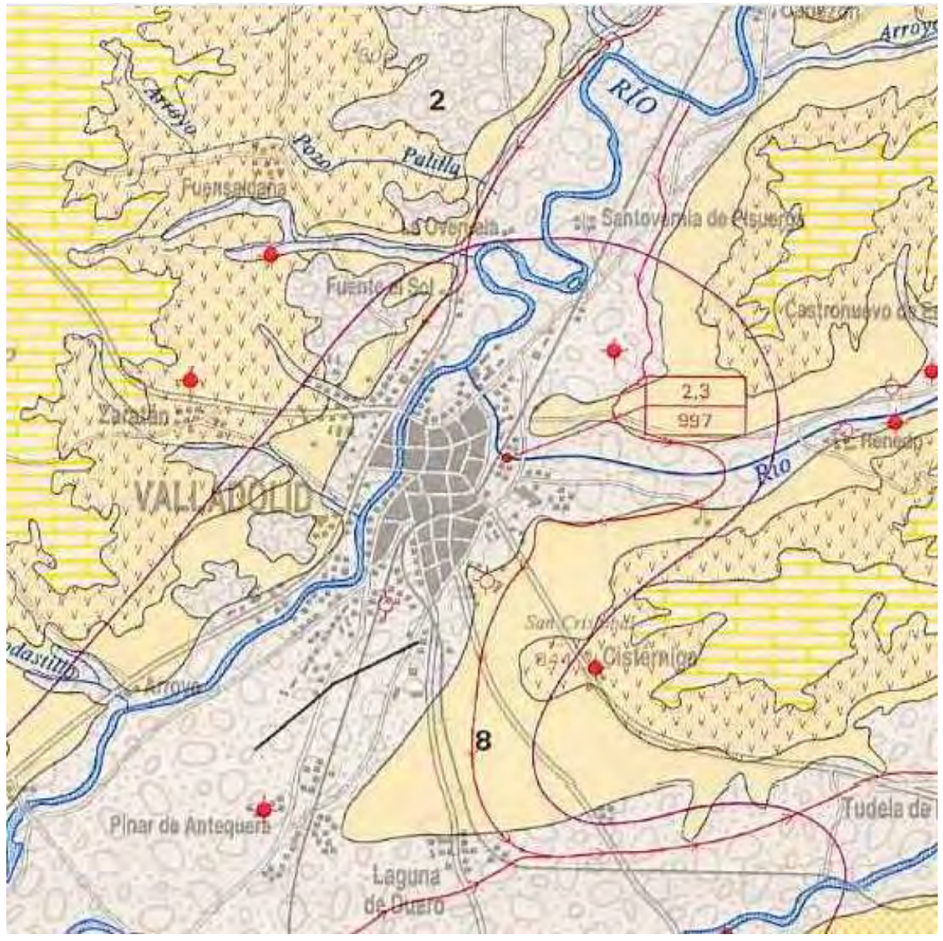


Ilustración 6. Mapa hidrogeológico de Valladolid

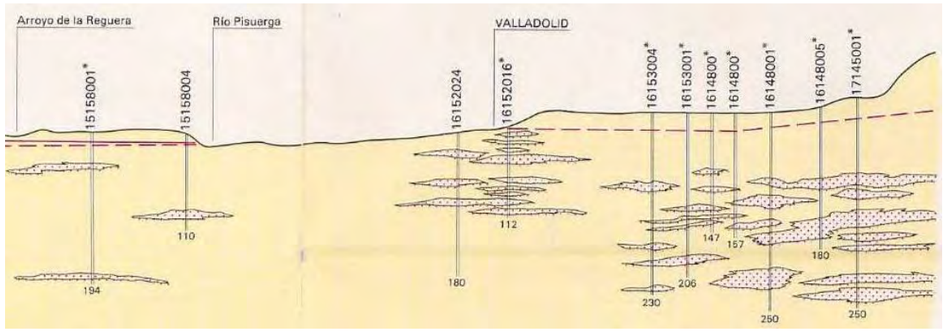


Ilustración 7. Corte hidrogeológico de Valladolid

2.6.4-NIVEL FREÁTICO Y PERMEABILIDAD

Según los datos recogidos el nivel freático varía ligeramente en el tiempo, aunque suele presentarse cercano a la superficie. Dada la baja permeabilidad de las arenas arcillosas terciarias, el nivel freático se encuentra en contacto entre dicha unidad y los depósitos cuaternarios de terraza con permeabilidad más alta, haciendo posible que de forma estacionaria, el nivel freático ascienda hasta la superficie.

Según las medidas piezométricas realizadas en las campañas geotécnicas previas, el nivel freático se localiza a una profundidad variable entre 2,0 y 5,0, normalmente asociado al contacto entre litologías cuaternarias y terciarias. Refiriendo las cotas del nivel freático respecto al NMMA, se concluye que éste se encontrará entre los 691 y 694 metros.

Además, es posible concluir que la agresividad del agua freática existente es débil – media frente al hormigón. Esto se debe al elevado contenido en sulfatos y de iones de dióxido de carbono presentes en la misma.

Por otro lado, se ha detectado que la permeabilidad de las unidades litológicas varía entre 10-8 cm/s y 10-2 cm/s, en función de los materiales. Las unidades cuaternarias de grava y rellenos estructurales tendrán asociada una mayor permeabilidad mientras que las unidades terciarias poseerán una menor permeabilidad.

2.6.5- RIESGOS Y MEDIDAS

Por todo lo anteriormente dispuesto, se concluye que la construcción del soterramiento no va a producir una reducción importante de los recursos hídricos del acuífero. No obstante, puede provocar un efecto barrera sobre el flujo subterráneo de los acuíferos afectados.

Para paliar o suavizar este efecto barrera debe proyectarse la construcción de medidas de drenaje especiales que restituyan el flujo subterráneo del acuífero de un lado al otro del soterramiento, tales como sifones o pozos de bombeo.

De la misma forma, debido a la posición del nivel freático en ocasiones muy cercana a la superficie, pueden generarse áreas inundables allí donde exista un drenaje insuficiente.

3- GEOTECNIA

3.1-INTRODUCCIÓN

Una vez evaluada la geología de la zona de estudio, es necesario redactar este apartado para describir geotécnicamente los diferentes suelos identificados. Para ello, se ha recopilado información geológico – geotécnica recogida de los Proyectos Previos, enunciados en el Apartado 1-Introducción del este documento, donde se establecen las principales características geotécnicas de los materiales, sus condicionantes más relevantes y su susceptibilidad a afectar al desarrollo del proyecto.

En dichos proyectos, para determinar las propiedades geotécnicas de cada tipo de material se llevaron a cabo campañas que incluían la ejecución de sondeos mecánicos, calicatas mecánicas y ensayos de penetración dinámica en distintos puntos a lo largo de la traza ferroviaria.

3.2- CRITERIOS DE ANÁLISIS

En este apartado se describen y explican los diferentes criterios de análisis empleados para clasificar las distintas unidades geotécnicas en función de los resultados obtenidos tras la campaña de ensayos.

Para ello, se estudiarán aspectos tales como la aprovechabilidad, litología, asientos, medios necesarios de excavación, características hidrogeológicas y la capacidad portante. A partir de los ensayos y prospecciones realizadas en otros proyectos se definirán las siguientes características de las unidades geotécnicas existentes:

- Litología: analizada empleando la cartografía geológica del IGME.
- Geomorfología: evaluación de la correspondencia entre las características mecánicas de las unidades y su relieve, para poder determinar su grado de estabilidad en estado natural y frente a un movimiento de tierras.
- Drenaje: en función de la permeabilidad y geomorfología de los materiales. Se clasificará en deficiente, intermedio (aceptable) y favorable, siendo este último cuanta más alta es la permeabilidad y permite una rápida evacuación del agua.
- Excavabilidad: se clasificarán los materiales como excavables si se pueden emplear medios mecánicos convencionales, ripable si requieren el uso de Ripper, o voladura si necesitan dichos materiales para su excavación.
- Capacidad portante: se evalúa en función de los valores obtenidos por los ensayos en cuanto a las características resistentes de los materiales.
- Asientos: se definen como inexistentes o moderados, de magnitud media o elevados.
- Aprovechabilidad: la determinación de un suelo como aprovechable dependerá de su capacidad para ser reutilizado como relleno.
- Agresividad: se determinará la agresividad del suelo hacia el hormigón en función de los valores establecidos en el vigente Código Estructural.

3.3- UNIDADES GEOTÉCNICAS

3.3.1- TERCIARIO/NEÓGENO (MIOCENO INFERIOR)

3.3.1.1- UNIDAD PEDRAJA DE PORTILLO (T)

Tal y como se describió en el apartado geológico, ésta unidad está compuesta, por fangos arcósicos rojizos y gris verdosos, formados por arenas silíceas arcillosas. Debido a su heterogeneidad granulométrica se dividía en 3 unidades: arenas, arcillas y margas. Cabe destacar que las margas se encuentran a profundidades mayores de 40m por lo que no se prevé que sea afectado por las obras de construcción de la vía soterrada.

No obstante, las propiedades geotécnicas han sido recogidas para la unidad terciaria en conjunto, sin divisiones en función de su granulometría como se ve a continuación:

- Drenaje: Deficientes debido a su baja permeabilidad y existencia del nivel freático entre esta unidad y los depósitos cuaternarios.
- Excavabilidad: Excavable por medios mecánicos.
- Capacidad portante: Media-alta debido a su gran compactación.
- Asientos: Medios-moderados debido a su gran compactación.
- Aprovechabilidad: No puede aprovecharse como relleno.
- Agresividad: No se considera agresivo contra el hormigón.

3.3.2- CUATERNARIO

3.3.2.1- ALUVIAL. TERRAZAS DEL SISTEMA DUERO- PISUERGA (QA)

Estos depósitos aluviales recubren el sustrato terciario anteriormente mencionado y conforman la unidad predominante en la zona, aflorando superficialmente en gran parte de la superficie de estudio. Se subdivide en 3 grupos en función de su granulometría:

Aluvial gravoso (Qgr)

Está constituida por gravas de cuarcita y cuarzo con cantos dispersos de caliza cuyos huecos están rellenos de arenas de grano medio – grueso y algunos finos. La potencia de la subunidad varía entre 1,0 y 6,0 m, presentando continuidad en todo el ámbito de estudio.

- Drenaje: aceptables por tener una permeabilidad media.
- Excavabilidad: Excavable por medios mecánicos.
- Capacidad portante: Media por ser gravas en matriz arenosa con cantos calizos.
- Asientos: Medios por lo anterior.
- Aprovechabilidad: Si puede aprovecharse como relleno.
- Agresividad: No se considera agresivo contra el hormigón.

Aluvial arenoso (Qar)

Resulta estar conformada por arenas medias – finas limosas con cantos cuarcíticos redondeados dispersos. La potencia de ese subnivel varía entre 2,0 y 5,0 m, máximo. En cualquier caso, no se prevé que estos materiales resulten afectados por el trazado del ferrocarril por lo que no se procederá a su caracterización.

Aluvial arcillo-limoso (Qac)

Ésta subunidad está compuesta por limos y limos arenosos no plásticos, con escasas intercalaciones de arcillas, cuya potencia varía entre 1,0 y 2,0 m.

- Drenaje: Deficiente debida a la baja permeabilidad por su alto contenido en finos.
- Excavabilidad: Excavable por medios mecánicos.
- Capacidad portante: Media-baja.
- Asientos: Media-elevada.
- Aprovechabilidad: No puede aprovecharse como relleno y debe llevarse a vertedero.
- Agresividad: No se considera agresivo contra el hormigón.

3.3.2.2. FONDOS DE VALLE (QFV)

La unidad está conformada por depósitos detríticos con gran proporción de matriz limo – arcillosa y lentejones y niveles de gravas y arenas, debido a la deposición de antiguas corrientes de agua. La potencia de estos fondos de valle puede variar entre 4,0 y 5,0 m.

- Drenaje: Deficiente debida a la baja permeabilidad por su alto contenido en finos, la escasa pendiente del terreno y el nivel freático superficial.
- Excavabilidad: Excavable por medios mecánicos.
- Capacidad portante: Baja dado que el nivel freático es muy superficial.
- Asientos: De elevada magnitud.
- Aprovechabilidad: No puede aprovecharse como relleno.
- Agresividad: No se considera agresivo contra el hormigón.

3.3.2.3. DEPÓSITOS DE ORIGEN EÓLICO (QE)

Esta unidad geotécnica está compuesta por arenas silíceas finas a medias algo limosas. Estos materiales no se prevén afectados por el trazado del ferrocarril por lo que no se procederá a su caracterización.

3.3.2.4. RELLENOS ESTRUCTURALES (QWR)

Se trata de materiales que conforman los terraplenes de la vía actual, es decir gravas y arenas, con granulometrías medias a gruesas con cantos cuarcíticos. La potencia máxima de estos materiales es de 2,0 m y se encuentran bajo el balasto y subbalasto de la vía actual.

- Drenaje: Favorable por la permeabilidad elevada debido a la baja fracción de finos y granulometría controlada.
- Excavabilidad: Excavable por medios mecánicos.
- Capacidad portante: Media ya que se asume que los materiales fueron tratados para emplearse en la plataforma ferroviaria actual.
- Asientos: Moderados.
- Aprovechabilidad: No puede aprovecharse como relleno ferroviario.
- Agresividad: No se considera agresivo contra el hormigón.

3.3.2.5. RELLENOS ANTRÓPICOS (QR)

Esta subunidad está compuesta por vertidos incontrolados de material removilizado, cascotes, basuras, así como rellenos procedentes de caminos, cunetas y balasto rechazado de la vía actual. Por lo tanto, se trata de una litología muy heterogénea en cuanto a la diferente naturaleza de los materiales que lo componen, y su potencia varía entre 1,0 m y 4,5 m.

- Drenaje: Deficientes debido a su permeabilidad baja o muy baja.
- Excavabilidad: Excavable por medios mecánicos.
- Capacidad portante: Muy baja
- Asientos: Muy elevados.
- Aprovechabilidad: No puede aprovecharse como relleno ferroviario.
- Agresividad: No se considera agresivo contra el hormigón.

3.4- CARTOGRAFÍA GEOTÉCNICO

En este último apartado relativo a la geotecnia de la zona de actuación se presenta la información gráfica pertinente, de los cuales puede extraerse valiosa información incluso sin realizar ensayos geotécnicos insitu o en laboratorio.

Por un lado, se presentan dos mapas de características geomecánicas y condiciones constructivas de la ciudad de Valladolid extraídas del IGME a escala 1:25.000 y otro más específica de la zona de Covaresa a escala 1:5.000.

De dicho mapa obtenemos una información similar a la recogida anteriormente. El trazado de la vía soterrada se encuentra en terreno catalogado como III43b, por lo que posee las siguientes características:

- Riesgos geológicos: Posibles reptaciones y desplomes en taludes escarpados en contacto con el río.
- Condiciones para obras de tierra subterráneas: el terreno subyacente es medio-dificil con una excavabilidad de medio a dura.
- Potencia entre 5 y 8 m.
- Presiones admisibles: de 0,8-6 Kg/cm^2 a 1,5m de profundidad, de 1,5-6 Kg/cm^2 a 3m de profundidad y de 3-5 Kg/cm^2 a 8m de profundidad.

Asimismo, también se incluye el mapa de factores geológicos con incidencia constructiva extraído del IGME a escala 1:25.000. Una vez más, se clasifica el terreno por el cual transcurre el trazado soterrado de la vía como III43b – QT7, correspondiente con las características previamente mencionadas. Bajo dicha

litología, se encuentra la unidad terciaria clasificada como I5-M1 y otra I4-M2, la cuales están asociada a posible reptación de taludes y potenciales deslizamientos.

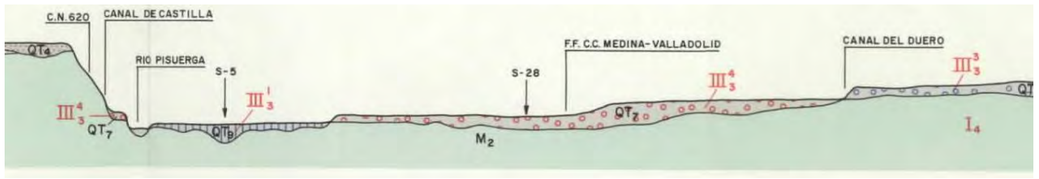


Ilustración 8. Corte mapa geotécnico zona norte

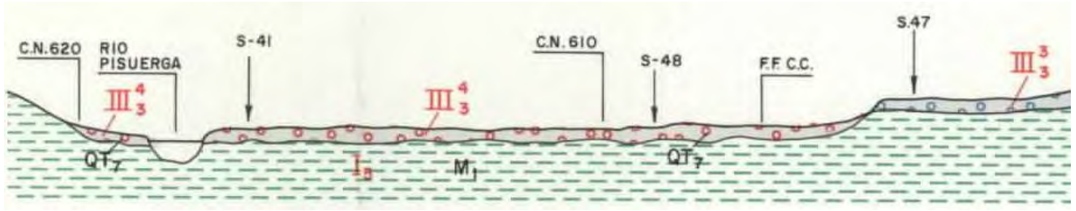


Ilustración 9. Corte mapa geotécnico zona sur

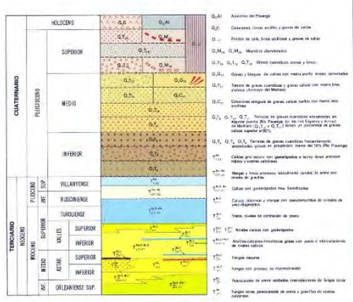
MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

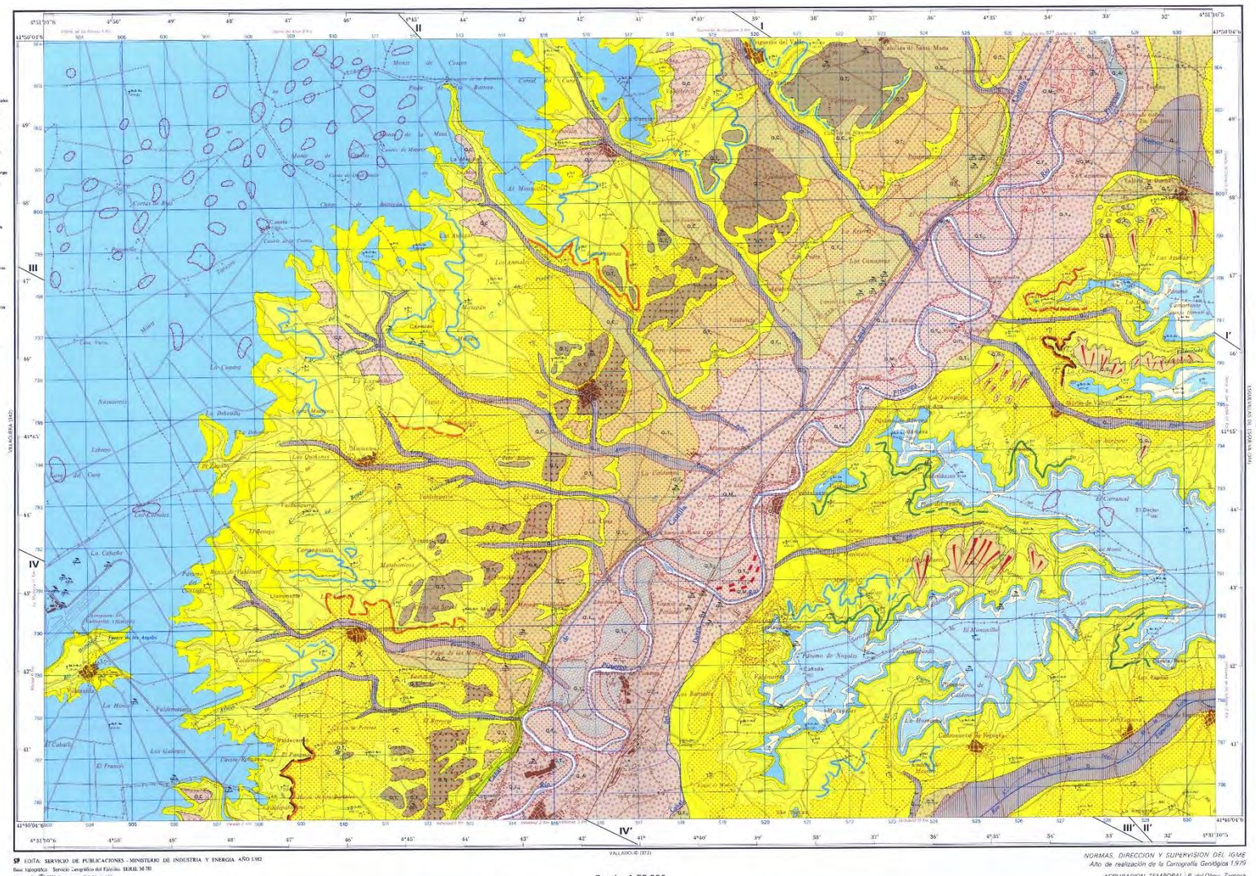
E. 1:50.000

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

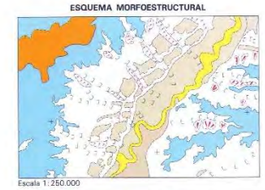
CIGALES 343 16-14

LEYENDA



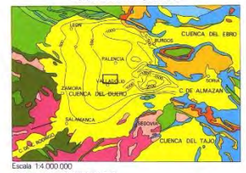


ESQUEMA MORFOESTRUCTURAL



Escala 1:250.000

ESQUEMA REGIONAL

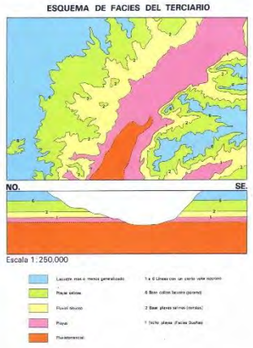


Escala 1:4.000.000

PRETERCIARIO Y TERCIARIO MARINO

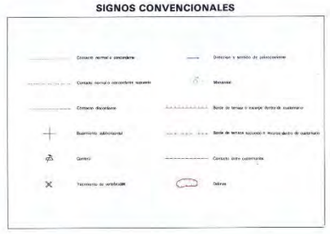
TERCIARIO CONTINENTAL

ESQUEMA DE FACIES DEL TERCIARIO

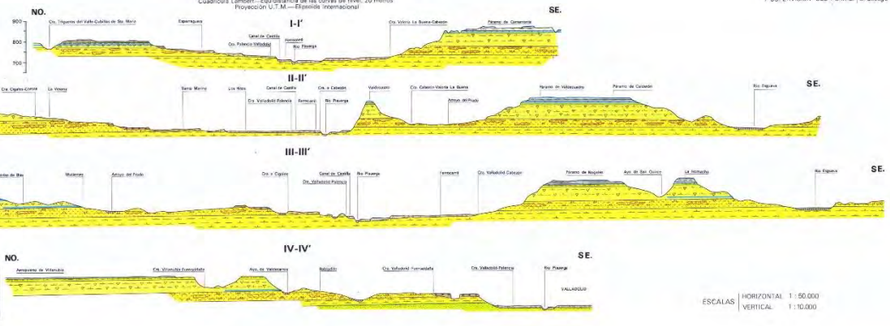


Escala 1:250.000

SIGNOS CONVENCIONALES



CORTES GEOLOGICOS



Escala 1:50.000

Las altitudes se refieren al nivel medio del Mediterráneo en Alicante
Cuadrícula Lambert.—Equidistancia de las curvas de nivel: 20 metros
Proyección U.T.M.—Elipsoide Internacional

EDITA: SERVICIO DE PUBLICACIONES - MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA AÑO 1982

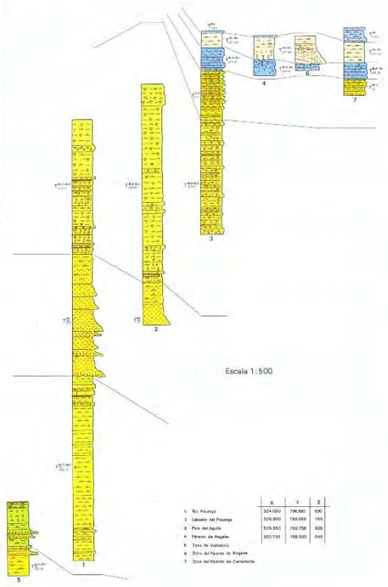
NORMAS, DIRECCION Y SUPERVISION DEL IGME
Año de realización de la Cartografía Geológica 1976

AGRUPACION TEMPORAL: F. del Olmo Zamora, C.G.S.S.A.-I.M.I.N.S.A. | J.M. Portero García

DIRECCION DEL PROYECTO: A. Pérez González
Y SUPERVISION DEL I.G.M.E.: E. Elizaga Muñoz

ESCALAS HORIZONTAL 1:50.000 VERTICAL 1:10.000

COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS EN LAS PRINCIPALES UNIDADES O ZONAS



Escala 1:500

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

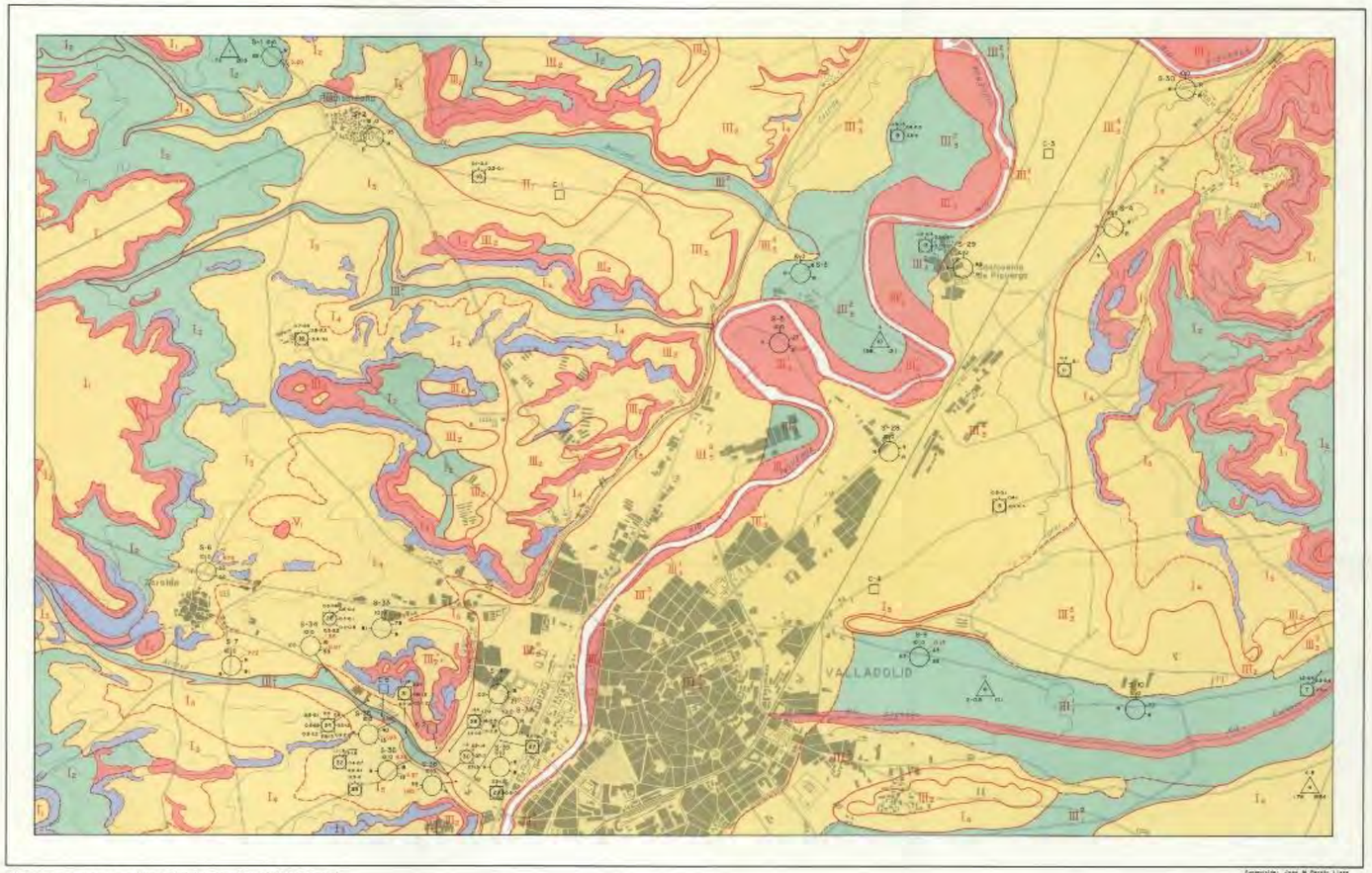
MAPA GEOTECNICO PARA ORDENACION TERRITORIAL Y URBANA DE VALLADOLID

E. 1:25.000

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA DE CARACTERISTICAS GEOMECANICAS Y CONDICIONES CONSTRUCTIVAS

VALLADOLID 1/II



NOTA: Todos los contactos son aproximados y orientativos. Topografía tomada del Mapa Comarcal a escala 1:25.000 facilitado por el Excmo. Ayuntamiento de Valladolid.

Supervisión: José M. Portero Llana
Redacción: Fernando Fresno López

CONDICIONES DE CIMENTACION

AREA	ZONA GEOTECNICA		PRESIONES ADMISIBLES (Tons/m²) (1)	TIPO DE CIMENTACION MAS PROBABLE PRINCIPALES PROBLEMAS DE CIMENTACION	INVESTIGACION GEOTECNICA SUPLEMENTARIA (2)
V	V_1		Dada su naturaleza no se asignan estos conceptos. Las cimentaciones deberán realizarse sobre el terreno natural adyacente.		
IV	IV_1		A 1,50 m : 2-6 A 3 m : 3-6 A 8 m : 2,5-6	Cimentación superficial. Problemas relacionados con la posible aparición de agua freática con causa-especial-tema con-el lugar-asentamiento fuertes.	$IG^{3,4}_{M-A}$
III	III^1_1		A 1,50 m : 1,2-2,3 A 3 m : 1,25-3 A 8 m : 4,8-6 *	Dimensión superficial. Problemas relacionados con la presión del nivel freático a pequeña profundidad. Agotamientos más o menos importantes. Subpresiones. Permeabilización en zona en roca y cimentación profunda.	$IG^{3,4}_{M-A}$
	III^2_1		A 1,50 m : 1,5-4 A 3 m : 1-3,2 A 8 m : 3-6	Dimensión superficial. Problemas de agotamiento más o menos importantes. Subpresiones.	$IG^{2,4}_{M-A}$
	III^3_1		Por su naturaleza no es susceptible por sistema de cimentación alguno.		
	III_2		A 1,50 m : 3-6 A 3 m y 8 m en función del terreno adyacente	Cimentación superficial. Se debe evitar dimensionar en las proximidades de un talud, este fenómeno de escasa entidad.	$IG^{2,3,4,1}_{M}$
	III^1_3		A 1,50 y 3 m : 1,50-1,75	Cimentación superficial. Posibles problemas no apreciables y subpresiones. Posibles asientos diferenciales.	$IG^{2,4}_{M-A}$
	III^2_3		A 1,50 m : 2,3-6 A 3 m : 3-6 A 8 m : 3-4 *	Cimentación superficial. Agotamientos de pequeña importancia.	$IG^{2,3,1,4}$
	III^3_3		A 1,50 m : 1,8-4 A 3 m : 3-4 A 8 m : 2,25-6,8	Dimensión superficial. Presencia del nivel freático en algunos sectores a pequeña profundidad. Posibles asientos diferenciales.	$IG^{2,4}_{M-A}$
	III^4_3		A 1,50 m : 0,8-6 A 3 m : 1,3-6 A 8 m : 2,25-6	Cimentación superficial. Bloqueado local de niveles más resistentes a 3 m para construcciones medias y pesadas. Agotamientos si están importantes. Posibles asientos diferenciales.	$IG^{2,4}_{M-A}$
	III_4		A 1,50 m : 0,85-3 A 3 m : 1,75-3 A 8 m : 3-5	Cimentación superficial o profunda para estructuras pesadas. Agotamientos importantes, subpresiones. Asientos o posibles asentamientos y o presencia de agresividad.	$IG^{2,4}_{A}$
II	II_1		A 1,50 m : 1-3,5	Dimensión superficial. Posible presencia de agua freáticas ligadas a niveles permeables en I_2 y I_3 subyacentes.	$IG^{3,4,1}_{M}$
I	I_1		7,5 * Pudiéndose admitir presiones mayores.	Dimensión superficial. Eliminación de rellenos antrópicos. Posible existencia de cavidades de disolución.	IG^{1}_{M-A}
	I_2		A 1,50, 3 y 8 m se da σ_{adm}: 3,5-4	Dimensión superficial. Problemas relacionados con la baja agresividad de los materiales.	IG^{2}_{A-N}
1	I_3		A 1,50 m : 1-6 A 3 m : 1,5-6,5 A 8 m : 4,8-6,5	Dimensión superficial. Localmente pueden aparecer capas freáticas ligadas a niveles arenosos. Posibles asientos diferenciales.	$IG^{2,3,4,1}_{M-A}$
	I_4		A 1,50 : 1-6 A 3 m : 1,5-6,5 A 8 m : 4,8-6,5	Cimentación superficial para estructuras ligeras y medias, profunda, localmente para las pesadas. Posible agresividad por presencia de sulfatos.	$IG^{2,3}_{A-N}$
	I_5		A 1,50 : 1-6 A 3 m : 0,7-5 A 8 m : 6-8	Dimensión superficial, eventualmente profunda para estructuras pesadas. Problemas de agotamiento locales de escasa entidad. Posibles asientos diferenciales.	$IG^{2,3,4,1}_{M-A}$

(1) Para zapata aislada de 1,5 m x 1,5 m y asientos máximos de 2,5 cm en suelos granulares y 5 cm en suelos cohesivos. Cargas verticales centradas.
* Según Terzaghi - Peck, 1967 y Jiménez Salas, 1977. El resto σ_{adm} deducido de los ensayos de campo y laboratorio.
(2) IG, a) Nº Superior: orientación(es) principal de la campaña: 1. Definición de discontinuidades en zonas rocosas. 2. Definición estratigráfica y geométrica en zonas exclusivamente homogéneas. Estudio de agresividad de aguas o suelos. 3. Caracterización geomecánica en zonas exclusivamente homogéneas. Estudio de la posible agresividad de los suelos. 4. Localización del nivel freático y su posible agresividad. 5. Estudio de posibles propiedades de hinchamiento. Para puntuación: carácter mentual o local del objetivo: b) Letra inferior: intensidad de la campaña (intensidad del reconocimiento): A, alta; M, media; B, baja.

Separación de Areas
Separación de Zonas
Separación de terrenos con distinto grado de reconocimiento geológico a la construcción

CONDICIONES PARA OBRAS DE TIERRA

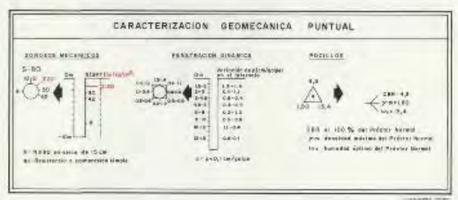
ZONA GEOTECNICA / TIPO DE OBRA	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	II_1	III^1_1	III^2_1	III^3_1	III_2	III^1_3	III^2_3	III^3_3	III^4_3	III_4	IV_1	V_1
FACILIDAD DE EXCAVACION	Materiales ripables y no ripables.	Duro. Nivel superficial, medio.	Medio.	Medio-Duro.	Medio. Localmente blando en superficie.	Medio.	Blando-Medio.	Blando-Medio.	Blando.	Medio-Duro y no ripable.	Blando-Medio.	Medio-Duro.	Medio y no ripable.	Medio-Duro.	Medio y Medio-Blando.	Blando. Material subyacente Medio.	Por su naturaleza no se analizan estos factores.
ESTABILIDAD DE TALUDES	Estables. Problemas de degradación.	Estables. Problemas de degradación.	Estables. Superficiales a corto plazo.	Posibles. Problemas de degradación.	Posibles. Problemas de degradación.	Estables. Caída de cantos.	Inestables.	Inestables.	Inestables.	Estables.	Inestables.	Estables.	Estables.	Estables.	Inestables.	Estables. Forma aspectos porosos variables.	
EMPUJES SOBRE CONTENCIONES	Bajos.	Medios Bajos.	Medios Bajos.	Medio-Bajos.	Medio-Bajos.	Medio-Bajos.	Medio-Altos.	Medios Altos.	Altos.	Bajos.	Medios Altos.	Bajos Medios.	Bajos.	Bajos Altos.	Altos.	Medio-Bajo.	
APTITUD PARA PRESTAMOS	Poco adecuados y no adecuados.	No Aptos - Marginales.	Aptos.	No Aptos - Marginales.	Aptos.	Aptos. Sin interés.	Aptos.	No Aptos - Marginales.	—	Aptos.	Marginales.	Aptos.	Marginales.	Aptos.	No Aptos - Marginales.	Aptos.	
APTITUD PARA EXPLANADA DE CARRETERAS	Requiere mezcla. No Apto.	No Aptos - Marginales.	No Aptos y Aptos.	No Aptos - Marginales.	Aptos.	Aptos.	Marginales Aptos.	No Aptos - Marginales.		Aptos.	No Apto.	Marginales.	No Aptos - Marginales.	Aptos.	No Aptos - Marginales.	Aptos.	
OBRAS SUBTERRANEAS	Terreno medio.	Terreno medio.	Medio-Difícil.	Medio.	Difícil-Medio.	Terreno Medio. Difícil. Afectan $\sigma_{1,3}$ kg	Difícil.	Difícil.	Difícil.	Material subyacente Medio.	Material subyacente Medio.	Material subyacente Medio.	Material subyacente Medio.	Material subyacente Medio.	Medio-Difícil.	Material subyacente Medio-Difícil.	

RESTRICCIONES GEOLOGICAS A LA CONSTRUCCION



NOTA GENERAL:
TODOS LOS CONTACTOS SON APROXIMADOS.
TODOS LOS VALORES NUMERICOS SON ORIENTATIVOS. DEBEN DESECHARSE EN CASO DE NO COINCIDENCIA DE LA REALIDAD CON LAS PREVISIONES ESTRATIGRAFICO-GEOTECNICAS AQUI CONTENIDAS.
OBSERVACION GENERAL:
ALGUNAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS A LOS PROBLEMAS RESEÑADOS PUEDEN VERSE EN LA MEMORIA.

CARACTERIZACION GEOMECANICA PUNTUAL



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

MAPA GEOTECNICO PARA ORDENACION TERRITORIAL Y URBANA DE VALLADOLID

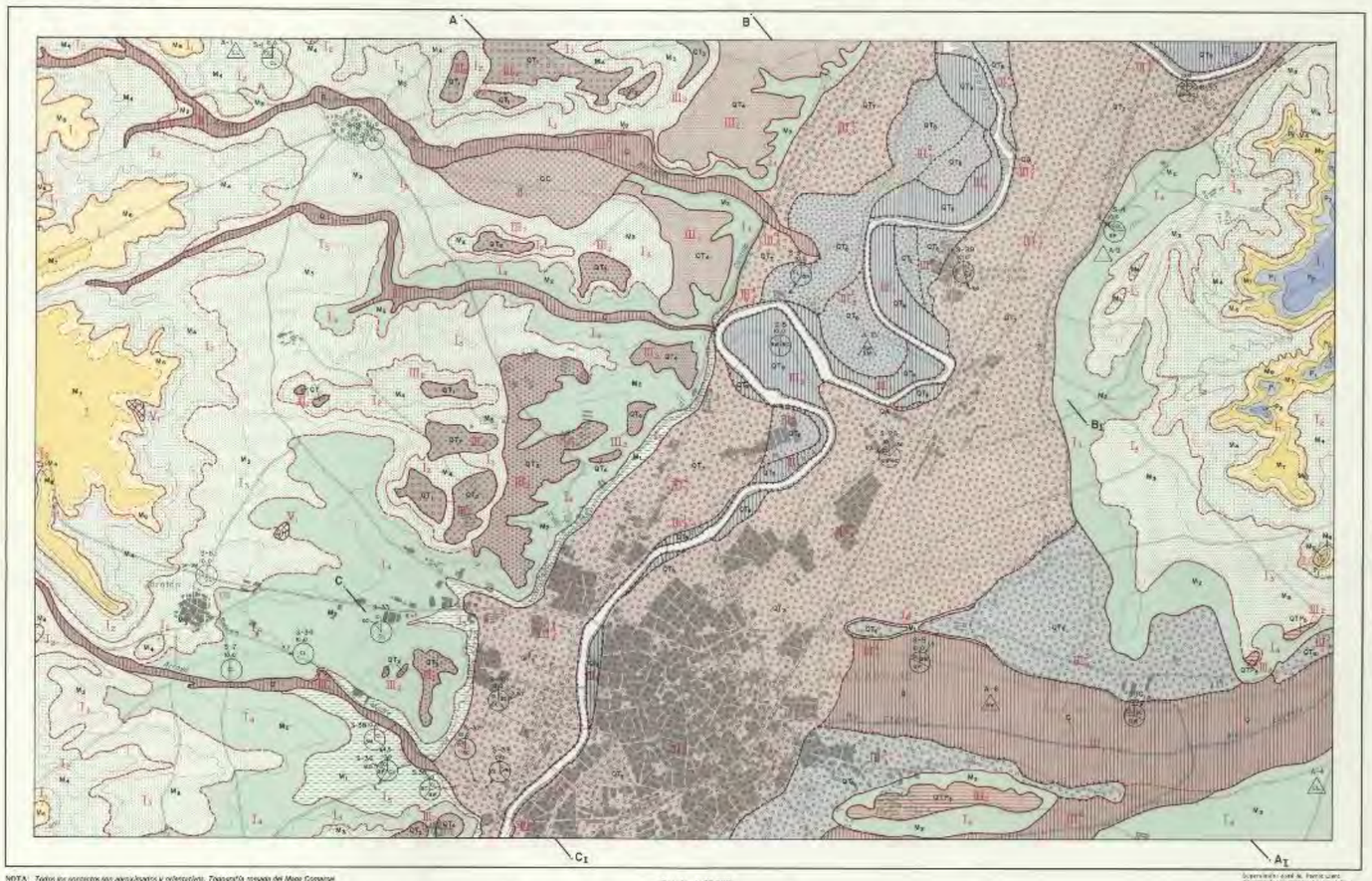
E. 1:25.000

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA DE FACTORES GEOLOGICOS CON INCIDENCIA CONSTRUCTIVA

- LITOLOGIA
- MORFOLOGIA
- HIDROLOGIA
- RIESGOS GEOLOGICOS

VALLADOLID I / II

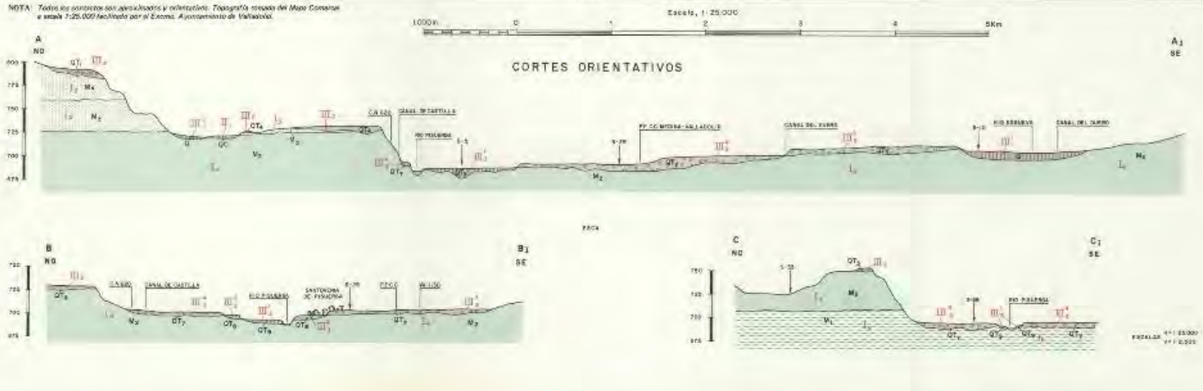


NOTA: Todos los contactos son aproximados y deducidos. Topografía tomada del Mapa Comarcal a escala 1:25.000 facilitado por el Excmo. Ayuntamiento de Valladolid.

Escala, 1:25.000

1000 m 0 1 2 3 4 5Km

CORTES ORIENTATIVOS



FACTORES GEOLOGICOS CON INCIDENCIA CONSTRUCTIVA

AREA	ZONA	FORMAC.	EDAD	CARACTERISTICAS EXTENDIDAS
V	V_1		ACTUAL	
IV	IV_1	QD	PLEISTOCENO	
III	III_1^1 III_1^2	D	PLEISTOCENO SUPERIOR / HOLOCENO	
	III_1^3	QA		
	III_2	QTP_c QT_2^3 QT_{1a}^3 QT_{1b}^3 QT_c^3 QT_1^3	PLEISTOCENO MEDIO	
	III_3^1	QT_3^2	PLEISTOCENO SUPERIOR	
	III_3^2	QT_2^2		
	III_3^3	QT_{1b}^2	PLEISTOCENO MEDIO	
	III_3^4	QT_{1a}^2		
	III_4	QT_1^2		
II	II_1	QC QS		
I	I_1	P_c P_1 M_7 M_6	MIOCENO SUPERIOR / MIOCENO INFERIOR	
	I_2	M_5 M_4	MIOCENO MEDIO	
	I_3	M_3	MIOCENO INFERIOR / MEDIO	
	I_4	M_2		
	I_5	M_1		

CUATERNARIO — TERCIARIO

RIESGOS GEOLOGICOS

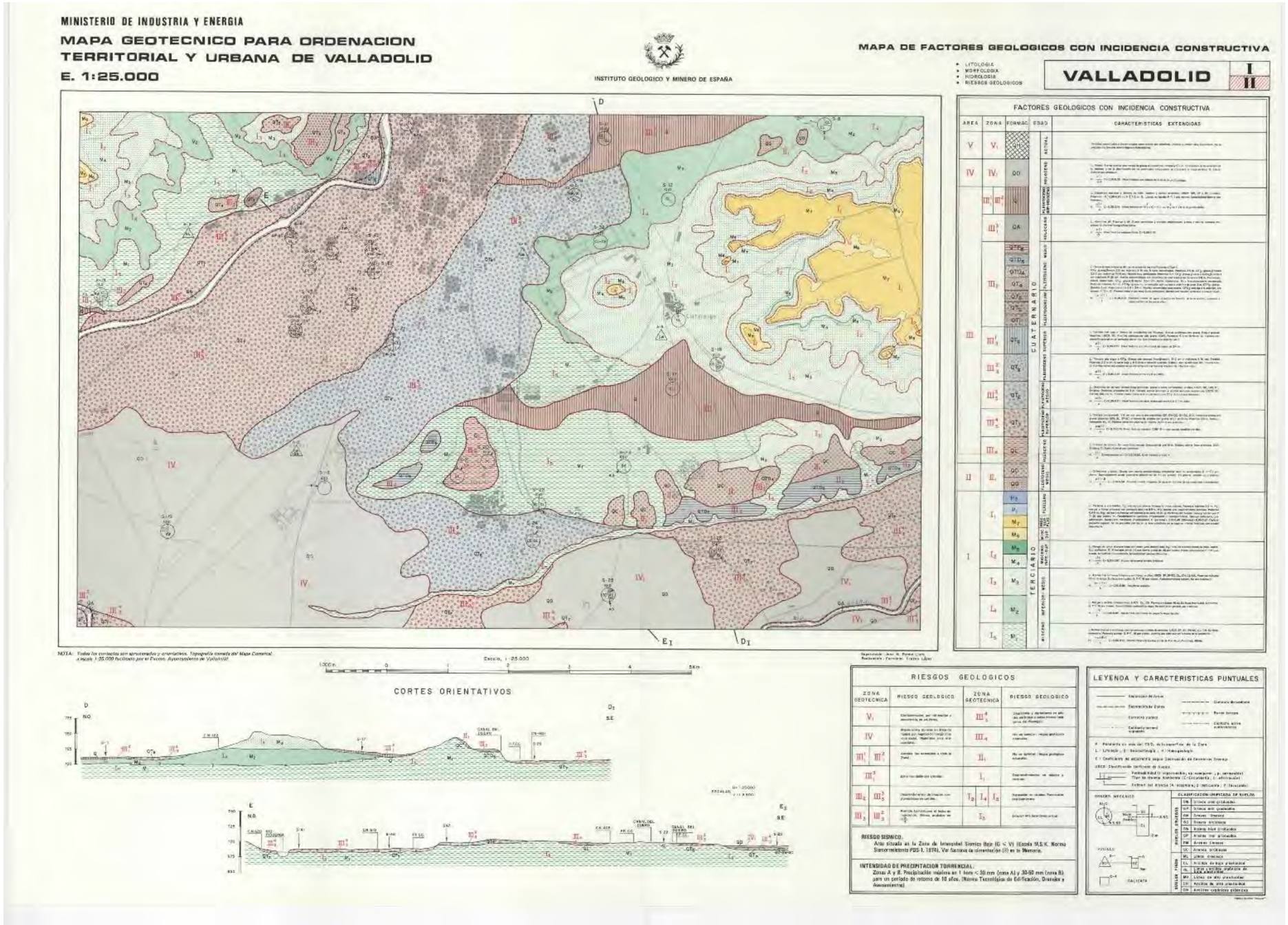
ZONA GEOTECNICA	RIESGO GEOLOGICO	ZONA GEOTECNICA	RIESGO GEOLOGICO
V_1	Colmatación por deposición y asientos de cimientos.	III_3^4	Deformaciones y asentamientos en cimentación sobre rellenos antrópicos.
IV	Movimientos diferenciales en arcillas. Fuerte pendiente. Hundimientos por disolución. Problemas muy localizados.	III_4	Nivel freático cerca del fondo de excavaciones.
III_1^1 III_1^2	Asientos en cimentación y nivel freático.	II_1	Asientos diferenciales en cimentación.
III_1^3	Zona inundable por avenidas.	I_1	Deslizamientos en taludes y cortes.
III_2^1 III_2^2	Asentamientos en depósitos compresibles en terraza.	I_2 I_4 I_5	Asientos en taludes. Fisuración en cimentaciones.
III_3^1 III_3^2	Asientos diferenciales en cimentación. Nivel freático en [illegible]	I_3	Excavabilidad (ripabilidad).

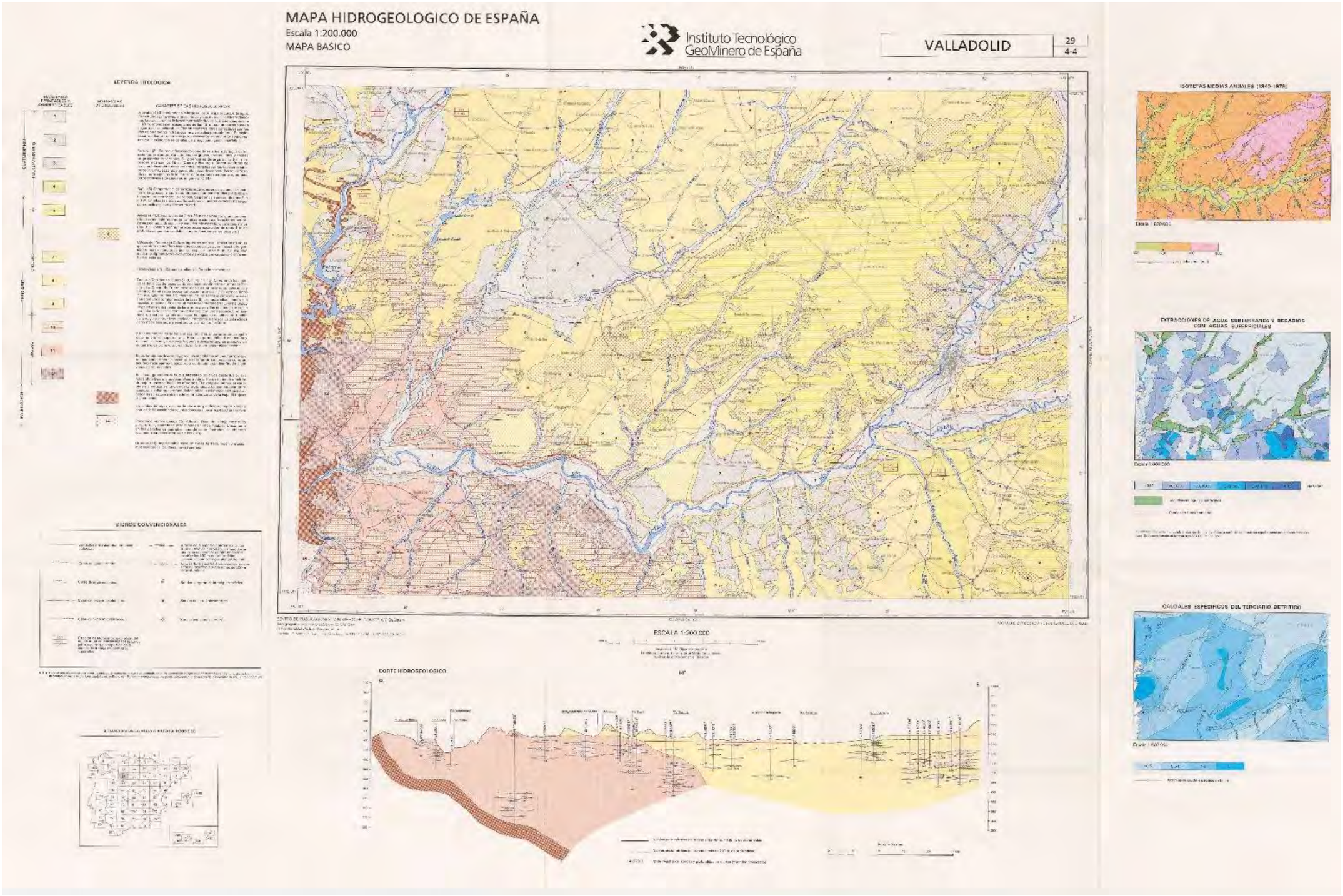
RIESGO SISMICO.
Area situada en la Zona de Intensidad Sísmica Baja (G < VI (Escala M.S.K. Norma Sismorresistente PDS-1, 1974). Ver factores de cimentación (5) en la Memoria.

INTENSIDAD DE PRECIPITACION TORRENCIAL.
Zonas A y B. Precipitación máxima en 1 hora < 30 mm (zona A) y 30-50 mm (zona B), para un período de retorno de 10 años. (Norma Tecnológica de Edificación, Drenaje y Asistencias).

LEYENDA Y CARACTERISTICAS PUNTUALES




MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
MAPA GEOTECNICO PARA ORDENACION TERRITORIAL Y URBANA DE VALLADOLID
E. 1:25.000
INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA
MAPA DE FACTORES GEOLOGICOS CON INCIDENCIA CONSTRUCTIVA
VALLADOLID
I
II
CORTES ORIENTATIVOS
RIESGOS GEOLOGICOS
LEYENDA Y CARACTERISTICAS PUNTUALES


MAPA HIDROGEOLOGICO DE ESPAÑA
Escala 1:200.000
MAPA BASICO
Instituto Tecnológico GeoMinero de España
VALLADOLID
29
4-4
LEYENDA LITOLOGICA
SIGNOS CONVENCIONALES
ESCALA 1:200.000
CORTE HIDROGEOLOGICO
ISOYETAS MEDIAS ANUALES (1940-1978)
ESTRACCIONES DE AGUA SUBTERRANEA Y REGADIOS CON AGUAS SUPERFICIALES
ONLOAES ESPESINOS DEL TERCIARIO DETRITICO

MINISTERIO DE INDUSTRIA

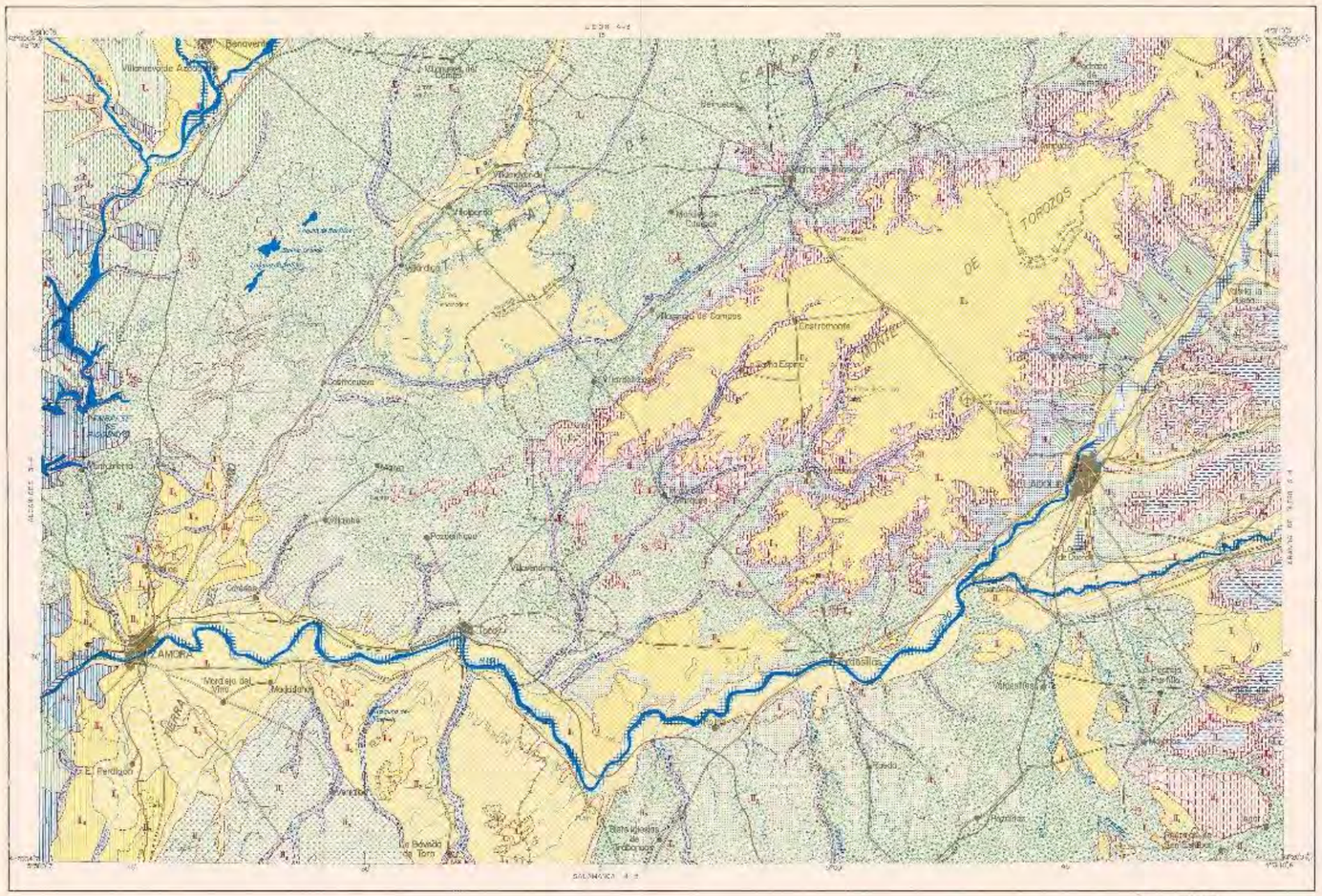
DIRECCION GENERAL DE MINAS

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOTECNICO GENERAL

MAPA DE INTERPRETACION GEOTECNICA

VALLADOLID	4-4
	29



CRITERIOS DE CLASIFICACION

LEYENDA

MAPA DE SITUACION

DIVISION ADMINISTRATIVA

CRITERIOS DE DIVISION Y CARACTERISTICAS GENERALES

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

Escala 1:50.000

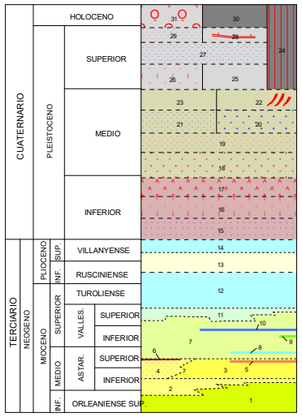
Instituto Geológico y Minero de España

CIGALES

343

16-14

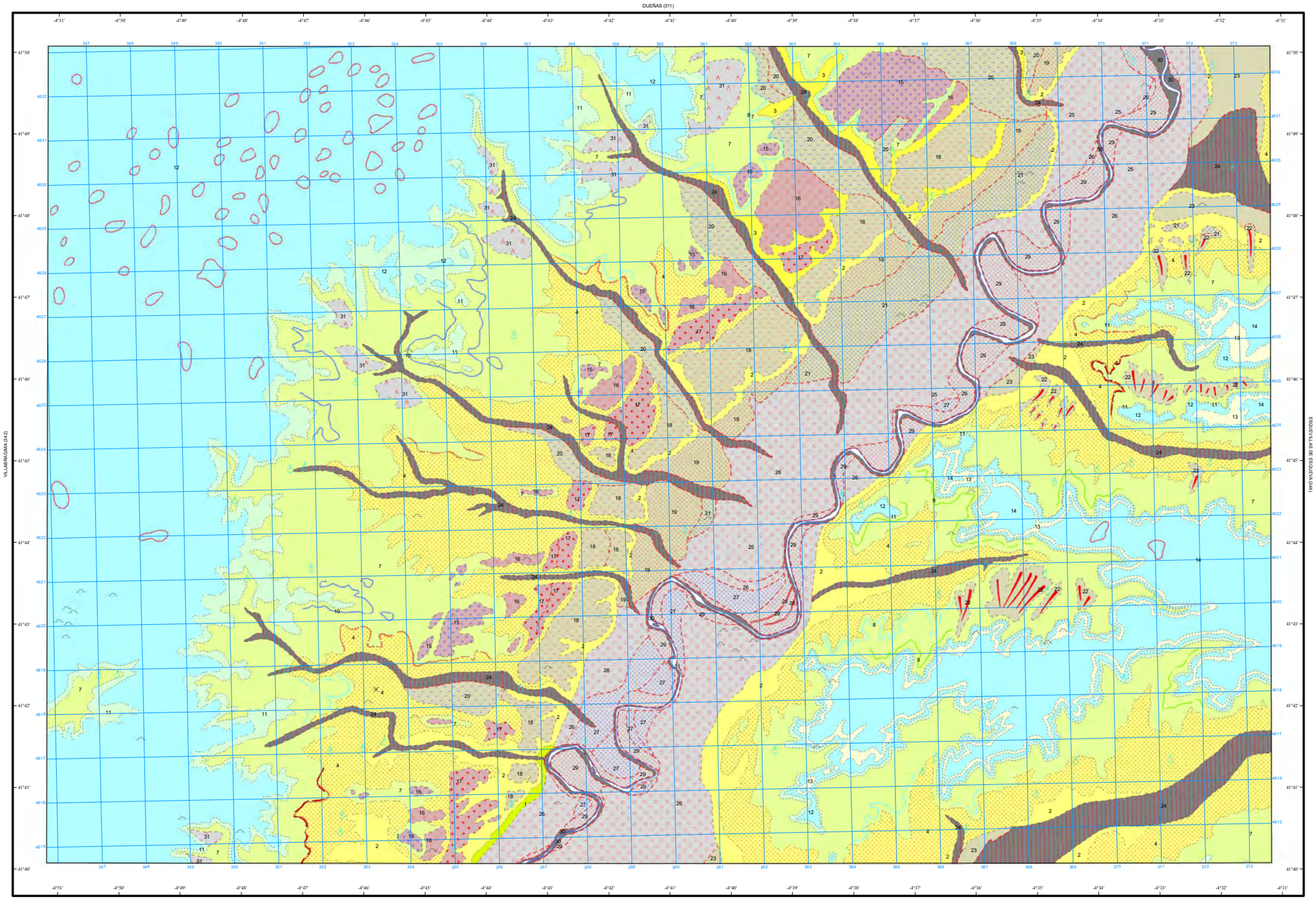
LEYENDA



31 Coluviones, limos, arcillas y gravas de caliza.
30 Aluviones del Pisuerga.
29, 27, 26 Gravas cuarcíticas, arenas y limos.
28, 25 Meandros abandonados.
24 Fondos de valle, limos arcillosos y gravas de caliza.
23 Terrazas de gravas cuarcíticas y gravas calizas con matriz limo arenosas (Arroyo del Madrazo)
22 Gravas y bloques de calizas con matriz arcillo-limoso cementados.
21, 19, 18 Terrazas de gravas cuarcíticas encostradas en algunos puntos (Río Pisuerga). En los ríos Esgueva y Arroyo del Madrazo (19 y 21) tienen un porcentaje de gravas calizas superior al 80%
20 Coluviones antiguos de gravas, calizas sueltas con matriz limo arcillosa
17, 16, 15 Terrazas de gravas cuarcíticas frecuentemente encostradas, gravas en proporción menor del 10%.
14 Calizas gris oscuro con gasterópodos, a techo limos arenosos rojizos y costras calcáreas.
13 Margas y limos arenosos, lateralmente canales de arena con niveles de gravillas.
12 Calizas con gasterópodos muy karstificadas.
11 Calizas, dolomias y margas con pseudomofosis de cristales de yeso diagenético.
10 Niveles calizos con gasterópodos.
9 Yesos, niveles de contracción de yesos.
8 Niveles calizos con gasteropódos.
7 Arcillas calcareo-limolíticas grises con yesos e intercalaciones de niveles calizos.
6 Fangos oscuros.
5 Fangos con proceso de marmorización.
4 Paleocanales de arena soldados, intercalaciones de fangos ocres.
3 Fangos ocres, paleocanales de arena y gravillas de costras calcáreas.
2 Margas y arcillas grises, calizas.
1 Fangos arcósicos y arcosas rojizas y gris verdosas con algun nivel de gravas cuarcíticas.

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

- Contacto concordante
- Contacto discordante
- Límite de terraza
- Fósiles (vertebrados)
- Cantera activa
- Contacto concordante supuesto
- Contacto entre Cuaternarios
- Dolina
- Manantiales o fuentes
- Borde de cauce abandonado



Área de Sistemas de Información Geocientífica

Escala 1:50.000

1.000 m 0 1 2 3 4 5 km

Proyección y Cuadrícula UTM. Elipsoide Internacional. Huso 30

NORMAS, DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN DEL I.G.M.E

AÑO DE REALIZACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA: 1979

Autores : P. del Olmo Zamora (CGS S.A-IMINSA)
J.M. Portero García (CGS S.A-IMINSA)
Dirección y supervisión : A. Pérez González (IGME)
E. Elizaga Muñoz (IGME)

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

Escala 1:50.000

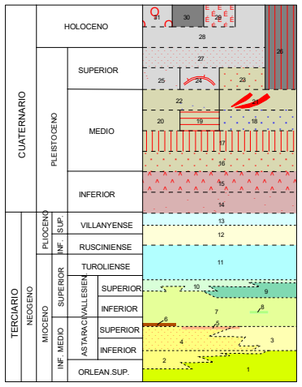
Instituto Geológico y Minero de España

VALLADOLID

372

16-15

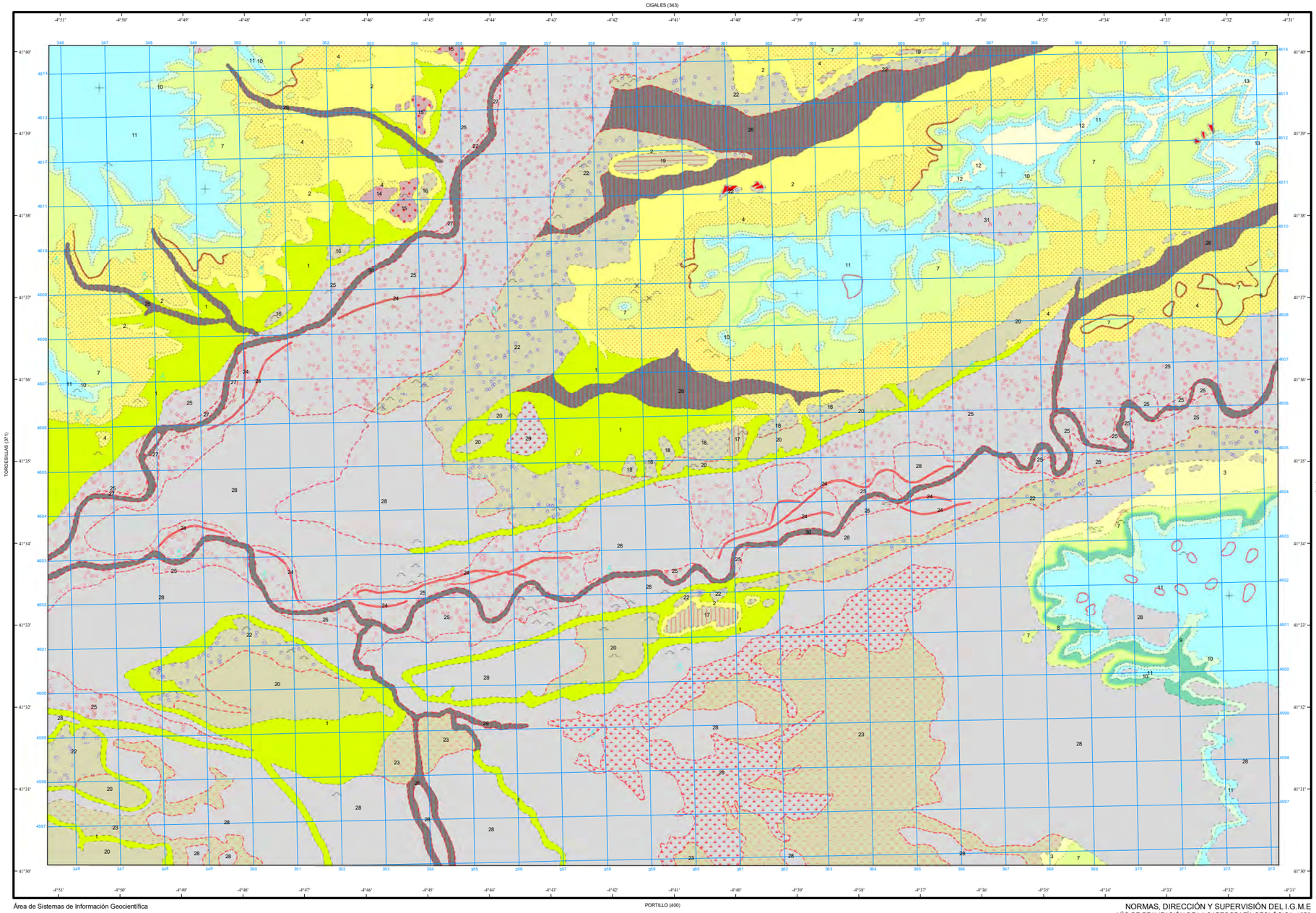
LEYENDA



31 Coluviones, limos, arcillas y cantos de caliza.
30 Aluviones del Pisuerga y Duero.
29 Fondos de charcas. Arenas, limos y arcillas con sales solubles.
28 Manto eólico. Arenas de cuarzo redondeadas bien seleccionadas.
27 Gravas cuarcíticas con matriz areno-limosa (Río Pisuerga).
26 Fondos de valle, limos, arcillas y gravas de caliza.
25 Terraza del interfluvio Duero-Pisuerga. Gravas cuarcíticas sueltas. Matriz areno-limosa.
24 Meandros abandonados sobre 25.
23 Superficie de Coca, Arevalo. Arcosas blanqueadas fluviales con gravillas de cuarzo.
22 Terraza del interfluvio Duero-Pisuerga. Gravas cuarcíticas y de caliza, matriz areno-limosa. (Proporción de caliza menor del 20%).
21 Gravas y bloques de caliza con matriz arcillo-limosa cementadas.
19 Gravas cuarcíticas y de caliza más abundantes en las proximidades del río Esgueva, frecuentes encostramientos.
18 Coluviones antiguos de gravas calizas sueltas con matriz limo-arcillosa.
17, 20 Gravas cuarcíticas y de caliza con matriz limo arenosa. Río Duero.
14, 15, 16 Terrazas de gravas cuarcíticas frecuentemente encostradas. Gravas de caliza en proporción menor al 10% (Río Pisuerga).
13 Calizas gris oscuro con gasterópodos, a techo limos arenosos rojizos y costras calcareas.
12 Margas y limos arenosos.
11 Calizas con gasterópodos muy karstificadas.
10 Calizas, dolomias y margas con pseudomorfosis de cristales de yeso diagenético.
9 Arcillas calcareo limolíticas y margas. (Fangos poco salinos), calizas.
8 Niveles de concentración de yesos.
7 Arcillas calcareo limolíticas y fangos salinos, intercalaciones salinas.
6 Nivel de fangos oscuros (cienagas).
5 Suelo marmorizado (pseudogley).
4 Paleocanales de arena soldados, intercalaciones de fangos ocres.
3 Fangos ocres, paleocanales de arenas y gravillas de costras calcáreas.
2 Margas y arcillas grises, calizas.
1 Fangos arcósicos y arcosas rojizas y gris verdosas, con algún nivel de gravas cuarcíticas.

SÍMBOLOS CONVENCIONALES

- Contacto concordante
- Contacto discordante
- Contacto entre Cuaternarios
- Límite de terraza
- Dolina
- Manantiales o fuentes
- Borde de cauce abandonado
- Contacto concordante supuesto
- Contacto discordante supuesto
- Contacto entre Cuaternarios supuesto
- Estratificación subhorizontal
- Fósiles (vertebrados)
- Cantera activa



Área de Sistemas de Información Geocientífica

Escala 1:50.000

1.000 m 0 1 2 3 4 5 km

Proyección y Cuadrícula UTM. Elipsoide Internacional. Huso 30

NORMAS, DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN DEL I.G.M.E
AÑO DE REALIZACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA: 1979

Autores : P. del Olmo Zamora (CGS S.A-IMINSA)
J.M. Portero García (CGS S.A-IMINSA)
Dirección y supervisión : A. Pérez González (IGME)
E. Elizaga Muñoz (IGME)

ANEJO Nº4- SISMOLOGÍA

INDICE

1- CONSIDERACIONES GENERALES 2
2- DISPOSICIONES NORMATIVAS 3
2.1- CLASIFICACIÓN DE LA NORMA 3
2.2- ÁMBITO DE APLICACIÓN 3

1- CONSIDERACIONES GENERALES

En estos momentos en España, la normativa vigente a efectos de consideración de la acción sísmica en el proyecto y construcción de obras son las siguientes:

- Normativa de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02).
- Normativa de Construcción Sismorresistente: Puentes (NCSE-07).

Dado que este proyecto no incluye la construcción de ningún puente, únicamente se hará empleo de la NCSE-02. Ésta constituye la normativa de referencia en nuestro país desde su aprobación en el Real Decreto del 27 de septiembre del 2002.

2- DISPOSICIONES NORMATIVAS

2.1- CLASIFICACIÓN DE LA NORMA

De acuerdo con la NCSE-02, la en función del uso y el posible daño asociado a su destrucción, las construcciones pueden clasificarse de importancia:

- Moderada: si se considera despreciable que la probabilidad de que su destrucción por un terremoto puede ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario o producir daños económicos a terceros.
- Normal: si su destrucción por un terremoto puede ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas sin provocar efectos catastróficos.
- Especial: si su destrucción por un terremoto puede interrumpir un servicio imprescindible o provocar efectos catastróficos.
  Se incluyen en este apartado las instalaciones sanitarias, de comunicaciones, de personal de ayuda, básicas de suministro, vías de comunicación clasificadas como de importancia especial, estaciones de medios de transporte, de sustancias peligrosas, grandes construcciones de ingeniería civil como presas o centrales nucleares, monumentos históricos o de interés cultural y las instalaciones destinadas a espectáculos públicos o grandes superficies comerciales.

2.2- ÁMBITO DE APLICACIÓN

La norma NCSE-02 debe ser aplicada en todas las construcciones a excepción de:

- Las de importancia moderada
- Edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica (a_b) sea menor a 0,04 g.
- De importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica es menor a 0,08 g.

2.3- MAPA DE PELIGROSIDAD SÍSIMICA

La citada norma NCSE-02 refleja la peligrosidad sísmica de las distintas zonas del territorio nacional con el mapa del mismo nombre. Dicho mapa, proporciona los valores de la aceleración sísmica básica (a_b), un parámetro relacionado con la aceleración horizontal en la superficie del terreno; en función del valor de la aceleración de la gravedad (g), así como un coeficiente de contribución (K) que tiene en cuenta la influencia de distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

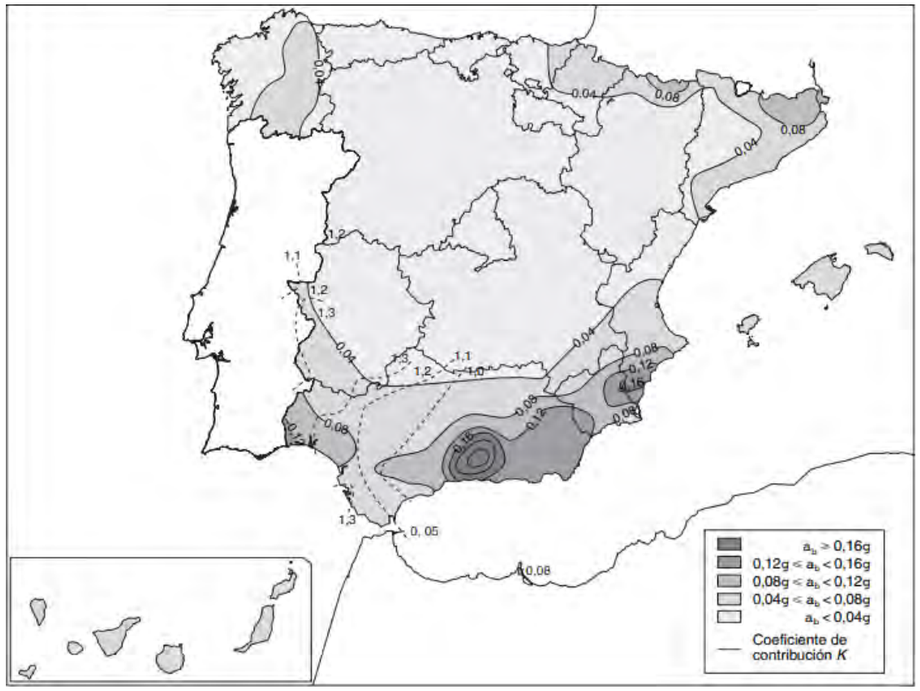


Ilustración 1. Mapa de peligrosidad sísimica NCSE-02

Al final del presente anejo se aporta el Mapa de Peligrosidad Sísimica de España elaborado en el año 2015 por Instituto Geográfico Nacional a escala 1:2.250.000 donde pueden distinguirse apropiadamente las distintas categorías.

3- CONCLUSIONES

Atendiendo a la clasificación de las construcciones de la NCSE-02, el proyecto recogido en este Trabajo Fin de Grado debería clasificarse como de importancia especial, por constituir una vía de comunicación de ferrocarril de alta velocidad.

No obstante, al acudir al mapa de peligrosidad sísmica, se extrae un valor de aceleración sísmica básica (a_b) menor a 0,04 g. Por lo tanto, no se considera de aplicación la norma NCSE-02 dado que la probabilidad de que el valor de la aceleración sísmica básica supere los 0,04 g en un periodo de retorno de 475 años es demasiado baja como para tener que proyectar nuestra obra para cumplir con los parámetros de resistencia frente a un sismo.

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE FOMENTO · INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

Peligrosidad Sísmica de España

PGA. Periodo de retorno 475 años

Probabilidad de excedencia 10 % en 50 años

Suelo tipo roca ($V_{s30} \geq 750$ m/s)

MAR CANTÁBRICO

OCÉANO ATLÁNTICO

FRANCIA

ANDORRA

PORTUGAL

MAR MEDITERRÁNEO

ISLAS BALEARES

ARGELIA

MARRUECOS

A Coruña · Lugo · Pontevedra · Ourense · Oviedo · León · Santander · Bilbao · Donostia/San Sebastián · Vitoria-Gasteiz · Pamplona/Iruña · Logroño · Burgos · Palencia · Zamora · Valladolid · Soria · Huesca · Zaragoza · Lleida · Girona · Barcelona · Tarragona · Teruel · Castellón de la Plana/Castelló de la Plana · Valencia · Alicante/Alacant · Albacete · Segovia · Salamanca · Ávila · Madrid · Guadalajara · Cuenca · Toledo · Cáceres · Ciudad Real · Badajoz · Murcia · Jaén · Córdoba · Sevilla · Huelva · Granada · Almería · Málaga · Cádiz · Ceuta · Melilla · Palma de Mallorca

0.03 · 0.04 · 0.08 · 0.12 · 0.16 · 0.20

ISLAS CANARIAS

OCÉANO ATLÁNTICO

Santa Cruz de Tenerife · Las Palmas de Gran Canaria

Escala 1: 2.250.000

0 50 100 200 300 400 km

ETRS89 - UTM 30N / UTM 28N (Islas Canarias)

Fuente: Actualización de Mapas de Peligrosidad Sísmica de España 2012 (CNIG 2013)

Versión revisada: Octubre 2015

ANEJO Nº5- CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

INDICE

1- INTRODUCCIÓN 3
2- CLIMATOLOGÍA 3
2.1- ESTACIÓN CLIMÁTICA 3
2.2- CLIMA PROMEDIO 3
2.3- TERMOMETRÍA 3
2.4- PLUVIOMETRÍA 4
2.5- HUMEDAD RELATIVA 5
2.6- VIENTOS 5
2.8 –CLASIFICACIÓN Y CONCLUSIONES CLIMÁTICAS 6
3-HIDROLOGÍA 6
3.1- RÍO PISUERGA 6
3.2- RÍO ESGUEVA 7
3.3- ACEQUIA DE VALLADOLID 8

1- INTRODUCCIÓN

Este anejo tiene como finalidad la recopilación de todos los datos de carácter hidrológico y climatológico que posibiliten la definición del medio natural en el que se encuentra localizado el proyecto.

Toda la información aquí descrita será necesaria para determinar los rendimientos de trabajo que se reflejan en el Plan de Obra, los elementos de drenaje longitudinal y transversal del Anejo-Drenaje, las especies que puedan ser afectadas en el Estudio de Impacto Ambiental, entre muchos otros condicionantes.

Tal y como ya se ha comentado anteriormente, el proyecto tiene lugar en el municipio de Valladolid, dentro de la provincia del mismo nombre y de la comunidad autónoma de Castilla y León. La altitud y topografía de la zona de estudio están muy relacionadas con el clima que experimenta, en este caso la cota del terreno en el ámbito de la obra varía entre una altura de 700 y 690 metros sobre el NMMA, en la parte septentrional de la Meseta. Concretamente, la ubicación de la ciudad en el centro de la cuenca sedimentaria del Duero, que se encuentra totalmente rodeada de montañas que la separan del mar, le confiere un clima extremadamente seco.

2- CLIMATOLOGÍA

2.1- ESTACIÓN CLIMÁTICA

Los datos recopilados se corresponden con los registrados por la siguiente estación:

- Nombre de la estación: Valladolid. Observatorio
- Índice climatológico: 2422
- Altitud: 735 m
- Latitud: 41° 38' 27'' N
- Longitud: 4° 45' 16'' O

2.2- CLIMA PROMEDIO

Por lo general en la ciudad de Valladolid los veranos tienden a ser cortos, calurosos, secos y despejados con noches más frescas, mientras que los inviernos son largos, muy fríos y bastante nublados. Las temperaturas a lo largo del año suelen variar entre los 0º C y los 30º C, y las precipitaciones no son muy abundantes y suelen darse en forma de lluvia, de forma que se mantiene una humedad relativa media de un 65%.

2.3- TERMOMETRÍA

Las temperaturas medias anuales suelen variar entre los 4 y 6 ºC en los meses de enero, febrero y diciembre y los 20 y 22ºC de los meses de junio, julio y agosto. De esta forma, la temperatura media anual ronda los 13ºC. El mes más frio resulta ser enero con una temperatura media de 4,4ºC y el más caluroso es julio con 22,7 ºC.

Las temperaturas máximas medias y mínimas medias diarias suelen oscilar entre los 5ºC y los 8ºC, teniendo en cuenta que los meses estivales son aquellos donde menos oscilación se produce y los meses de mayo y diciembre donde encontramos una mayor oscilación de temperaturas.

A continuación se aporta una tabla los valores medios de temperatura máxima, mínima y media entre los años 1991 y 2020.

Meses	Min (°C)	Max (°C)	Media (°C)
Enero	0,8	8,1	4,4
Febrero	0,9	11,2	6
Marzo	3,2	15,1	9,2
Abril	5,2	17,5	11,4
Mayo	8,5	21,9	15,2
Junio	12,2	27,4	19,8
Julio	14,5	30,9	22,7
Agosto	14,6	30,4	22,5
Septiembre	11,5	25,5	18,5
Octubre	8,1	19,1	13,6
Noviembre	3,9	12,3	8,1
Diciembre	1,5	8,7	5,1
Media anual	7,1	19,1	13,05

Tabla 1. Temperaturas máximas, mínimas y medias mensuales registradas entre 1991 y 2020

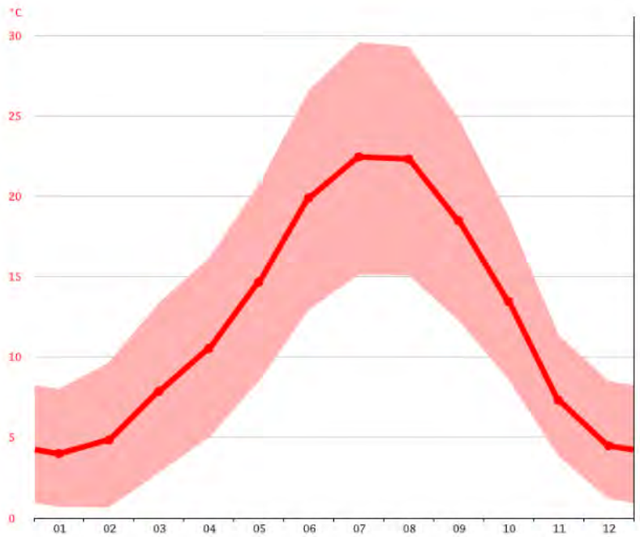


Ilustración 1. Gráfica de temperaturas máximas, mínimas y medias mensuales

En cuanto a las temperaturas extremas absolutas registradas en la estación, la temperatura más alta fueron 41,1ºC alcanzados el 15 de julio de 2022. Por su parte, al registro de temperatura mínima le corresponde un valor de -11,5ºC el 14 de febrero de 1983.

2.4- PLUVIOMETRÍA

Como se ha mencionado previamente, las precipitaciones en la ciudad de Valladolid son escasas y mayoritariamente suele presentarse en forma de lluvia y rara vez en forma de nieve. La precipitación anual media ronda los 430 mm y suele distribuirse de forma más o menos regular entre los meses de otoño y primavera. Destacan especialmente los meses de junio, julio, agosto y septiembre por ser los más secos, generalmente son aquellos que ayudan a conferirle el aspecto más árido al paisaje autóctono. En total se produce algún tipo de precipitación durante 103 días al año.

A continuación, se adjunta una tabla con los datos mensuales medios de precipitación en mm y número de días entre los años 1991 y 2020:

Mes	Cantidad (mm)	Días
Enero	39,8	11,4
Febrero	27,1	8,4
Marzo	21,0	7,7
Abril	46,2	11,3
Mayo	49,3	11,0
Junio	29,2	6,8
Julio	12,6	3,7
Agosto	15,8	3,6
Septiembre	30,7	6,0
Octubre	54,6	10,2
Noviembre	52,1	11,1
Diciembre	53,4	12,4
Año	431,8	103,6

Tabla 2. Precipitaciones mensuales medias registradas entre 1991 y 2020

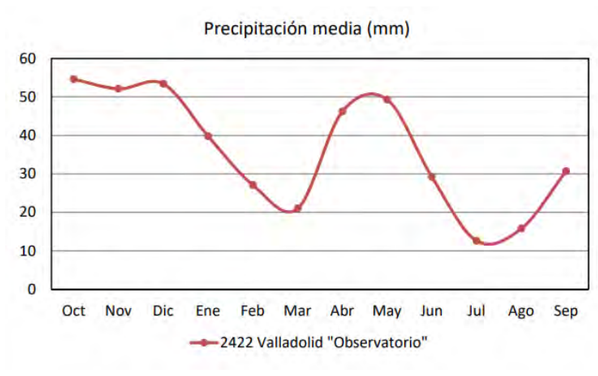


Ilustración 2. Gráfica precipitación media mensual

No obstante, el número de días con precipitación de más de 1mm, que es aquella catalogada como precipitación apreciable, es de tan solo 67,5 días. Este valor es aquel realmente afectará a la planificación de la obra, y puede verse con más detalle en la siguiente tabla:

Mes	Días
Enero	6,3
Febrero	5,2
Marzo	4,8
Abril	7,8
Mayo	7,9
Junio	4,5
Julio	2,1
Agosto	2,3
Septiembre	4,3

Octubre	7,5
Noviembre	7,1
Diciembre	7,7
Año	67,5

Tabla 3. Días de precipitación media mensual (>1mm)

En referencia a los datos más extremos, el mes más lluvioso resulta ser noviembre con una cantidad registrada de 166,7 mm, mientras que el registro histórico de mayor cantidad de precipitación diaria fueron los 56,3 mm del día 9 de septiembre de 1999.

A pesar de que la precipitación registrada sea mayoritariamente en forma de lluvia, también puede producirse precipitación en forma de nieve. De media, hay 8,8 días de nieve al año en la ciudad de Valladolid, pero la cantidad depositada en el suelo es mínima por lo que no se considerará un problema para la ejecución del proyecto.

A diferencia de las nieves, existen otros fenómenos meteorológicos más comunes en los días invernales de la ciudad, que son las heladas y las nieblas. De media, se registra niebla más de 7 días mensuales en los meses de noviembre, diciembre y enero, ascendiendo hasta 39 días anuales. Por otro lado, las heladas son comunes en los meses de diciembre, enero y febrero durante más de 12 días al mes, sumando unos 57 días de heladas al año. A continuación se aportan ambas tablas:

Mes	Días
Enero	10,4
Febrero	3,7
Marzo	1,6
Abril	0,9
Mayo	0,9
Junio	0,6
Julio	0,3
Agosto	0,2
Septiembre	0,9
Octubre	3,0
Noviembre	7,1
Diciembre	9,2
Año	67,5

Tabla 4. Días de niebla mensuales entre 1991 y 2020

Mes	Días
Enero	15,9
Febrero	12,8
Marzo	6,7
Abril	2,3
Mayo	0,3
Junio	0,0
Julio	0,0
Agosto	0,0
Septiembre	0,0
Octubre	0,5
Noviembre	5,8
Diciembre	12,4
Año	67,5

Tabla 5. Días de helada mensuales entre 1991 y 2020

Tras finalizar este apartado se puede concluir que por lo general los días son despejados y hay muchas horas de luz especialmente en los meses estivales. El número total de horas de sol asciende a 2624 horas, las cuales son muy valiosas para la ejecución de muchas operaciones importantes en la obra.

2.5- HUMEDAD RELATIVA

El clima de la provincia de Valladolid suele ser clasificado como seco o árido, en consonancia con el aspecto árido del paisaje de la Meseta. Por ello, la humedad relativa media se sitúa en un 64%, disminuyendo en gran medida en los meses de junio a septiembre y siendo más alta en los meses de noviembre a febrero.

Estos aumentos en la humedad relativa del clima se deben mayoritariamente a la ubicación de la ciudad en torno al cauce del río Pisuerga que lleva un gran caudal de agua, y al elevado número de días con niebla durante el invierno.

2.6- VIENTOS

Según los registros de la estación estudiada, la velocidad promedio del viento en Valladolid varía entre los 13 y los 15 km/h, siendo agosto el mes menos ventoso y marzo el más ventoso. Además los vientos predominantes tienen una componente de dirección oeste durante gran parte del año.

Se prevé por tanto que el viento no sea un factor climatológico importante durante la ejecución de las obras.

2.7- VALORES MEDIOS ANUALES

Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Temp. máx. abs. (°C)	17.2	22.9	25.0	29.6	34.4	38.8	41.1	39.5	38.2	30.2	24.0	21.4	**41.1**
Temp. máx. media (°C)	8.2	11.2	15.2	16.9	21.0	27.0	30.7	30.1	25.6	18.9	12.4	8.6	**18.8**
Temp. media (°C)	4.2	5.9	9.0	10.7	14.5	19.3	22.3	22.1	18.5	13.2	7.9	5.0	**12.7**
Temp. mín. media (°C)	0.2	0.7	2.8	4.6	7.9	11.6	14.0	14.1	11.3	7.6	3.5	1.3	**6.6**
Temp. mín. abs. (°C)	-11.0	-11.5	-10.2	-6.0	-1.7	2.6	3.2	3.6	0.0	-3.4	-6.8	-10.8	**-11.5**
Precipitación total (mm)	39.8	27.1	21.9	46.2	49.3	29.2	12.6	15.8	30.7	54.6	52.1	53.4	**432.6**
Días de precipitaciones (≥ 1 mm)	6.3	5.2	4.8	7.8	7.9	4.5	2.1	2.3	4.3	7.5	7.1	7.7	**67.7**
Días de nevadas (≥)	3.0	2.1	0.8	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	1.4	**8.8**
Horas de sol	101.3	147.2	214.9	232.0	271.5	322.0	363.0	333.9	254.1	181.8	117.1	88.8	**2624.0**
Humedad relativa (%)	83	72	62	62	60	52	45	48	56	70	79	84	**64**

Tabla 6. Valores medios anuales de las variables climatológicas registradas entre 1991 y 2020

2.8 –CLASIFICACIÓN Y CONCLUSIONES CLIMÁTICAS

En este apartado, se concluye cual es la clasificación climática de la ubicación del proyecto para determinar qué variables meteorológicas de las previamente analizadas serán importantes a la hora de determinar los rendimientos en obra de la ejecución del proyecto.

Por un lado, atendiendo a la clasificación climática de la ciudad de Valladolid, se sabe que está clasificado como un clima mediterráneo continentalizado. Según la clasificación climática de Köpen, una de las más empleadas para la clasificación de los climas en 5 tipos diferenciados, Valladolid tiene un clima Csa, es decir, un clima templado de veranos secos y cálidos. El índice de aridez de Martonne resulta tener un valor de 19,03, por lo que se clasifica como un clima semiárido de tipo mediterráneo. Por último, el índice de Dantin Cereceda y Revenga resulta ser 2,94 y se enclava dentro de un rango asociado con climas de zona semiáridas.

Por ende, se determina que la humedad relativa, los vientos e incluso las precipitaciones por lluvia, nieve o granizo no serán especialmente problemáticas para la realización de operaciones delicadas, salvo casos excepcionales. Las operaciones sensibles a acciones meteorológicas y que deberán suspenderse en caso necesario son:

- Operaciones de hormigonado se cancelarán en caso de darse precipitaciones apreciables (>de 1 mm), si la temperatura exterior es inferior a 0ºC o incluso si a las 9:00 la temperatura es igual o inferior a 4ºC.
- La manipulación de riegos de imprimación o mezclas bituminosas también se suspende si la temperatura exterior es inferior a los 0ºC
- La manipulación de áridos se suspende con temperatura exterior inferior a 0ºC.
- Toda operación en obra posponerse en días donde las precipitaciones superen los 10mm/día a no ser que se empleen protecciones o medidas adecuadas.

Por ello, los meses donde pueden producirse posibles retrasos en la obra serán los meses invernales por el elevado número de días con heladas y bajas temperaturas, así como los meses de invierno y primavera por un mayor número de días con precipitaciones apreciables.

3-HIDROLOGÍA

En este apartado se mencionarán aquellos cursos de agua que puedan encontrarse en las proximidades de proyecto y por lo tanto que puedan afectar de alguna manera a la realización del mismo.

3.1- RÍO PISUERGA

A lo largo de la ciudad de Valladolid discurre el río Pisuerga, que nace en el municipio de La Pernía al norte de Palencia y desemboca en el río Duero en las proximidades de la localidad de Geria, a escasos 10 Km de ciudad. Este río es uno de los mayores afluentes del río Duero a lo largo de su recorrido, de hecho en el punto de confluencia de ambos, el caudal de aportación del río Pisuerga es mayor que el del Duero. El caudal de dicho afluente a su paso por la ciudad es de 82 m^3/s, aunque el mayor caudal registrado fue de 2340 m^3/s, por lo que las inundaciones en la ciudad por desbordamiento del mismo son frecuentes una vez al año. A lo largo de sus 283 Km de longitud, parte de sus aguas son desviadas hacia el Canal de Castilla para usos agrícolas o incluso almacenamiento de la misma en embalses como los conocidos embalses de Requejada y Aguilar. No obstante, puede concluirse que la ubicación del proyecto se encuentra a una distancia importante del cauce del río como para verse afectado por inundaciones fruto del desbordamiento del río Pisuerga.



Ilustración 3. Ubicación del río Pisuerga y las vías férreas



Ilustración 4. El río Pisuerga a su paso por la ciudad de Valladolid. Vista desde el Puente Mayor

3.2- RÍO ESGUEVA

Asimismo, en el interior de la ciudad se encuentra el río Esgueva, el cual nace en la provincia de Burgos en el municipio de Espinosa de Cervera y desemboca en el rio Pisuerga dentro de la ciudad de Valladolid.

En la antigüedad, dicho río divergía en dos ramales diferenciados que desembocaban en el Pisuerga, pero las continuas crecidas del río que terminaban por inundar todo el centro de la ciudad obligaron a ejecutar un encauzamiento artificial del mismo. En la actualidad, el río Esgueva lleva un caudal medio de 0,4 m^3/s que desemboca en el río Pisuerga a la altura del Paraje de Linares, después de discurrir a lo largo del Paseo del Cauce, por los barrios de España y Rondilla. Tal y como se aprecia en la imagen inferior, la traza del ferrocarril atraviesa perpendicularmente el cauce del río por medio de un puente de poca luz y altura. Dado que el nuevo trazado del ferrocarril soterrado se verá obligado a atravesar dicho río, deberá garantizarse el cumplimiento de los gálibos establecidos por Adif de forma que las obras de excavación y posterior servicio de la infraestructura no puedan verse afectados por el curso de agua. El cruce entre la traza propuesta y el río Esgueva se produce en el PK 6+080 y la cota de la vía se encontrará a 15 m altura, 16 metros bajo el cauce inferior del río.

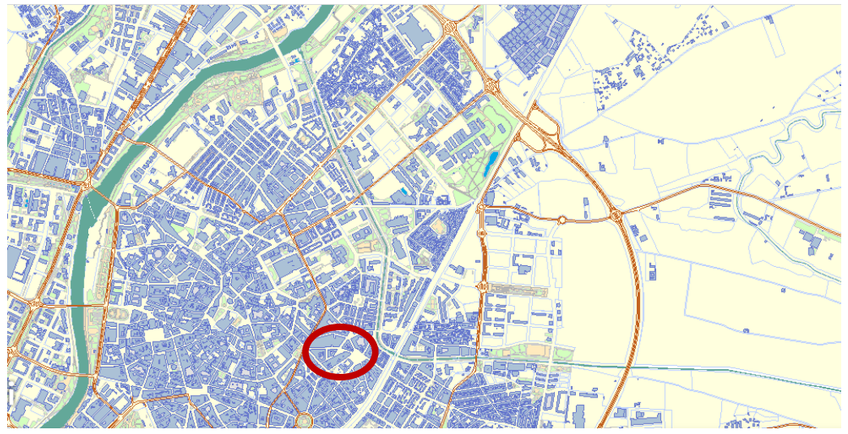


Ilustración 5. Ubicación del río Esgueva, su desembocadura en el Pisuerga y las vías férreas



Ilustración 6. Puente de ferrocarril sobre el río Esgueva



Ilustración 7. Paseo del Cauce, río Esgueva

3.3- ACEQUIA DE VALLADOLID

En último lugar, se encuentra un pequeño curso de agua que se corresponde con la acequia de Valladolid. Esta acequia de 8 Km de longitud, nace en el Canal del Duero e intersecta con las vías de ferrocarril en su kilómetro 5,82. Para resolver dicha intersección se construyó un puente de fábrica de mampostería y hormigón con arco de medio punto que posteriormente fue reforzado con módulos de hormigón armado para posibilitar el paso de los trenes de alta velocidad. Al igual que en el caso del río Esgueva, deberá respetarse el gálibo de la vía soterrada con respecto al curso del agua. No obstante, las acequias son canales artificiales de poco caudal cuyo recorrido y cota pueden modificarse para evitar problemas. La traza no atraviesa este punto.



Ilustración 8. Puente de ferrocarril sobre la acequia

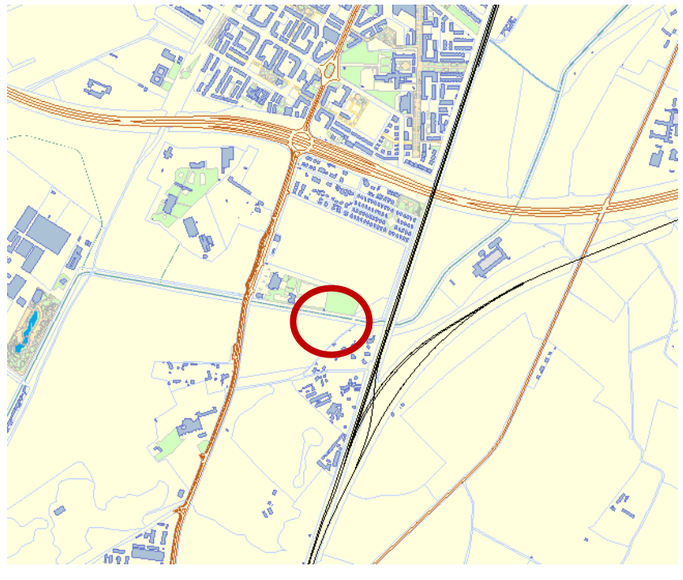


Ilustración 9. Ubicación de la acequia de Valladolid y las vías férreas

ANEJO Nº6- PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

INDICE

1- INTRODUCCIÓN 3
2- PLANEAMIENTO VIGENTE 3
3- CLASIFICACIÓN DEL SUELO 3
4-EXPROPIACIONES 3
5-OCUPACIÓN TEMPORAL 3

1- INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se indica el Planeamiento Urbanístico vigente que afectan al uso y gestión del suelo en el municipio de Valladolid. El objeto de este análisis es informar sobre la situación urbanística y el planeamiento territorial que deben ser tenidos en cuenta a la hora de proyectar y ejecutar el trazado ferroviario soterrado.

Por otra parte, también se definen las ocupaciones ferroviarias y posibles expropiaciones a lo largo del canal ferroviario que pueden tener que llevarse a cabo.

2- PLANEAMIENTO VIGENTE

El planeamiento urbanístico que rige la ciudad de Valladolid es el Plan General de Ordenación Urbana de dicha ciudad, cuya revisión parcial fue aprobada el 19 de junio del 2020 en el Boletín Oficial de Castilla y León, con las últimas actualizaciones ya incluidas.

En el plan parcial ya se ha proyectado la reordenación de los actuales talleres de RENFE, una vez comience la puesta en servicio la Variante Este Ferroviaria de mercancías. Dichas instalaciones se sitúan en el margen derecha de las vías en el canal sur de acceso a la estación de Valladolid Campo Grande. Por su parte, también se recoge el desmantelamiento de la estación ferroviaria de la Esperanza cuya playa de vías se encontraba ligada a la actividad de trenes protavehículos procedentes de la fábrica FASA-Renault.

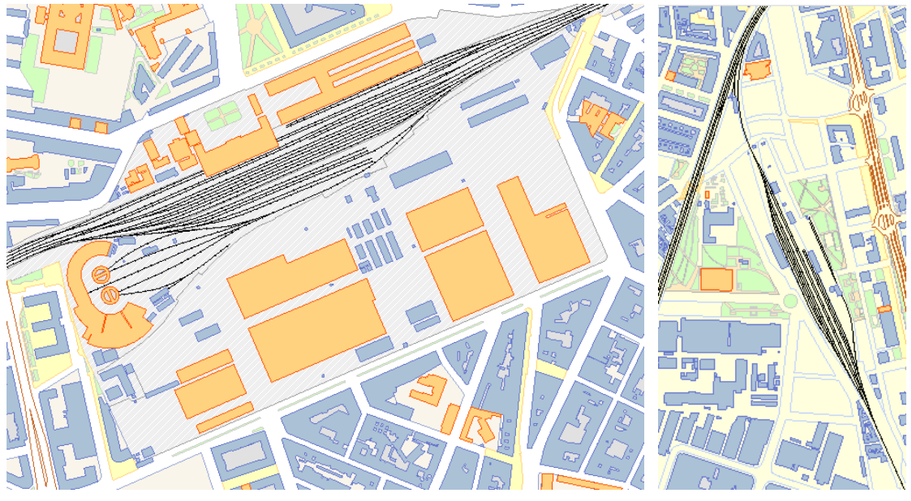


Ilustración 1. Talleres de Renfe (izquierda) y estación de la Esperanza (derecha)

El P.G.O.U aprobado en el año 2020 incluye la realización de distintas actuaciones ferroviarias ya explicadas en el anejo nº1- Antecedentes administrativos, y cuyo contenido no va a desarrollarse en este Trabajo Fin de Grado.

3- CLASIFICACIÓN DEL SUELO

La información extraída del P.G.O.U. de la ciudad de Valladolid, es que el suelo donde actualmente se ubican las vías está clasificado como red ferroviaria cuya gestión posee el organismo de infraestructura ferroviaria ADIF. Por ello, no está clasificado de acuerdo con ninguna de las categorías establecidas en el P.G.O.U.

No obstante, los márgenes del canal ferroviario, el suelo donde se ubican instalaciones ferroviarias como los talleres ferroviarios, la estación o las playas de vía, así como algunas calles limítrofes con dichas instalaciones se encuentran clasificadas como suelo urbanizable no consolidado (SU-NC).

En la actualidad, todo el corredor ferroviario clasificado como suelo urbanizable no consolidado, se encuentra catalogado como un conjunto de sectores cuya regeneración urbana está prevista. Dado que las obras de ejecución del proyecto afectarán a algunas de las calles de la ciudad y los trabajos se realizarán en algunos casos muy próximos a bloques de viviendas habitados y otro tipo de edificios; deberá preverse la realización de controles adecuados.

Al final de este anejo se adjunta el plano de ordenación de clasificación del suelo del P.G.O.U. encargado por el ayuntamiento de Valladolid a escala 1:25.000.

4-EXPROPIACIONES

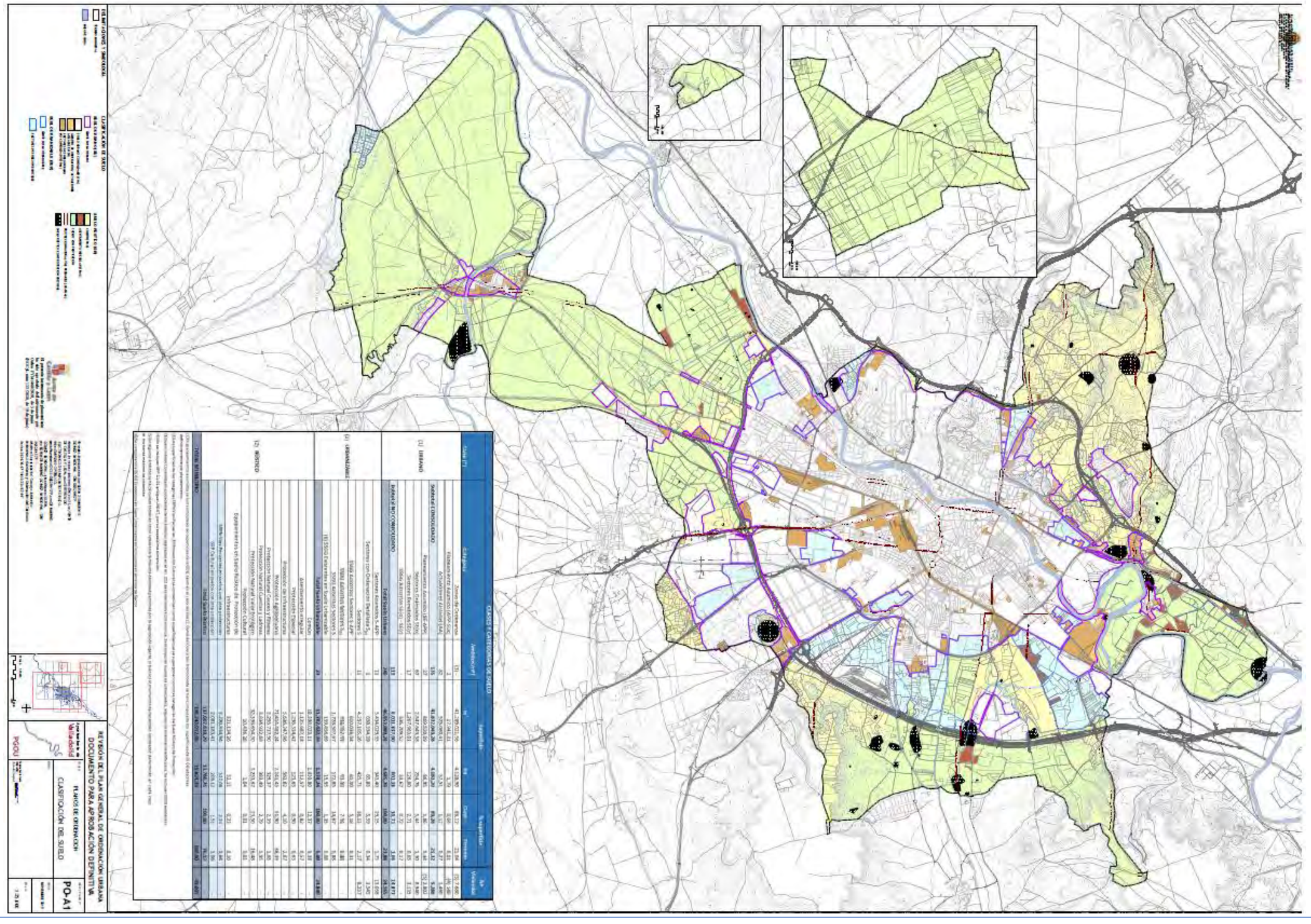
Dado que este proyecto emplea la antigua traza del ferrocarril en planta y las únicas modificaciones del trazado soterrado se plantean en términos de cota, no se prevé que sea necesario realizar expropiaciones.

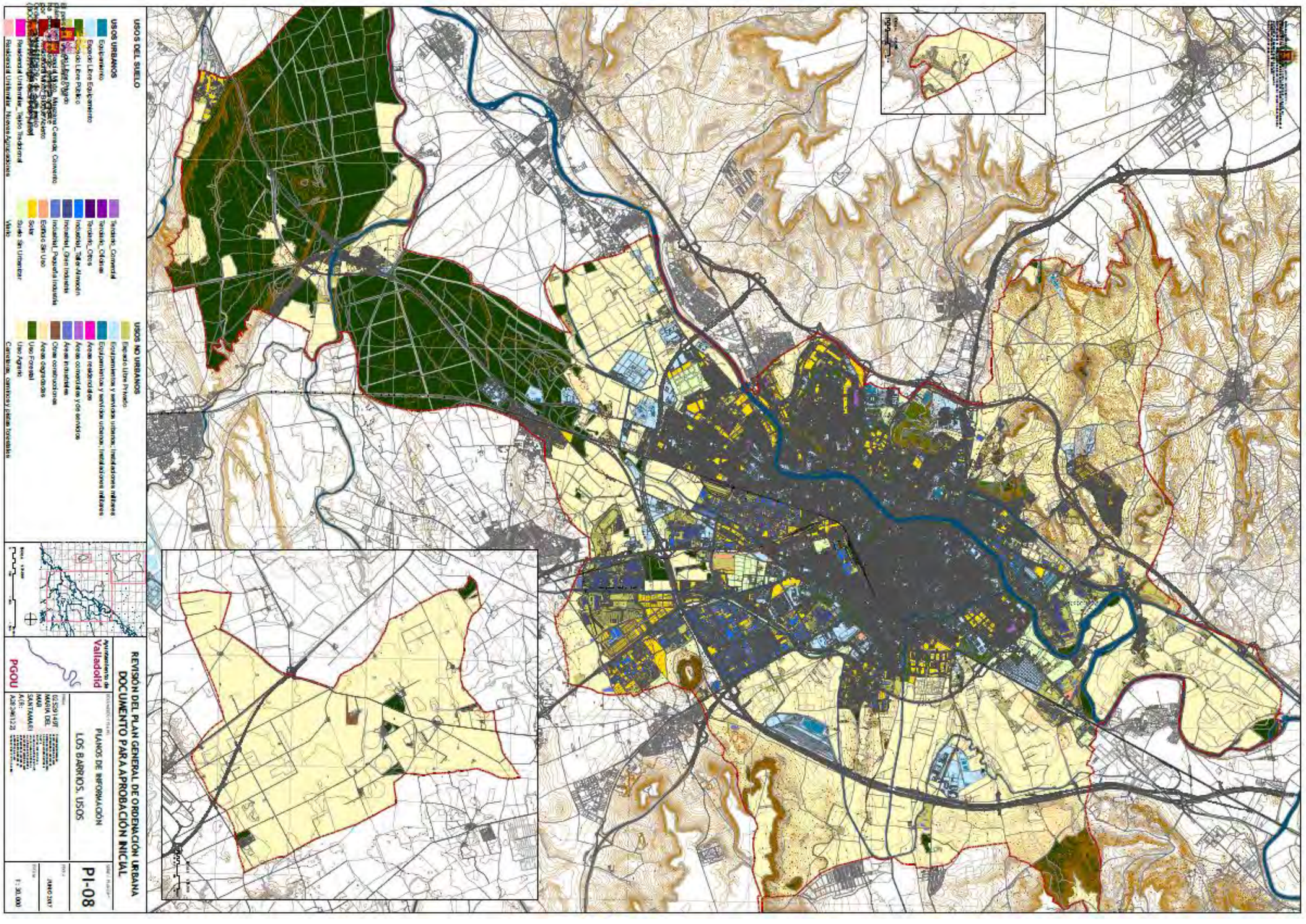
Aun así, se analizará más adelante si es necesario llevar a cabo la expropiación de algunos terrenos en un anejo específico.

5-OCUPACIÓN TEMPORAL

De la misma forma que ocurría con las expropiaciones, no se prevé necesaria la ocupación de terrenos de particulares para la ejecución de las obras. En su lugar, se ocuparán las zonas clasificadas como urbanas de suelo no consolidado tales como los talleres de Renfe, la estación de la Esperanza u otras playas de vía en desuso.

Las zonas de ocupación temporal se destinan como superficies de acopio de materiales, vertederos de obra, parques de maquinaria e instalaciones de obra, caminos provisionales de obra y en general para todas cuantas instalaciones o cometidos sean necesarios para la correcta ejecución de las obras definidas en el proyecto. Esto de detallará en el anejo relativo a la realización y planeamiento de las obras.


REVISIÓN DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA
DOCUMENTO PARA APROBACIÓN DEFINITIVA
PLANOS DE ORDENACIÓN
CLASIFICACIÓN DEL SUELO
PO-A1
CLASES Y CATEGORÍAS DE SUELO


USOS DEL SUELO
USOS URBANOS
Equipamiento
Espacio Libre Equipamiento
Espacio Libre Público
Residencial Unifamiliar_Núcleo Tradicional
Residencial Unifamiliar_Ensanche
Residencial Unifamiliar_Hileras/Agrupaciones
Terciario_Comercial
Terciario_Oficinas
Terciario_Otros
Industrial_Taller Almacén
Industrial_Gran Industria
Industrial_Pequeña Industria
Solar
Edificio Sin Uso
Suelo Sin Urbanizar
Vario
USOS NO URBANOS
Espacio Libre Privado
Equipamientos y servicios urbanos; instalaciones infraest
Equipamientos y servicios urbanos; instalaciones infraest
Áreas residenciales
Áreas comerciales y/o similar
Áreas industriales
Obras constructivas
Áreas degradadas
Uso Forestal
Uso Agrario
Carreteras, caminos y pistas forestales
REVISIÓN DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA
DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL
Ayuntamiento de Valladolid
PGOU
PLANOS DE INFORMACIÓN
LOS BARRIOS. USOS
PI-08
1 : 30.000

ANEJO Nº7- DRENAJE

INDICE

1- INTRODUCCIÓN 3
2- METODOLOGÍA DE CÁCLULO 3
2.1- MÉTODO RACIONAL 3
2.1.1-INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN I(T,tc) 3
2.1.2- COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA (C) 6
2.1.3 – COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Kt) 8
2.2 – RESULTADOS DE CÁLCULO 9
3 - ELEMENTOS DE DRENAJE 10
3.1- DRENAJE TRANSVERSAL ..... **¡Error! Marcador no definido.**
3.2- DRENAJE LONGITUDINAL 11

1- INTRODUCCIÓN

Este anejo incluye la explicación de la metodología de cálculo empleada para poder obtener los caudales de dimensionamiento de la red de drenaje. En todos los proyectos de ingeniería civil, es importante proyectar una infraestructura que posibilite una correcta evacuación de las aguas que se infiltren en la misma, dado que puede llegar a debilitar los materiales con los que se realizan nuestras infraestructuras tanto química como físicamente.

Algunos de los problemas que puede experimentar materiales como el hormigón son: ataques químicos por componentes que posea el agua llegando a darse fenómenos como la carbonatación, colapso de pantallas por el empuje hidrostático del agua en suelos saturados; entre muchas otras problemáticas.

En este caso, se empleará el método racional para determinar los caudales que los sistemas de drenaje transversal y longitudinal deben evacuar.

2- METODOLOGÍA DE CÁCLULO

En este Trabajo Fin de Grado se empleará el método racional como metodología de cálculo de caudales que deben ser drenados. Se emplea para dimensionar elementos de drenaje longitudinal, transversal tanto superficial como subterráneamente. Ésta metodología fue desarrollado por el CEDEX y recogido en la publicación "Máximas lluvias diarias en la España peninsular" (Madrid, 1999), así como en la "Instrucción 5.2.-Í.C." del 10 de marzo de 2016 para la Dirección General de Carreteras (método aplicable en cuencas de hasta 3.000 Km^2 de extensión y tiempos de concentración de hasta 24 horas). No obstante, no tiene en cuenta:

- Aportación de caudales procedentes de otras cuencas o trasvases a ellas.
- Existencia de sumideros, aportaciones o vertidos puntuales, singulares o accidentales de cualquier clase.
- Presencia de lagos, embalses o planas inundables que puedan producir efecto laminador o desviar caudales hacia otras cuencas.
- Aportaciones procedentes del deshielo de la nieve u otros meteoros.
- Caudales que afloren en puntos interiores de la cuenca derivados de su régimen hidrogeológico.

A pesar de que la norma de drenaje de plataformas de ADIF del año 2021 respalda el empleo de la Instrucción 5.2-IC de carreteras, introduce algunas modificaciones por la peculiaridad de las obras ferroviarias. Estas modificaciones se comentarán a lo largo del siguiente apartado para aquellos parámetros que se vean afectados.

2.1- MÉTODO RACIONAL

El caudal de cálculo que debe evacuar el elemento de drenaje viene determinado por la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{I(T,tc) \cdot C \cdot A \cdot Kt}{3{,}6}$$

Donde:

- Q (m^3/s): Caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca.
- (T,tc) (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t , de la cuenca.
- C (adimensional): Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada.
- A (Km^2): Área de la cuenca medida en proyección horizontal que drena al punto de desagüe.
- Kt (adimensional): Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la concentración.

2.1.1-INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN I(T,TC)

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

$$I(T,tc) = I_d \cdot F_{int}$$

Donde:

- (T,tc) (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t , de la cuenca.
- $Fint$ (adimensional): Factor de intensidad
- Id (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T.

2.1.1.1- INTENSIDAD MEDIA DIARIA DE PRECIPITACIÓN (ID)

A su vez, la intensidad media diaria de precipitación se determina a través de la siguiente fórmula:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

Donde:

- Id (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T.
- K_A (adimensional): Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.
- P_d (mm/h).: Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T.

Para determinar el valor de Pd, precipitación diaria obtenemos el valor de Máximas lluvias diarias en España para la zona de estudio en función de otros parámetros a desarrollar a continuación:

$$P_d = P \cdot Y_t$$

Donde:

- P_d (mm/h).: Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T
- P (mm/día): Valor medio de la máxima precipitación diaria anual.
- Y_t (adimensional): Cuantil regional. Este valor depende del coeficiente de variación Cv de la máxima precipitación diaria anual y del periodo de retorno T.

Entramos en el mapa de Máximas lluvias Diarias de la España Peninsular de la publicación de la Dirección General de Carreteras y extraemos los siguientes valores de la zona de estudio. Valladolid se encuentra en la Hoja 2-2:

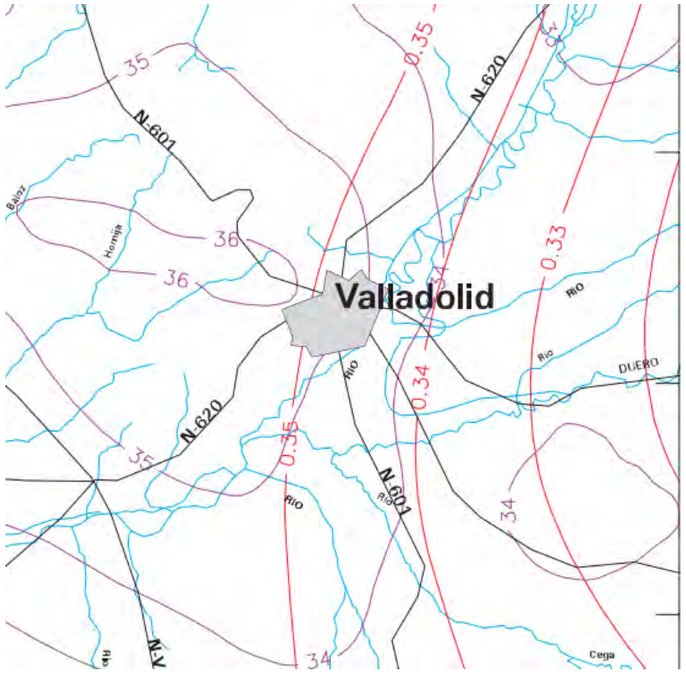


Ilustración 1. Mapa máximas lluvias diarias en la España Peninsular Hoja 2-2

Por tanto:

- P = 35 mm/día
- Cv = 0,345

Una vez se dispone del coeficiente de variación Cv, se determina el cuantil regional asociado. Las obras de drenaje longitudinal se dimensionan para un periodo de retorno T de 25 años en el caso de carreteras, pero para obras ferroviarias la norma de ADIF establece T=50 años en drenaje longitudinal. Por su parte, son 100 años para obras de drenaje transversal.

	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
C_v	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Tabla 1. Cuantiles Yt de la ley SQRT-ET max, función de T y Cv

Introduciéndonos en la tabla superior determinamos el valor del parámetro Yt en función de si se dimensiona del drenaje transversal o el longitudinal. El cuantil regional será 2,197 y 1,725 respectivamente. De forma que la máxima precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno será:

- P_d = 35 · 2,197 = 76,9 mm/día para un T=100 años
- P_d = 35 · 1,945 = 68,1 mm/día para un T=50 años

Para poder determinar el valor de la intensidad media diaria de precipitación, falta por determinar el valor de K_A, factor reductor de la precipitación por área de la cuenca que tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda la superficie.

En nuestro caso, el área a tomar en cuenta es la correspondiente a la denominada como cuenca secundaria. Se define una cuenca secundaria como aquella generada por la construcción de una infraestructura cuya escorrentía se vierte a sus elementos de drenaje de plataforma y márgenes. El área de nuestra infraestructura lógicamente es menor a 1 Km2, por lo tanto:

- $K_A = 1$

Con los valores anteriores de P_d y K_A, aplicamos la formulación que se encuentra al principio del apartado 2.1.1.1 y obtenemos I_d, la intensidad media de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T:

- $I_d = (76{,}9 \cdot 1)/\ 24 = 3{,}2$ mm/hora para un T=100 años
- $I_d = (68{,}1 \cdot 1)/\ 24 = 2{,}8$ mm/hora para un T=50 años

2.1.1.2- FACTOR DE INTENSIDAD (F_{INT})

El factor de intensidad introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de la duración del aguacero (tc) y del periodo de retorno T. El valor de este factor se corresponde con el mayor de Fa o Fb.

$$F_{int} = \max\ (F_a, F_b)$$

Donde:

- Fa (adimensional) = factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I1/Id).
- Fb (adimensional) = factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.

Por un lado, Fa se obtiene a partir de la siguiente formula:

$$F_a = (\frac{I_1}{I_d})^{\wedge 3{,}5287 - 2{,}5287 \cdot t^{0{,}1}}$$

Donde:

- $(I1/Id\ )$ (adimensional) = índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.
- t = duración del aguacero (horas), el cual se considera igual al tiempo de concentración para la obtención del parámetro Fa.

En este caso, el índice de torrencialidad se determina a partir del mapa índice de torrencialidad:

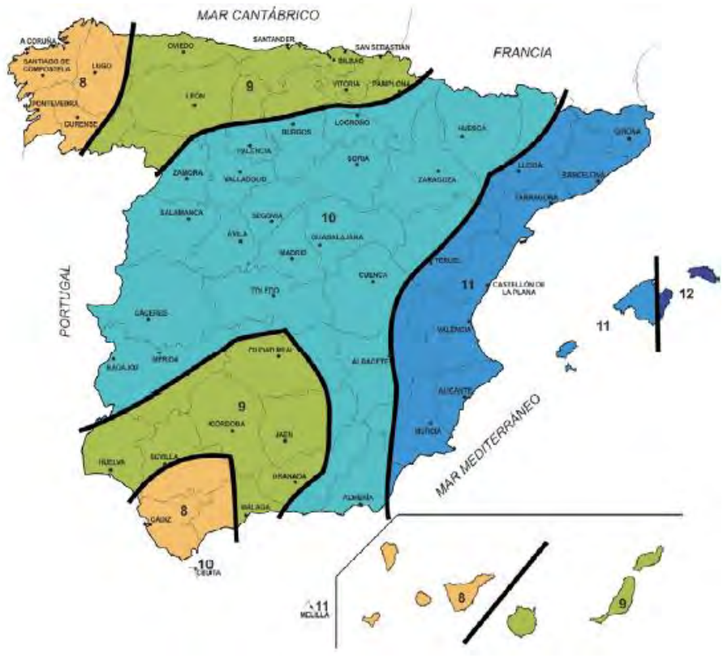


Ilustración 2. Mapa índice de torrencialidad en España

Tal y como se distingue en el mapa:

- $(I1/Id) = 10$

Por otro lado, se debe determinar el tiempo de concentración (tc), que en este caso se considera igual al tiempo de aguacero (t). El tiempo de concentración se define como el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe. Es importante saber por tanto, que el tc no depende de la intensidad ni duración del aguacero, sino de las características de la cuenca. Puede determinarse a través de la siguiente formulación para cuencas principales en el caso de carreteras:

$$tc = 0{,}3\ \cdot\ L_c^{0{,}76} \cdot\ J_c^{-0{,}19}$$

Donde:

- tc (horas) = tiempo de concentración
- Lc (km) = longitud del cauce.
- Jc (adimensional) = pendiente media del cauce en tanto por uno.

Sin embargo, en la norma de drenaje de plataformas creada por ADIF en 2021, se establece que en cuencas urbanas, como la nuestra, el tiempo de concentración obtenido con la anterior fórmula, debe reducirse dividiéndolo por el siguiente factor:

$$factor\ reductor\ tc = 1 + 3 \cdot (\mu \cdot (2 - \mu))^{1/2}$$

La misma norma de drenaje de plataformas de ADIF, recomienda el uso de otra fórmula para determinar el tiempo de concentración en casos de dimensionamiento para elementos de drenaje longitudinal:

$$tc = 0{,}05 + 0{,}1 \cdot (L_c^{0{,}76} \cdot J_c^{-0{,}19})$$

No obstante, en cuencas principales de pequeño tamaño cuyo tiempo de concentración sea inferior a 0,25horas, no puede emplearse la anterior formulación porque el flujo se considera difuso.

Para este tipo de cuencas principales, así como las cuencas secundarias, el tiempo de concentración debe determinarse dividiendo el recorrido de la escorrentía en tramos homogéneos inferiores a 300m y sumar los tiempos parciales. Deberá distinguirse entre flujo canalizado a través de elementos de drenaje que se considera régimen uniforme y precisará de aplicar la ecuación de Manning; y el flujo difuso sobre el terreno, que se determinará aplicando la siguiente ecuación:

$$t_{dif} = 2 \cdot L_{dif}^{0{,}408} \cdot n_{dif}^{0{,}312} \cdot J_{dif}^{-0{,}209}$$

Donde:

- tdif (minutos) = tiempo de concentración
- Ldif (m) = longitud de recorrido en flujo difuso.
- Jdif (adimensional) = pendiente media del cauce en tanto por uno.
- ndif (adimensional) = coeficiente de flujo difuso.

El valor del coeficiente de flujo difuso ndif depende del material sobre el que se produce la escorrentía. Se toma en función de tablas con valores orientativos como la siguiente:

Cobertura del terreno		n_{dif}
Pavimentado o revestido		0,015
No pavimentado ni revestido	Sin vegetación	0,050
	Con vegetación escasa	0,120
	Con vegetación media	0,320
	Con vegetación densa	1,000

Tabla 2. Valores del coeficiente de flujo difuso

Tomando el valor que más se corresponda con los condicionantes del proyecto, se introducen todas las variables en la fórmula anterior y se obtiene el valor de tiempo de recorrido en flujo difuso t_{dif}. Los valores t_{dif} se corresponden con los de tiempo de concentración en minutos tal y como se ve en la siguiente tabla:

t_{dif} (minutos)	t_C (minutos)
≤ 5	5
5 ≤ t_{dif} ≤ 40	t_{dif}
≥ 40	40

Tabla 3. Valores de correspondencia de tc en condiciones de flujo difuso

Con esto puede determinarse el valor del factor Fa que depende del índice de torrencialidad. Para poder determinar el factor de intensidad Fint, debe elegirse el mayor valor entre Fa y Fb. La formulación necesaria para determinar Fb es:

$$F_b = k_b \cdot \frac{I_{IDF}\ (T, tc)}{I_{IDF}\ (T, 24)}$$

Donde:

- Fb (adimensional): Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.
- I_{IDF} (T,tc) (mm/h) Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y al tiempo de concentración tc, obtenido a través de las curvas IDF del pluviógrafo próximo.
- I_{IDF} (T,24) (mm/h) Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y a un tiempo de aguacero igual a veinticuatro horas (t = 24 h), obtenido a través de curvas IDF.
- k_b (adimensional) Factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un período de veinticuatro horas y la intensidad máxima anual diaria. En defecto de un cálculo específico se puede tomar kb = 1,13

Una vez obtenido el factor Fb, cabe destacar que la norma de drenaje de plataformas de ADIF de 2021 considera que el factor corrector obtenida mediante la fórmula anterior de la instrucción de carreteras está sobrevalorado, y debería multiplicarse por 0,75.

No obstante, las curvas IDF son complejas de interpretar, por lo que en este proyecto se asumirá que el Factor de Intensidad Fint es directamente Fa.

2.1.2- COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA (C)

Este parámetro es aquel que tiene en cuenta el hecho de que en caso de que el suelo se sature, es posible que una porción del agua denominada escorrentía se traslade a través de la superficie. Este fenómeno se produce a partir de una precipitación acumulada Po desde el comienzo del aguacero que es el umbral de escorrentía. Por lo tanto, el coeficiente de escorrentía C, define qué proporción de la precipitación diaria máxima Pd (mm) escurre por la superficie del terreno cuando se verifica que la precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno, supera al umbral de escorrentía (Pd>Po).

La formulación empleada para determinar el umbral de escorrentía es:

$$C = \frac{(\frac{P_d \cdot K_A}{P_o} - 1) \cdot (\frac{P_d \cdot K_A}{P_o} + 23)}{(\frac{P_d \cdot K_A}{P_o} + 11)^2} \qquad \text{si } P_d \cdot K_A > P_o$$

$$C = 0 \qquad \text{si } P_d \cdot K_A \leq P_o$$

Donde:

- Pd (mm): precipitación correspondiente al periodo de retorno T. Recordamos este valor del estudio de lluvias máximas publicados por la Dirección General de Carreteras.
- K_A (adimensional): Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca. Recordamos que este valor ha sido previamente obtenido y es 1.
- P_0 (mm): umbral de escorrentía.

Primero debe determinarse el valor del parámetro Po, que depende del terreno (tipo de material, granulometría,...), el uso del suelo y la pendiente del terreno. La formulación para su obtención es:

$$P_o = P_o^i \cdot \beta$$

Donde:

- P_0 (mm): Valor del umbral de escorrentía.
- P^i_o (mm): Valor inicial del umbral de escorrentía.
- β (adimensional): coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

2.1.2.1- UMBRAL INICIAL DE ESCORRENTÍA (P^i_O)

Por un lado, el coeficiente P^i_o, se determina a través del mapa publicado por la Dirección General de Carreteras para las distintas zonas geográficas, pero en nuestro caso se determinará mediante una tabla dado que se trata de escorrentía urbana.

Grupo	Infiltración (cuando están muy húmedos)	Potencia	Textura	Drenaje
A	Rápida	Grande	Arenosa Areno-limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a grande	Franco-arenosa Franca Franco-arcillosa-arenosa Franco-limosa	Bueno a moderado
C	Lenta	Media a pequeña	Franco-arcillosa Franco-arcillo-limosa Arcillo-arenosa	Imperfecto
D	Muy lenta	Pequeño (litosuelo) u horizontes de arcilla	Arcillosa	Pobre o muy pobre

Nota: Los terrenos con nivel freático alto se incluirán en el Grupo D.

Tabla 4. Grupos hidrológicos del suelo para determinar el umbral inicial de escorrentía

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
11100	Tejido urbano continuo			1	1	1	1
11200	Tejido urbano discontinuo			24	14	8	6
11200	Urbanizaciones			24	14	8	6
11210	Estructura urbana abierta			24	14	8	6
11220	Urbanizaciones exentas y/o ajardinadas			24	14	8	6
12100	Zonas industriales y comerciales			6	4	3	3
12100	Granjas agrícolas			24	14	8	6
12110	Zonas industriales			12	7	5	4
12120	Grandes superficies de equipamiento y servicios			6	4	3	3
12200	Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados			1	1	1	1
12210	Autopistas, autovías y terrenos asociados			1	1	1	1
12220	Complejos ferroviarios			12	7	5	4
12300	Zonas portuarias			1	1	1	1
12400	Aeropuertos			24	14	8	6
13100	Zonas de extracción minera			16	9	6	5
13200	Escombreras y vertederos			20	11	8	6
13300	Zonas de construcción			24	14	8	6
14100	Zonas verdes urbanas			53	23	14	10
14200	Instalaciones deportivas y recreativas			79	32	18	13
14210	Campos de golf			79	32	18	13
14220	Resto de instalaciones deportivas y recreativas			53	23	14	10

Tabla 5. Valores del umbral inicial de escorrentía en función del grupo de suelo y su uso

En este proyecto, el suelo es grupo A y el uso del mismo es redes viarias,ferroviarias y terrenos asociados correspondiente con el código 12200. Por ello, el valor inicial del umbral de escorrentía es: $P^i_o = 1$

2.1.2.2- COEFICIENTE CORRECTOR DE ESCORRENTÍA (β)

Este parámetro varía en función de si la obra es de drenaje transversal o longitudinal, teniendo una formulación propia para cada tipo:

$$\beta^{PM} = \beta_m \cdot F_t \qquad \text{para el drenaje longitudinal}$$

$$\beta^{DT} = (\beta_m - \Delta_{50}) \cdot F_t \qquad \text{para el drenaje transversal}$$

Donde:

- β^{PM}(adimensional): coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje de plataformas y márgenes o drenaje transversal de vías auxiliares.
- β^{DT}(adimensional): coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal.

- β_m (adimensional): Valor medio en la región del coeficiente corrector del umbral de escorrentía (adimensional).
- Δ_{50} (adimensional): Desviación respecto al valor medio: Intervalo de confianza correspondiente al 50%.
- F_T (adimensional): Factor función del periodo de retorno T.

Todos los coeficientes y factores previamente mencionados se obtienen de una tabla que es función de la región geográfica donde se realiza una obra. Del mapa que se presenta a continuación, se obtiene que el municipio de Valladolid está localizado en el límite entre la región número 22 y la 23. Ante la duda, escogemos la más desfavorable que es la región 23.



Ilustración 3. Regiones consideradas para la caracterización del coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

Por lo tanto, los valores de factores y coeficientes correctores del umbral de escorrentía se obtienen de la siguiente tabla:

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

Tabla 6. Coeficiente corrector del umbral de escorrentía: valores correspondientes a calibraciones regionales.

Con estos valores, se calcula el coeficiente corrector del umbral de la escorrentía β, posteriormente el umbral de escorrentía P_o y finalmente el coeficiente de escorrentía C para obtener el caudal de cálculo por la red de drenaje.

Cabe destacar que la norma de drenaje de plataformas ferroviarias publicada por ADIF en 2021, recomienda que para obras ferroviarias en dimensionamiento de elementos de drenaje longitudinal, el umbral de escorrentía Po = 8, y no debe ser afectado por ningún coeficiente corrector.

2.1.3 – COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (KT)

Como se comentó anteriormente, el coeficiente de uniformidad tiene en cuenta la distribución temporal de la precipitación. Se determina siguiendo la siguiente fórmula:

$$Kt = 1 + \frac{tc^{1,25}}{tc^{1,25} + 14}$$

Donde:

- Kt (adimensional): Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la concentración.
- tc (horas): tiempo de concentración de la cuenca.

Con todos los parámetros previamente definidos: la intensidad media de precipitación de la cuenca para un periodo de retorno y duración de aguacero igual al tiempo de concentración, el coeficiente de escorrentía, el área de la cuenca y el coeficiente de uniformidad, obtenemos el caudal máximo anual para el periodo de retorno seleccionado en el punto de desagüe de la cuenca.

2.2 – RESULTADOS DE CÁLCULO

	DATOS DE PARTIDA					INTENSIDAD DE PRECIPITACION																	COEFICIENTE DE ESCORRENTIA									CAUDAL
						MÁXIMAS LLUVIAS										RÉGIMEN DIFUSO para tc<0,25h																
	Cuenca	Area	Longitud cauce principal	Diferencia de cota del cauce principal	Pendiente media	Coeficiente de variación	Valor medio de la máxima precipitación diaria anual	Factor de amplificación	Precipitación diaria para T	Factor reductor de la precipitación por area de cuenca	Intensidad media diaria de precipitación	Tiempo de concentración		factor reductor tc	Tiempo de concentración corregido	Tiempo de concentración Drenaje Longitudinal	Coeficiente de flujo difuso	Tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno	Tiempo de concentración en flujo difuso		Duración del aguacero	Indice de torrencialidad	Factor obtenido a partir del indice de torrencialidad	Factor de intensidad	Intensidad de precipitación para T y td	Valor inicial del umbral de escorrentía	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera	Valor medio en la region del coeficiente corrector	Desviacion respecto al valor medio	Factor funcion del periodo de retorno	Umbral de escorrentía		Coeficiente de escorrentía	Coeficiente de uniform	Caudal maximo anual para T, en el punto de desagüe de la cuenca
	C	A	L cauce	Dif. Cota	Pend. Media	C_v	P	Y_T	P_d	K_A	I_d	t_c	μ		tc	tc	naiz	taiz	tc		t	Ia/Id	F_{ad}	F_{Int}	$I(T,t_c)$	Po'	$\beta^{\wedge}DT$	β_T	Δs_R	Ft	Po		Pd*KA/Po	C	Kt	Q
	Und	Km2	Km	m	m/m		mm		mm		mm/h	horas			horas	horas		mm	mm	horas	horas				mm/h	mm								m3/seg
Longitudinal		0,113206	8,4403		0,02	0,345	35	1,725	60,375	1	2,515625	3,131226		1	3,131226	1,113742	0,015	2,917483		0,666667	1,113742	10	3,388846	3,388846	23,61882	1	1,725	1,5		1,15	1,725	35	0,331947	1,07555	0,744463

3 - ELEMENTOS DE DRENAJE

Según establece la instrucción de drenaje, los elementos que formen parte de una red de drenaje deben encontrarse siempre revestidas para evitar su erosión.

Dichos elementos deben calcularse de forma que su capacidad hidráulica en régimen uniforme y lámina libre, en sección llena y sin entrada en carga; sea mayor que el caudal de proyecto previamente calculado.

Para determinar las secciones mínimas de los elementos de drenaje se emplean ecuaciones conocidas como la de continuidad y la de Manning-Stricker, que se desarrollan en este apartado.

Ecuación de continuidad:

$$S = \frac{Q}{V}$$

Donde:

- S: área de la sección del conducto.
- Q: caudal de proyecto.
- V: velocidad media de la corriente.

Ecuación de Manning:

$$Q_{CH} = \frac{R_H^{2/3} \cdot J^{1/2} \cdot S_{max}}{n} \geq Q_P$$

Donde:

- Q_{CH} (m^3/s): capacidad hidráulica del elemento de drenaje en régimen uniforme, lámina libre y a sección llena.
- R_H (m): rádio hidráulico (sección partido por perímetro mojado)
- S_{max} (m^2): área de la sección transversal del conducto
- n ($s/m^{1/3}$): coeficiente de rugosidad de Manning dependiente del tipo de material.

El coeficiente de rugosidad de Manning para distintos materiales se obtiene de la siguiente tabla:

MATERIAL		n ($sm^{-1/3}$)
Cuneta	Sin vegetación. Superficie uniforme	0,020-0,025
	Sin vegetación. Superficie irregular	0,020-0,033
	Con vegetación herbácea segada	0,033-0,040
	Con vegetación herbácea espesa	0,040-0,050
	En roca. Superficie uniforme	0,029-0,033
	En roca. Superficie irregular	0,033-0,050
	Fondo de grava. Cajeros de hormigón	0,017-0,020
	Fondo de grava. Cajeros encachados	0,022-0,033
	Encachado	0,020-0,029
	Hormigón proyectado	0,017-0,022
	Revestida con hormigón in situ	0,013-0,017
Pavimento con mezclas bituminosas		0,013-0,018
Hormigón en marcos y otras estructuras in situ		0,014-0,017
Gaviones		0,020-0,040
Tubo de hormigón		0,012-0,017
Tubo de fundición		0,010-0,015
Tubo de acero		0,010-0,014
Tubo de materiales poliméricos		0,008-0,013

Nota: Los valores inferiores de cada uno de los rangos resultan de aplicación a conductos recién instalados, rectos, sin arquetas ni piezas especiales intermedias, limpios y en buen estado de conservación. El envejecimiento de los conductos se suele traducir en un incremento del valor del número *n* de Manning que no suele superar el límite superior de esta tabla.

Tabla 7. Coeficiente de rugosidad de Manning para elementos de drenaje

En cualquier caso, siempre debe verificarse que la velocidad media de la corriente para el caudal de proyecto es menor a la velocidad máxima admisible en el elemento de drenaje para evitar daños en los materiales que lo componen. La ecuación de continuidad en función se Q y S para determinar V queda así:

$$V_P = \frac{Q_P}{S_P} \leq V_{max}$$

Los valores máximos de velocidades admisibles por material se adjuntan aquí:

Naturaleza de la superficie	Máxima velocidad admisible (m/s)
Terreno sin vegetación arenoso o limoso	0,20-0,60
Terreno sin vegetación arcilloso	0,60-0,90
Terreno sin vegetación en arcillas duras y margas blandas	0,90-1,40
Terreno sin vegetación en gravas y cantos	1,20-2,30
Terreno parcialmente cubierto de vegetación	0,60-1,20
Terreno con vegetación herbácea permanente	1,20-1,80
Rocas blandas	1,40-3,00
Mampostería, rocas duras	3,00-5,00
Hormigón	4,50-6,00

Nota: Además de las variaciones debidas al distinto comportamiento de los materiales comprendidos en las categorías genéricas de esta tabla, los valores superiores son admisibles para situaciones esporádicas, mientras que los valores más bajos son para situaciones frecuentes.

Tabla 8. Velocidad máxima del agua en función del material

Asimismo, también deben cumplirse unos valores mínimos de velocidades en el interior de la conducción para evitar el depósito de partículas sólidas que puedan obstruir el elemento de drenaje. Estos teniendo como limite inferior 0,6 m/s y limite superior 2 m/s.

3.1- DRENAJE LONGITUDINAL

Como ya se ha comentado a lo largo de este anejo, las obras de drenaje transversal deben definirse para un periodo de retorno de 100 años en caso de que exista riesgo de que las aguas se infiltren en el balasto. No obstante, nuestro proyecto emplea una vía en placa sin balasto por lo que se indica un periodo de retorno T de 50 años.

La velocidad en los elementos es suficientemente alta para que las partículas no sedimentan y obstruyan el sistema de drenaje , y suficientemente baja para que no se produzca erosión en los elementos.

Para el drenaje longitudinal se utilizarán los siguientes elementos:

Canaleta:

Se dispondrá una canaleta de sección rectangular en la parte central de la alineación, con dimensiones de 1 m de base y 1,5 metros de altura.

Caz lateral

A ambos lados de la vía se colocarán caces de sección semicircular de diámetro 0,25 m.

Colectores transversales

Para llevar el agua de los caces a la canaleta, se dispondrán tubos de PVC de 110 mm de diámetro cada 50 metros. Estos corresponden con la ubicación de las arquetas.

Arquetas

Se dispondrán arquetas cada 50 metros.

ANEJO Nº8- ESTUDIO DE TRAZADO GEOMÉTRICO

INDICE

1- INTRODUCCIÓN 3
2- INFORMES DE TRAZADO 3
2.1- TRAZADO EN PLANTA 3
2.1.1. INFORME DE LAS CURVAS DE LA ALINEACIÓN 3
2.1.2. INFORME DE VERIFICACIÓN DE NORMAS DE DISEÑO 18
2.2- TRAZADO EN ALZADO 42

1- INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se desarrolla un estudio que justifica mediante cálculos computacionales el trazado de la vía proyectada bajo tierra. Los principales factores que condicionaron dicho trazado se desarrollan de justificación de la solución adoptada así como los principales factores que condicionaron dicho trazado.

2- INFORMES DE TRAZADO

En este apartado se adjuntan los informes de trazado en planta y en alzado proporcionados por el programa informático Civil 3D con el que se ha modelado la obra lineal.

2.1- TRAZADO EN PLANTA

2.1.1. INFORME DE LAS CURVAS DE LA ALINEACIÓN

Alignment: Eje_en_planta

Tangent Data

Length:	301.893	Course:	N 18° 58' 18.4761" E

Circular Curve Data

Delta:	00° 09' 40.1880"	Type:	LEFT
Radius:	550.000		
Length:	1.547	Tangent:	0.774
Mid-Ord:	0.001	External:	0.001
Chord:	1.547	Course:	N 18° 53' 28.3821" E

Tangent Data

Length:	170.577	Course:	N 18° 48' 38.2881" E

Circular Curve Data

Delta:	01° 55' 34.4971"	Type:	LEFT
Radius:	550.000		
Length:	18.491	Tangent:	9.246
Mid-Ord:	0.078	External:	0.078
Chord:	18.490	Course:	N 17° 50' 51.0395" E

Tangent Data

Length:	77.678	Course:	N 16° 53' 03.7910" E

Circular Curve Data

Delta:	01° 11' 29.7862"	Type:	RIGHT
Radius:	550.000		
Length:	11.439	Tangent:	5.720
Mid-Ord:	0.030	External:	0.030
Chord:	11.438	Course:	N 17° 28' 48.6841" E

Tangent Data

Length:	154.499	Course:	N 18° 04' 33.5772" E

Circular Curve Data

Delta:	01° 12' 28.4630"	Type:	RIGHT
Radius:	550.000		
Length:	11.595	Tangent:	5.798
Mid-Ord:	0.031	External:	0.031
Chord:	11.595	Course:	N 18° 40' 47.8087" E

Tangent Data

Length:	184.826	Course:	N 19° 17' 02.0402" E

Circular Curve Data

Delta:	01° 01' 26.3080"	Type:	LEFT
Radius:	550.000		
Length:	9.829	Tangent:	4.915
Mid-Ord:	0.022	External:	0.022
Chord:	9.829	Course:	N 18° 46' 18.8862" E

Tangent Data

Length:	226.014	Course:	N 18° 15' 35.7322" E

Circular Curve Data

Delta:	00° 39' 15.1490"	Type:	LEFT
Radius:	550.000		
Length:	6.280	Tangent:	3.140
Mid-Ord:	0.009	External:	0.009
Chord:	6.280	Course:	N 17° 55' 58.1577" E

Tangent Data

Length:	149.263	Course:	N 17° 36' 20.5831" E

Circular Curve Data

Delta:	02° 00' 02.0399"	Type:	RIGHT
Radius:	550.000		
Length:	19.204	Tangent:	9.603
Mid-Ord:	0.084	External:	0.084
Chord:	19.203	Course:	N 18° 36' 21.6031" E

Tangent Data

Length:	88.170	Course:	N 19° 36' 22.6231" E

Circular Curve Data

Delta:	01° 05' 38.0526"	Type:	LEFT
Radius:	550.000		
Length:	10.501	Tangent:	5.251
Mid-Ord:	0.025	External:	0.025
Chord:	10.501	Course:	N 19° 03' 33.5968" E

Tangent Data

Length:	177.087	Course:	N 18° 30' 44.5705" E

Circular Curve Data

Delta:	00° 58' 11.6628"	Type:	LEFT
Radius:	550.000		
Length:	9.310	Tangent:	4.655
Mid-Ord:	0.020	External:	0.020
Chord:	9.310	Course:	N 18° 01' 38.7391" E

Tangent Data

Length:	190.497	Course:	N 17° 32' 32.9077" E

Circular Curve Data

Delta:	00° 45' 27.2455"	Type:	RIGHT
Radius:	550.000		
Length:	7.272	Tangent:	3.636
Mid-Ord:	0.012	External:	0.012
Chord:	7.272	Course:	N 17° 55' 16.5304" E

Tangent Data

Length:	224.452	Course:	N 18° 18' 00.1532" E

Circular Curve Data

Delta:	00° 10' 13.0404"	Type:	LEFT
Radius:	550.000		
Length:	1.635	Tangent:	0.817
Mid-Ord:	0.001	External:	0.001
Chord:	1.635	Course:	N 18° 12' 53.6330" E

Tangent Data

Length:	167.357	Course:	N 18° 07' 47.1128" E

Circular Curve Data

Delta:	00° 15' 14.2155"	Type:	LEFT
Radius:	550.000		
Length:	2.438	Tangent:	1.219
Mid-Ord:	0.001	External:	0.001
Chord:	2.438	Course:	N 18° 00' 10.0050" E

Tangent Data

Length:	319.038	Course:	N 17° 52' 32.8973" E

Circular Curve Data

Delta:	02° 16' 46.7869"	Type:	RIGHT
Radius:	550.000		
Length:	21.883	Tangent:	10.943
Mid-Ord:	0.109	External:	0.109
Chord:	21.882	Course:	N 19° 00' 56.2907" E

Tangent Data

Length:	31.310	Course:	N 20° 09' 19.6842" E

Circular Curve Data

Delta:	00° 57' 58.6585"	Type:	LEFT
Radius:	550.000		
Length:	9.276	Tangent:	4.638
Mid-Ord:	0.020	External:	0.020
Chord:	9.276	Course:	N 19° 40' 20.3550" E

Tangent Data

Length:	105.679	Course:	N 19° 11' 21.0257" E

Circular Curve Data

Delta:	01° 00' 15.7137"	Type:	LEFT
Radius:	550.000		
Length:	9.641	Tangent:	4.821
Mid-Ord:	0.021	External:	0.021
Chord:	9.641	Course:	N 18° 41' 13.1688" E

Tangent Data

Length:	129.501	Course:	N 18° 11' 05.3120" E

Circular Curve Data

Delta:	00° 59' 41.7628"	Type:	RIGHT
Radius:	550.000		
Length:	9.551	Tangent:	4.775
Mid-Ord:	0.021	External:	0.021
Chord:	9.551	Course:	N 18° 40' 56.1934" E

Tangent Data

Length:	141.894	Course:	N 19° 10' 47.0748" E

Circular Curve Data

Delta:	01° 03' 15.6285"	Type:	LEFT
Radius:	550.000		
Length:	10.121	Tangent:	5.061
Mid-Ord:	0.023	External:	0.023
Chord:	10.121	Course:	N 18° 39' 09.2605" E

Tangent Data

Length:	106.142	Course:	N 18° 07' 31.4462" E

Circular Curve Data

Delta:	00° 01' 58.5896"	Type:	LEFT
Radius:	550.000		
Length:	0.316	Tangent:	0.158
Mid-Ord:	0.000	External:	0.000
Chord:	0.316	Course:	N 18° 06' 32.1515" E

Tangent Data

Length:	315.209	Course:	N 18° 05' 32.8567" E

Circular Curve Data

Delta:	01° 03' 23.2696"	Type:	RIGHT
Radius:	550.000		
Length:	10.141	Tangent:	5.071
Mid-Ord:	0.023	External:	0.023
Chord:	10.141	Course:	N 18° 37' 14.4915" E

Tangent Data

Length:	108.034	Course:	N 19° 08' 56.1263" E

Circular Curve Data

Delta:	03° 53' 19.7249"	Type:	RIGHT
Radius:	550.000		
Length:	37.330	Tangent:	18.672
Mid-Ord:	0.317	External:	0.317
Chord:	37.323	Course:	N 21° 05' 35.9887" E

Tangent Data

Length:	24.673	Course:	N 23° 02' 15.8512" E

Circular Curve Data

Delta:	07° 45' 50.4810"	Type:	RIGHT
Radius:	550.000		
Length:	74.529	Tangent:	37.322
Mid-Ord:	1.262	External:	1.265
Chord:	74.472	Course:	N 26° 55' 11.0917" E

Tangent Data

Length:	9.056	Course:	N 30° 48' 06.3322" E

Circular Curve Data

Delta:	03° 48' 39.1537"	Type:	RIGHT
Radius:	550.000		
Length:	36.582	Tangent:	18.298
Mid-Ord:	0.304	External:	0.304
Chord:	36.575	Course:	N 32° 42' 25.9090" E

Tangent Data

Length:	13.680	Course:	N 34° 36' 45.4858" E

Circular Curve Data

Delta:	09° 32' 11.0385"	Type:	RIGHT
Radius:	250.000		
Length:	41.610	Tangent:	20.853
Mid-Ord:	0.865	External:	0.868
Chord:	41.562	Course:	N 39° 22' 51.0051" E

Tangent Data

Length:	3.492	Course:	N 44° 08' 56.5243" E

Circular Curve Data

Delta:	11° 40' 24.6421"	Type:	RIGHT
Radius:	550.000		
Length:	112.058	Tangent:	56.223
Mid-Ord:	2.851	External:	2.866
Chord:	111.864	Course:	N 49° 59' 08.8454" E

Tangent Data

Length:	15.468	Course:	N 55° 49' 21.1664" E

Circular Curve Data

Delta:	04° 48' 44.5382"	Type:	RIGHT
Radius:	550.000		
Length:	46.195	Tangent:	23.111
Mid-Ord:	0.485	External:	0.485
Chord:	46.182	Course:	N 58° 13' 43.4355" E

Tangent Data

Length:	0.860	Course:	N 60° 38' 05.7047" E

Circular Curve Data

Delta:	07° 41' 52.8028"	Type:	RIGHT
Radius:	450.000		
Length:	60.460	Tangent:	30.276
Mid-Ord:	1.015	External:	1.017
Chord:	60.414	Course:	N 64° 29' 02.1060" E

Tangent Data

Length:	61.840	Course:	N 68° 19' 58.5075" E

Circular Curve Data

Delta:	01° 58' 42.3416"	Type:	LEFT
Radius:	550.000		
Length:	18.992	Tangent:	9.497
Mid-Ord:	0.082	External:	0.082
Chord:	18.991	Course:	N 67° 20' 37.3367" E

Tangent Data

Length:	171.896	Course:	N 66° 21' 16.1659" E

Circular Curve Data

Delta:	04° 06' 30.8970"	Type:	LEFT
Radius:	550.000		
Length:	39.440	Tangent:	19.728
Mid-Ord:	0.353	External:	0.354
Chord:	39.431	Course:	N 64° 18' 00.7174" E

Tangent Data

Length:	119.530	Course:	N 62° 14' 45.2689" E

Circular Curve Data

Delta:	02° 56' 05.7741"	Type:	RIGHT
Radius:	550.000		
Length:	28.173	Tangent:	14.090
Mid-Ord:	0.180	External:	0.180
Chord:	28.170	Course:	N 63° 42' 48.1559" E

Tangent Data

Length:	27.301	Course:	N 65° 10' 51.0430" E

Circular Curve Data

Delta:	01° 13' 21.6112"	Type:	RIGHT
Radius:	550.000		
Length:	11.737	Tangent:	5.869
Mid-Ord:	0.031	External:	0.031
Chord:	11.737	Course:	N 65° 47' 31.8486" E

Tangent Data

Length:	128.849	Course:	N 66° 24' 12.6542" E

Circular Curve Data

Delta:	03° 45' 54.8547"	Type:	RIGHT
Radius:	550.000		
Length:	36.144	Tangent:	18.078
Mid-Ord:	0.297	External:	0.297
Chord:	36.137	Course:	N 68° 17' 10.0815" E

Tangent Data

Length:	145.261	Course:	N 70° 10' 07.5089" E

Circular Curve Data

Delta:	01° 23' 52.2450"	Type:	RIGHT
Radius:	550.000		
Length:	13.418	Tangent:	6.710
Mid-Ord:	0.041	External:	0.041
Chord:	13.418	Course:	N 70° 52' 03.6314" E

Tangent Data

Length:	0.928	Course:	N 71° 33' 59.7538" E

Circular Curve Data

Delta:	06° 21' 27.4374"	Type:	LEFT
Radius:	525.000		
Length:	58.255	Tangent:	29.157
Mid-Ord:	0.808	External:	0.809
Chord:	58.225	Course:	N 68° 23' 16.0351" E

Tangent Data

Length:	77.835	Course:	N 65° 12' 32.3164" E

Circular Curve Data

Delta:	00° 19' 51.7627"	Type:	RIGHT
Radius:	550.000		
Length:	3.178	Tangent:	1.589
Mid-Ord:	0.002	External:	0.002
Chord:	3.178	Course:	N 65° 22' 28.1978" E

Tangent Data

Length:	237.950	Course:	N 65° 32' 24.0792" E

Circular Curve Data

Delta:	02° 10' 44.3923"	Type:	LEFT
Radius:	550.000		
Length:	20.917	Tangent:	10.460
Mid-Ord:	0.099	External:	0.099
Chord:	20.916	Course:	N 64° 27' 01.8830" E

Tangent Data

Length:	64.945	Course:	N 63° 21' 39.6869" E

Circular Curve Data

Delta:	06° 35' 39.5165"	Type:	LEFT
Radius:	550.000		
Length:	63.301	Tangent:	31.685
Mid-Ord:	0.910	External:	0.912
Chord:	63.266	Course:	N 60° 03' 49.9286" E

Tangent Data

Length:	64.451	Course:	N 56° 46' 00.1703" E

Circular Curve Data

Delta:	08° 41' 32.3414"	Type:	LEFT
Radius:	550.000		
Length:	83.440	Tangent:	41.800
Mid-Ord:	1.582	External:	1.586
Chord:	83.360	Course:	N 52° 25' 13.9996" E

Tangent Data

Length:	43.018	Course:	N 48° 04' 27.8289" E

Circular Curve Data

Delta:	07° 55' 47.5936"	Type:	LEFT
Radius:	550.000		
Length:	76.121	Tangent:	38.122
Mid-Ord:	1.316	External:	1.320
Chord:	76.061	Course:	N 44° 06' 34.0321" E

Tangent Data

Length:	6.619	Course:	N 40° 08' 40.2353" E

Circular Curve Data

Delta:	02° 31' 15.5464"	Type:	LEFT
Radius:	550.000		
Length:	24.200	Tangent:	12.102
Mid-Ord:	0.133	External:	0.133
Chord:	24.198	Course:	N 38° 53' 02.4621" E

Tangent Data

Length:	72.160	Course:	N 37° 37' 24.6889" E

Circular Curve Data

Delta:	07° 48' 04.2722"	Type:	LEFT
Radius:	550.000		
Length:	74.886	Tangent:	37.501
Mid-Ord:	1.274	External:	1.277
Chord:	74.828	Course:	N 33° 43' 22.5528" E

Tangent Data

Length:	259.553	Course:	N 29° 49' 20.4166" E

Circular Curve Data

Delta:	01° 34' 58.0102"	Type:	LEFT
Radius:	550.000		
Length:	15.194	Tangent:	7.597
Mid-Ord:	0.052	External:	0.052
Chord:	15.193	Course:	N 29° 01' 51.4115" E

Tangent Data

Length:	256.291	Course:	N 28° 14' 22.4065" E

Circular Curve Data

Delta:	00° 28' 50.0931"	Type:	RIGHT
Radius:	550.000		
Length:	4.613	Tangent:	2.307
Mid-Ord:	0.005	External:	0.005
Chord:	4.613	Course:	N 28° 28' 47.4530" E

Tangent Data

Length:	214.890	Course:	N 28° 43' 12.4996" E

Circular Curve Data

Delta:	00° 44' 42.9624"	Type:	LEFT
Radius:	550.000		
Length:	7.154	Tangent:	3.577
Mid-Ord:	0.012	External:	0.012
Chord:	7.154	Course:	N 28° 20' 51.0184" E

Tangent Data

Length:	323.901	Course:	N 27° 58' 29.5372" E

Circular Curve Data

Delta:	00° 12' 31.7615"	Type:	RIGHT
Radius:	550.000		
Length:	2.005	Tangent:	1.002
Mid-Ord:	0.001	External:	0.001
Chord:	2.005	Course:	N 28° 04' 45.4179" E

Tangent Data

Length:	172.898	Course:	N 28° 11' 01.2987" E

Circular Curve Data

Delta:	01° 29' 56.8522"	Type:	RIGHT
Radius:	550.000		
Length:	14.391	Tangent:	7.196
Mid-Ord:	0.047	External:	0.047
Chord:	14.390	Course:	N 28° 55' 59.7248" E

Tangent Data

Length:	40.672	Course:	N 29° 40' 58.1509" E

Circular Curve Data

Delta:	02° 52' 04.6359"	Type:	LEFT
Radius:	550.000		
Length:	27.530	Tangent:	13.768
Mid-Ord:	0.172	External:	0.172
Chord:	27.528	Course:	N 28° 14' 55.8330" E

Tangent Data

Length:	5.996	Course:	N 26° 48' 53.5150" E

Circular Curve Data

Delta:	03° 25' 22.7508"	Type:	RIGHT
Radius:	200.000		
Length:	11.948	Tangent:	5.976
Mid-Ord:	0.089	External:	0.089
Chord:	11.947	Course:	N 28° 31' 34.8904" E

Tangent Data

Length:	51.719	Course:	N 30° 14' 16.2658" E

Circular Curve Data

Delta:	00° 19' 12.4689"	Type:	LEFT
Radius:	550.000		
Length:	3.073	Tangent:	1.537
Mid-Ord:	0.002	External:	0.002
Chord:	3.073	Course:	N 30° 04' 40.0314" E

Tangent Data

Length:	17.534	Course:	N 29° 55' 03.7969" E

Circular Curve Data

Delta:	02° 39' 18.4232"	Type:	LEFT
Radius:	550.000		
Length:	25.487	Tangent:	12.746
Mid-Ord:	0.148	External:	0.148
Chord:	25.485	Course:	N 28° 35' 24.5853" E

Tangent Data

Length:	26.101	Course:	N 27° 15' 45.3737" E

Circular Curve Data

Delta:	01° 08' 00.4257"	Type:	RIGHT
Radius:	550.000		
Length:	10.880	Tangent:	5.440
Mid-Ord:	0.027	External:	0.027
Chord:	10.880	Course:	N 27° 49' 45.5866" E

Tangent Data

Length:	191.475	Course:	N 28° 23' 45.7995" E

Circular Curve Data

Delta:	00° 15' 32.9191"	Type:	RIGHT
Radius:	550.000		
Length:	2.488	Tangent:	1.244
Mid-Ord:	0.001	External:	0.001
Chord:	2.488	Course:	N 28° 31' 32.2590" E

Tangent Data

Length:	209.804	Course:	N 28° 39' 18.7186" E

Circular Curve Data

Delta:	02° 25' 50.2534"	Type:	LEFT
Radius:	550.000		
Length:	23.332	Tangent:	11.668
Mid-Ord:	0.124	External:	0.124
Chord:	23.331	Course:	N 27° 26' 23.5919" E

Tangent Data

Length:	38.182	Course:	N 26° 13' 28.4652" E

Circular Curve Data

Delta:	03° 20' 37.4267"	Type:	RIGHT
Radius:	550.000		
Length:	32.098	Tangent:	16.053
Mid-Ord:	0.234	External:	0.234
Chord:	32.093	Course:	N 27° 53' 47.1786" E

Tangent Data

Length:	50.010	Course:	N 29° 34' 05.8919" E

Circular Curve Data

Delta:	01° 01' 13.9355"	Type:	LEFT
Radius:	550.000		
Length:	9.796	Tangent:	4.898
Mid-Ord:	0.022	External:	0.022
Chord:	9.796	Course:	N 29° 03' 28.9242" E

Tangent Data

Length:	89.633	Course:	N 28° 32' 51.9564" E

Circular Curve Data

Delta:	00° 31' 50.4021"	Type:	LEFT
Radius:	550.000		
Length:	5.094	Tangent:	2.547
Mid-Ord:	0.006	External:	0.006
Chord:	5.094	Course:	N 28° 16' 56.7554" E

Tangent Data

Length:	46.677	Course:	N 28° 01' 01.5544" E

Circular Curve Data

Delta:	00° 36' 21.6016"	Type:	LEFT
Radius:	550.000		
Length:	5.817	Tangent:	2.909
Mid-Ord:	0.008	External:	0.008
Chord:	5.817	Course:	N 27° 42' 50.7536" E

Tangent Data

Length:	32.921	Course:	N 27° 24' 39.9528" E

Circular Curve Data

Delta:	01° 36' 41.4105"	Type:	RIGHT
Radius:	550.000		
Length:	15.469	Tangent:	7.735
Mid-Ord:	0.054	External:	0.054
Chord:	15.469	Course:	N 28° 13' 00.6581" E

Tangent Data

Length:	93.724	Course:	N 29° 01' 21.3633" E

Circular Curve Data

Delta:	00° 02' 03.2182"	Type:	LEFT
Radius:	550.000		
Length:	0.329	Tangent:	0.164
Mid-Ord:	0.000	External:	0.000
Chord:	0.329	Course:	N 29° 00' 19.7541" E

Tangent Data

Length:	71.497	Course:	N 28° 59' 18.1451" E

Circular Curve Data

Delta:	00° 57' 11.2896"	Type:	LEFT
Radius:	550.000		
Length:	9.149	Tangent:	4.575
Mid-Ord:	0.019	External:	0.019
Chord:	9.149	Course:	N 28° 30' 42.5003" E

Tangent Data

Length:	115.263	Course:	N 28° 02' 06.8555" E

Circular Curve Data

Delta:	00° 11' 41.6928"	Type:	RIGHT
Radius:	550.000		
Length:	1.871	Tangent:	0.936
Mid-Ord:	0.001	External:	0.001
Chord:	1.871	Course:	N 28° 07' 57.7019" E

Tangent Data

Length:	103.470	Course:	N 28° 13' 48.5483" E

2.1.2. INFORME DE VERIFICACIÓN DE NORMAS DE DISEÑO

Nombre de alineación: Eje en planta
Descripción:
Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 844+030.00

1 Tangente

P.K. inicial:	0+000.00
P.K. final:	0+301.89
Longitud:	301.893m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

2 Tangente

P.K. inicial:	
P.K. final:	
Longitud:	3.492m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

3 Curva circular

P.K. inicial:	0+301.89
P.K. final:	0+303.44
Radio:	550.000m
Velocidad de proyecto:	100

Normas de diseño:

Radio mínimo:	550.00	Desactivada

Comprobaciones de diseño:

4 Tangente

P.K. inicial:	0+303.44
P.K. final:	0+474.02
Longitud:	170.577m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

---

5 Curva circular

P.K. inicial:	0+474.02	
P.K. final:	0+492.51	
Radio:	550.000m	
Velocidad de proyecto:	100	

Normas de diseño:

Radio mínimo:	550.00	Desactivada

Comprobaciones de diseño:

---

6 Tangente

P.K. inicial:	0+492.51
P.K. final:	0+570.19
Longitud:	77.678m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

---

7 Curva circular

P.K. inicial:	0+570.19	
P.K. final:	0+581.62	
Radio:	550.000m	
Velocidad de proyecto:	100	

Normas de diseño:

Radio mínimo:	550.00	Desactivada

Comprobaciones de diseño:

---

8 Tangente

P.K. inicial:	0+581.62
P.K. final:	0+736.12
Longitud:	154.499m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

---

9 Curva circular

P.K. inicial:	0+736.12
P.K. final:	0+747.72
Radio:	550.000m
Velocidad de proyecto:	100

Normas de diseño:

Radio mínimo:	550.00	Desactivada

Comprobaciones de diseño:

10 Tangente

P.K. inicial:	0+747.72
P.K. final:	0+932.54
Longitud:	184.826m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

11 Curva circular

P.K. inicial:	0+932.54
P.K. final:	0+942.37
Radio:	550.000m
Velocidad de proyecto:	100

Normas de diseño:

Radio mínimo:	550.00	Desactivada

Comprobaciones de diseño:

12 Tangente

P.K. inicial:	0+942.37
P.K. final:	1+168.39
Longitud:	226.014m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

13 Curva circular

P.K. inicial:	1+168.39
P.K. final:	1+174.67
Radio:	550.000m
Velocidad de proyecto:	100

Normas de diseño:

Radio mínimo:	550.00	Desactivada

Comprobaciones de diseño:

14 Tangente

P.K. inicial:	1+174.67
P.K. final:	1+323.93
Longitud:	149.263m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

15 Curva circular

P.K. inicial:	1+323.93	
P.K. final:	1+343.14	
Radio:	550.000m	
Velocidad de proyecto:	100	

Normas de diseño:

Radio mínimo:	550.00	Desactivada

Comprobaciones de diseño:

16 Tangente

P.K. inicial:	1+343.14
P.K. final:	1+431.31
Longitud:	88.170m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

17 Curva circular

P.K. inicial:	1+431.31	
P.K. final:	1+441.81	
Radio:	550.000m	
Velocidad de proyecto:	100	

Normas de diseño:

Radio mínimo:	550.00	Desactivada

Comprobaciones de diseño:

18 Tangente

P.K. inicial:	1+441.81
P.K. final:	1+618.89
Longitud:	177.087m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

19 Curva circular

P.K. inicial:	1+618.89	
P.K. final:	1+628.20	
Radio:	550.000m	
Velocidad de proyecto:	100	
Normas de diseño:		
Radio mínimo:	550.00	Desactivada
Comprobaciones de diseño:		

20 Tangente

P.K. inicial:	1+628.20	
P.K. final:	1+818.70	
Longitud:	190.497m	
Velocidad de proyecto:	100	
Comprobaciones de diseño:		

21 Curva circular

P.K. inicial:	1+818.70	
P.K. final:	1+825.97	
Radio:	550.000m	
Velocidad de proyecto:	100	
Normas de diseño:		
Radio mínimo:	550.00	Desactivada
Comprobaciones de diseño:		

22 Tangente

P.K. inicial:	1+825.97	
P.K. final:	2+050.42	
Longitud:	224.452m	
Velocidad de proyecto:	100	
Comprobaciones de diseño:		

23 Curva circular

P.K. inicial:	2+050.42	
P.K. final:	2+052.06	
Radio:	550.000m	
Velocidad de proyecto:	100	
Normas de diseño:		
Radio mínimo:	550.00	Desactivada
Comprobaciones de diseño:		

24 Tangente

P.K. inicial:	2+052.06
P.K. final:	2+219.42
Longitud:	167.357m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

25 Curva circular

P.K. inicial:	2+219.42	
P.K. final:	2+221.85	
Radio:	550.000m	
Velocidad de proyecto:	100	

Normas de diseño:

Radio mínimo:	550.00	Desactivada

Comprobaciones de diseño:

26 Tangente

P.K. inicial:	2+221.85
P.K. final:	2+540.89
Longitud:	319.038m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

27 Curva circular

P.K. inicial:	2+540.89	
P.K. final:	2+562.77	
Radio:	550.000m	
Velocidad de proyecto:	100	

Normas de diseño:

Radio mínimo:	550.00	Desactivada

Comprobaciones de diseño:

28 Tangente

P.K. inicial:	2+562.77
P.K. final:	2+594.08
Longitud:	31.310m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

29 Curva circular

P.K. inicial:	2+594.08	
P.K. final:	2+603.36	
Radio:	550.000m	
Velocidad de proyecto:	100	
Normas de diseño:		
Radio mínimo:	550.00	Desactivada
Comprobaciones de diseño:		

30 Tangente

P.K. inicial:	2+603.36	
P.K. final:	2+709.04	
Longitud:	105.679m	
Velocidad de proyecto:	100	
Comprobaciones de diseño:		

31 Curva circular

P.K. inicial:	2+709.04	
P.K. final:	2+718.68	
Radio:	550.000m	
Velocidad de proyecto:	100	
Normas de diseño:		
Radio mínimo:	550.00	Desactivada
Comprobaciones de diseño:		

32 Tangente

P.K. inicial:	2+718.68	
P.K. final:	2+848.18	
Longitud:	129.501m	
Velocidad de proyecto:	100	
Comprobaciones de diseño:		

33 Curva circular

P.K. inicial:	2+848.18	
P.K. final:	2+857.73	
Radio:	550.000m	
Velocidad de proyecto:	100	
Normas de diseño:		
Radio mínimo:	550.00	Desactivada
Comprobaciones de diseño:		

34 Tangente

P.K. inicial:	2+857.73
P.K. final:	2+999.63
Longitud:	141.894m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

---

35 Curva circular

P.K. inicial:	2+999.63	
P.K. final:	3+009.75	
Radio:	550.000m	
Velocidad de proyecto:	100	

Normas de diseño:

Radio mínimo:	550.00	Desactivada

Comprobaciones de diseño:

---

36 Tangente

P.K. inicial:	3+009.75
P.K. final:	3+115.89
Longitud:	106.142m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

---

37 Curva circular

P.K. inicial:	3+115.89
P.K. final:	3+116.21
Radio:	550.000m
Velocidad de proyecto:	100

Normas de diseño:

Radio mínimo:	550.00	Desactivada

Comprobaciones de diseño:

---

38 Tangente

P.K. inicial:	3+116.21
P.K. final:	3+431.41
Longitud:	315.209m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

---

39 Curva circular

P.K. inicial:	3+431.41	
P.K. final:	3+441.56	
Radio:	550.000m	
Velocidad de proyecto:	100	
Normas de diseño:		
Radio mínimo:	550.00	Desactivada
Comprobaciones de diseño:		

40 Tangente

P.K. inicial:	3+441.56
P.K. final:	3+549.59
Longitud:	108.034m
Velocidad de proyecto:	100
Comprobaciones de diseño:	

41 Curva circular

P.K. inicial:	3+549.59
P.K. final:	3+586.92
Radio:	550.000m
Velocidad de proyecto:	100
Normas de diseño:	
Radio mínimo:	550.00 Desactivada
Comprobaciones de diseño:	

42 Tangente

P.K. inicial:	3+586.92
P.K. final:	3+611.59
Longitud:	24.673m
Velocidad de proyecto:	100
Comprobaciones de diseño:	

43 Curva circular

P.K. inicial:	3+611.59
P.K. final:	3+686.12
Radio:	550.000m
Velocidad de proyecto:	100
Normas de diseño:	
Radio mínimo:	550.00 Desactivada
Comprobaciones de diseño:	

44 Tangente

P.K. inicial:	3+686.12
P.K. final:	3+695.18
Longitud:	9.056m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

---

45 Curva circular

P.K. inicial:	3+695.18	
P.K. final:	3+731.76	
Radio:	550.000m	
Velocidad de proyecto:	100	

Normas de diseño:

Radio mínimo:	550.00	Desactivada

Comprobaciones de diseño:

---

46 Tangente

P.K. inicial:	3+731.76
P.K. final:	3+745.44
Longitud:	13.680m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

---

47 Curva circular

P.K. inicial:	3+745.44	
P.K. final:	3+787.05	
Radio:	250.000m	
Velocidad de proyecto:	100	

Normas de diseño:

Radio mínimo:	550.00	Infringidas

Comprobaciones de diseño:

---

48 Tangente

P.K. inicial:	3+787.05
P.K. final:	3+790.54
Longitud:	3.492m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

---

49 Curva circular

P.K. inicial:	3+790.54
P.K. final:	3+902.60
Radio:	550.000m
Velocidad de proyecto:	100

Normas de diseño:

Radio mínimo:	550.00	Desactivada

Comprobaciones de diseño:

---

50 Tangente

P.K. inicial:	3+902.60
P.K. final:	3+918.07
Longitud:	15.468m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

---

51 Curva circular

P.K. inicial:	3+918.07
P.K. final:	3+964.26
Radio:	550.000m
Velocidad de proyecto:	100

Normas de diseño:

Radio mínimo:	550.00	Desactivada

Comprobaciones de diseño:

---

52 Tangente

P.K. inicial:	3+964.26
P.K. final:	3+965.12
Longitud:	0.860m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

---

53 Curva circular

P.K. inicial:	3+965.12
P.K. final:	4+025.58
Radio:	450.000m
Velocidad de proyecto:	100

Normas de diseño:

Radio mínimo:	550.00	Infringidas

Comprobaciones de diseño:

---

54 Tangente

P.K. inicial:	4+025.58
P.K. final:	4+087.42
Longitud:	61.840m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

55 Curva circular

P.K. inicial:	4+087.42	
P.K. final:	4+106.41	
Radio:	550.000m	
Velocidad de proyecto:	100	

Normas de diseño:

Radio mínimo:	550.00	Desactivada

Comprobaciones de diseño:

56 Tangente

P.K. inicial:	4+106.41
P.K. final:	4+278.31
Longitud:	171.896m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

57 Curva circular

P.K. inicial:	4+278.31
P.K. final:	4+317.75
Radio:	550.000m
Velocidad de proyecto:	100

Normas de diseño:

Radio mínimo:	550.00	Desactivada

Comprobaciones de diseño:

58 Tangente

P.K. inicial:	4+317.75
P.K. final:	4+437.28
Longitud:	119.530m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

59 Curva circular

P.K. inicial:	4+437.28	
P.K. final:	4+465.45	
Radio:	550.000m	
Velocidad de proyecto:	100	
Normas de diseño:		
Radio mínimo:	550.00	Desactivada
Comprobaciones de diseño:		

60 Tangente

P.K. inicial:	4+465.45
P.K. final:	4+492.75
Longitud:	27.301m
Velocidad de proyecto:	100
Comprobaciones de diseño:	

61 Curva circular

P.K. inicial:	4+492.75
P.K. final:	4+504.49
Radio:	550.000m
Velocidad de proyecto:	100
Normas de diseño:	
Radio mínimo:	550.00 Desactivada
Comprobaciones de diseño:	

62 Tangente

P.K. inicial:	4+504.49
P.K. final:	4+633.34
Longitud:	128.849m
Velocidad de proyecto:	100
Comprobaciones de diseño:	

63 Curva circular

P.K. inicial:	4+633.34
P.K. final:	4+669.48
Radio:	550.000m
Velocidad de proyecto:	100
Normas de diseño:	
Radio mínimo:	550.00 Desactivada
Comprobaciones de diseño:	

64 Tangente

P.K. inicial:	4+669.48
P.K. final:	4+814.74
Longitud:	145.261m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

---

65 Curva circular

P.K. inicial:	4+814.74	
P.K. final:	4+828.16	
Radio:	550.000m	
Velocidad de proyecto:	100	

Normas de diseño:

Radio mínimo:	550.00	Desactivada

Comprobaciones de diseño:

---

66 Tangente

P.K. inicial:	4+828.16
P.K. final:	4+829.09
Longitud:	0.928m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

---

67 Curva circular

P.K. inicial:	4+829.09	
P.K. final:	4+887.35	
Radio:	525.000m	
Velocidad de proyecto:	100	

Normas de diseño:

Radio mínimo:	550.00	Infringidas

Comprobaciones de diseño:

---

68 Tangente

P.K. inicial:	4+887.35
P.K. final:	4+965.18
Longitud:	77.835m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

---

69 Curva circular

P.K. inicial:	4+965.18	
P.K. final:	4+968.36	
Radio:	550.000m	
Velocidad de proyecto:	100	
Normas de diseño:		
Radio mínimo:	550.00	Desactivada
Comprobaciones de diseño:		

70 Tangente

P.K. inicial:	4+968.36
P.K. final:	5+206.31
Longitud:	237.950m
Velocidad de proyecto:	100
Comprobaciones de diseño:	

71 Curva circular

P.K. inicial:	5+206.31
P.K. final:	5+227.23
Radio:	550.000m
Velocidad de proyecto:	100
Normas de diseño:	
Radio mínimo:	550.00 Desactivada
Comprobaciones de diseño:	

72 Tangente

P.K. inicial:	5+227.23
P.K. final:	5+292.17
Longitud:	64.945m
Velocidad de proyecto:	100
Comprobaciones de diseño:	

73 Curva circular

P.K. inicial:	5+292.17
P.K. final:	5+355.47
Radio:	550.000m
Velocidad de proyecto:	100
Normas de diseño:	
Radio mínimo:	550.00 Desactivada
Comprobaciones de diseño:	

74 Tangente

P.K. inicial:	5+355.47
P.K. final:	5+419.92
Longitud:	64.451m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

75 Curva circular

P.K. inicial:	5+419.92	
P.K. final:	5+503.36	
Radio:	550.000m	
Velocidad de proyecto:	100	

Normas de diseño:

Radio mínimo:	550.00	Desactivada

Comprobaciones de diseño:

76 Tangente

P.K. inicial:	5+503.36
P.K. final:	5+546.38
Longitud:	43.018m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

77 Curva circular

P.K. inicial:	5+546.38	
P.K. final:	5+622.50	
Radio:	550.000m	
Velocidad de proyecto:	100	

Normas de diseño:

Radio mínimo:	550.00	Desactivada

Comprobaciones de diseño:

78 Tangente

P.K. inicial:	5+622.50
P.K. final:	5+629.12
Longitud:	6.619m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

79 Curva circular

P.K. inicial: 5+629.12

P.K. final: 5+653.32

Radio: 550.000m

Velocidad de proyecto: 100

Normas de diseño:

Radio mínimo: 550.00 Desactivada

Comprobaciones de diseño:

80 Tangente

P.K. inicial: 5+653.32

P.K. final: 5+725.48

Longitud: 72.160m

Velocidad de proyecto: 100

Comprobaciones de diseño:

81 Curva circular

P.K. inicial: 5+725.48

P.K. final: 5+800.37

Radio: 550.000m

Velocidad de proyecto: 100

Normas de diseño:

Radio mínimo: 550.00 Desactivada

Comprobaciones de diseño:

82 Tangente

P.K. inicial: 5+800.37

P.K. final: 6+059.92

Longitud: 259.553m

Velocidad de proyecto: 100

Comprobaciones de diseño:

83 Curva circular

P.K. inicial: 6+059.92

P.K. final: 6+075.11

Radio: 550.000m

Velocidad de proyecto: 100

Normas de diseño:

Radio mínimo: 550.00 Desactivada

Comprobaciones de diseño:

84 Tangente

P.K. inicial:	6+075.11
P.K. final:	6+331.40
Longitud:	256.291m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

85 Curva circular

P.K. inicial:	6+331.40	
P.K. final:	6+336.02	
Radio:	550.000m	
Velocidad de proyecto:	100	

Normas de diseño:

Radio mínimo:	550.00	Desactivada

Comprobaciones de diseño:

86 Tangente

P.K. inicial:	6+336.02
P.K. final:	6+550.91
Longitud:	214.890m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

87 Curva circular

P.K. inicial:	6+550.91	
P.K. final:	6+558.06	
Radio:	550.000m	
Velocidad de proyecto:	100	

Normas de diseño:

Radio mínimo:	550.00	Desactivada

Comprobaciones de diseño:

88 Tangente

P.K. inicial:	6+558.06
P.K. final:	6+881.96
Longitud:	323.901m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

89 Curva circular

P.K. inicial:	6+881.96
P.K. final:	6+883.97
Radio:	550.000m
Velocidad de proyecto:	100

Normas de diseño:

Radio mínimo:	550.00	Desactivada

Comprobaciones de diseño:

90 Tangente

P.K. inicial:	6+883.97
P.K. final:	7+056.87
Longitud:	172.898m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

91 Curva circular

P.K. inicial:	7+056.87
P.K. final:	7+071.26
Radio:	550.000m
Velocidad de proyecto:	100

Normas de diseño:

Radio mínimo:	550.00	Desactivada

Comprobaciones de diseño:

92 Tangente

P.K. inicial:	7+071.26
P.K. final:	7+111.93
Longitud:	40.672m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

93 Curva circular

P.K. inicial:	7+111.93
P.K. final:	7+139.46
Radio:	550.000m
Velocidad de proyecto:	100

Normas de diseño:

Radio mínimo:	550.00	Desactivada

Comprobaciones de diseño:

94 Tangente

P.K. inicial:	7+139.46
P.K. final:	7+145.45
Longitud:	5.996m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

95 Curva circular

P.K. inicial:	7+145.45	
P.K. final:	7+157.40	
Radio:	200.000m	
Velocidad de proyecto:	100	

Normas de diseño:

Radio mínimo:	550.00	Infringidas

Comprobaciones de diseño:

96 Tangente

P.K. inicial:	7+157.40
P.K. final:	7+209.12
Longitud:	51.719m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

97 Curva circular

P.K. inicial:	7+209.12	
P.K. final:	7+212.19	
Radio:	550.000m	
Velocidad de proyecto:	100	

Normas de diseño:

Radio mínimo:	550.00	Desactivada

Comprobaciones de diseño:

98 Tangente

P.K. inicial:	7+212.19
P.K. final:	7+229.73
Longitud:	17.534m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

99 Curva circular

P.K. inicial: 7+229.73

P.K. final: 7+255.22

Radio: 550.000m

Velocidad de proyecto: 100

Normas de diseño:

Radio mínimo: 550.00 Desactivada

Comprobaciones de diseño:

100 Tangente

P.K. inicial: 7+255.22

P.K. final: 7+281.32

Longitud: 26.101m

Velocidad de proyecto: 100

Comprobaciones de diseño:

101 Curva circular

P.K. inicial: 7+281.32

P.K. final: 7+292.20

Radio: 550.000m

Velocidad de proyecto: 100

Normas de diseño:

Radio mínimo: 550.00 Desactivada

Comprobaciones de diseño:

102 Tangente

P.K. inicial: 7+292.20

P.K. final: 7+483.67

Longitud: 191.475m

Velocidad de proyecto: 100

Comprobaciones de diseño:

103 Curva circular

P.K. inicial: 7+483.67

P.K. final: 7+486.16

Radio: 550.000m

Velocidad de proyecto: 100

Normas de diseño:

Radio mínimo: 550.00 Desactivada

Comprobaciones de diseño:

104 Tangente

P.K. inicial:	7+486.16
P.K. final:	7+695.96
Longitud:	209.804m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

105 Curva circular

P.K. inicial:	7+695.96	
P.K. final:	7+719.30	
Radio:	550.000m	
Velocidad de proyecto:	100	

Normas de diseño:

Radio mínimo:	550.00	Desactivada

Comprobaciones de diseño:

106 Tangente

P.K. inicial:	7+719.30
P.K. final:	7+757.48
Longitud:	38.182m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

107 Curva circular

P.K. inicial:	7+757.48	
P.K. final:	7+789.58	
Radio:	550.000m	
Velocidad de proyecto:	100	

Normas de diseño:

Radio mínimo:	550.00	Desactivada

Comprobaciones de diseño:

108 Tangente

P.K. inicial:	7+789.58
P.K. final:	7+839.59
Longitud:	50.010m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

109 Curva circular

P.K. inicial:	7+839.59	
P.K. final:	7+849.38	
Radio:	550.000m	
Velocidad de proyecto:	100	
Normas de diseño:		
Radio mínimo:	550.00	Desactivada
Comprobaciones de diseño:		

110 Tangente

P.K. inicial:	7+849.38
P.K. final:	7+939.01
Longitud:	89.633m
Velocidad de proyecto:	100
Comprobaciones de diseño:	

111 Curva circular

P.K. inicial:	7+939.01
P.K. final:	7+944.11
Radio:	550.000m
Velocidad de proyecto:	100
Normas de diseño:	
Radio mínimo:	550.00 Desactivada
Comprobaciones de diseño:	

112 Tangente

P.K. inicial:	7+944.11
P.K. final:	7+990.79
Longitud:	46.677m
Velocidad de proyecto:	100
Comprobaciones de diseño:	

113 Curva circular

P.K. inicial:	7+990.79
P.K. final:	7+996.60
Radio:	550.000m
Velocidad de proyecto:	100
Normas de diseño:	
Radio mínimo:	550.00 Desactivada
Comprobaciones de diseño:	

114 Tangente

P.K. inicial:	7+996.60
P.K. final:	8+029.52
Longitud:	32.921m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

115 Curva circular

P.K. inicial:	8+029.52	
P.K. final:	8+044.99	
Radio:	550.000m	
Velocidad de proyecto:	100	

Normas de diseño:

Radio mínimo:	550.00	Desactivada

Comprobaciones de diseño:

116 Tangente

P.K. inicial:	8+044.99
P.K. final:	8+138.72
Longitud:	93.724m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

117 Curva circular

P.K. inicial:	8+138.72
P.K. final:	8+139.05
Radio:	550.000m
Velocidad de proyecto:	100

Normas de diseño:

Radio mínimo:	550.00	Desactivada

Comprobaciones de diseño:

118 Tangente

P.K. inicial:	8+139.05
P.K. final:	8+210.54
Longitud:	71.497m
Velocidad de proyecto:	100

Comprobaciones de diseño:

119 Curva circular

P.K. inicial: 8+210.54

P.K. final: 8+219.69

Radio: 550.000m

Velocidad de proyecto: 100

Normas de diseño:

Radio mínimo: 550.00 Desactivada

Comprobaciones de diseño:

---

120 Tangente

P.K. inicial: 8+219.69

P.K. final: 8+334.95

Longitud: 115.263m

Velocidad de proyecto: 100

Comprobaciones de diseño:

---

121 Curva circular

P.K. inicial: 8+334.95

P.K. final: 8+336.83

Radio: 550.000m

Velocidad de proyecto: 100

Normas de diseño:

Radio mínimo: 550.00 Desactivada

Comprobaciones de diseño:

---

122 Tangente

P.K. inicial: 8+336.83

P.K. final: 8+440.30

Longitud: 103.470m

Velocidad de proyecto: 100

Comprobaciones de diseño:

2.2- TRAZADO EN ALZADO

Horizontal Alignment Information

Name: Eje_en_planta

Station Range: 0+00.000 to 8+440.296

Vertical Alignment: Rasante

PVI	Station	Elevation (m)	Grade Out (%)	Curve Length (m)
1	0+00.000	690.816	0.072 %	0.000
2	0+180.000	690.946	-0.995 %	150.000
3	1+280.000	680.000	0.000 %	150.000

4	5+760.000	680.000	0.605 %	150.000
5	8+440.000	696.205		

ANEJO Nº9- MOVIMIENTO DE TIERRAS

INDICE

1- INTRODUCCIÓN 3
2- INFORME DE VOLUMEN 3

1- INTRODUCCIÓN

Este anejo tiene como objeto analizar los movimientos de tierras necesarios para la ejecución del proyecto de soterramiento de las vías férreas proyectadas.

2- INFORME DE VOLUMEN

A continuación se aportan los datos de volumen obtenidos del programa de modelado Civil 3D a partir de una sección tipo muy simplificada cuya única finalidad era determinar el volumen total de excavación (desmonte) para ejecutar la obra lineal objetivo.

Alineación: Eje en planta
Grupo de líneas de muestreo: Lineas de muestreo
P.K. inicial: 0+020.000
P.K. final: 8+440.000

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)	Vol. neto acumul. (pies cúbicos)
0+020.000	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+040.000	0.92	18.31	18.31	0.00	0.00	18.31	18.31	0.00	18.31
0+060.000	0.80	17.15	17.15	0.00	0.00	35.47	35.47	0.00	35.47
0+080.000	0.39	11.90	11.90	0.00	0.00	47.37	47.37	0.00	47.37
0+100.000	0.92	13.06	13.06	0.00	0.00	60.43	60.43	0.00	60.43
0+120.000	0.78	16.96	16.96	0.00	0.00	77.40	77.40	0.00	77.40
0+140.000	1.43	22.11	22.11	0.00	0.00	99.50	99.50	0.00	99.50
0+160.000	1.95	33.77	33.77	0.00	0.00	133.28	133.28	0.00	133.28
0+180.000	2.61	45.57	45.57	0.00	0.00	178.85	178.85	0.00	178.85
0+200.000	4.00	66.08	66.08	0.00	0.00	244.93	244.93	0.00	244.93
0+220.000	5.56	95.63	95.63	0.00	0.00	340.57	340.57	0.00	340.57
0+240.000	7.37	129.38	129.38	0.00	0.00	469.95	469.95	0.00	469.95
0+260.000	10.16	175.35	175.35	0.00	0.00	645.30	645.30	0.00	645.30
0+280.000	10.48	206.42	206.42	0.00	0.00	851.72	851.72	0.00	851.72
0+300.000	12.39	228.71	228.71	0.00	0.00	1080.43	1080.43	0.00	1080.43
0+320.000	0.00	123.92	123.92	0.00	0.00	1204.34	1204.34	0.00	1204.34
0+340.000	17.49	174.94	174.94	0.00	0.00	1379.29	1379.29	0.00	1379.29
0+360.000	19.53	370.28	370.28	0.00	0.00	1749.57	1749.57	0.00	1749.57
0+380.000	21.50	410.37	410.37	0.00	0.00	2159.93	2159.93	0.00	2159.93
0+400.000	23.40	449.07	449.07	0.00	0.00	2609.00	2609.00	0.00	2609.00
0+420.000	25.21	486.18	486.18	0.00	0.00	3095.18	3095.18	0.00	3095.18
0+440.000	31.19	564.03	564.03	0.00	0.00	3659.21	3659.21	0.00	3659.21
0+460.000	33.58	647.66	647.66	0.00	0.00	4306.87	4306.87	0.00	4306.87
0+480.000	30.40	639.76	639.76	0.00	0.00	4946.63	4946.63	0.00	4946.63
0+500.000	32.98	633.86	633.86	0.00	0.00	5580.48	5580.48	0.00	5580.48
0+520.000	34.91	678.91	678.91	0.00	0.00	6259.39	6259.39	0.00	6259.39
0+540.000	36.78	716.90	716.90	0.00	0.00	6976.29	6976.29	0.00	6976.29
0+560.000	38.56	753.40	753.40	0.00	0.00	7729.69	7729.69	0.00	7729.69
0+580.000	40.27	787.26	787.26	0.00	0.00	8516.95	8516.95	0.00	8516.95
0+600.000	42.12	823.91	823.91	0.00	0.00	9340.86	9340.86	0.00	9340.86
0+620.000	44.13	862.55	862.55	0.00	0.00	10203.41	10203.41	0.00	10203.41
0+640.000	46.08	902.18	902.18	0.00	0.00	11105.59	11105.59	0.00	11105.59
0+660.000	47.97	940.56	940.56	0.00	0.00	12046.16	12046.16	0.00	12046.16
0+680.000	54.93	1029.00	1029.00	0.00	0.00	13075.16	13075.16	0.00	13075.16
0+700.000	50.75	1056.82	1056.82	0.00	0.00	14131.97	14131.97	0.00	14131.97
0+720.000	52.77	1035.20	1035.20	0.00	0.00	15167.17	15167.17	0.00	15167.17
0+740.000	63.28	1160.44	1160.44	0.00	0.00	16327.61	16327.61	0.00	16327.61
0+760.000	57.10	1203.73	1203.73	0.00	0.00	17531.34	17531.34	0.00	17531.34
0+780.000	59.39	1164.87	1164.87	0.00	0.00	18696.21	18696.21	0.00	18696.21
0+800.000	61.23	1206.18	1206.18	0.00	0.00	19902.39	19902.39	0.00	19902.39
0+820.000	63.33	1245.52	1245.52	0.00	0.00	21147.91	21147.91	0.00	21147.91
0+840.000	65.36	1286.83	1286.83	0.00	0.00	22434.74	22434.74	0.00	22434.74
0+860.000	67.03	1323.91	1323.91	0.00	0.00	23758.65	23758.65	0.00	23758.65
0+880.000	67.20	1342.36	1342.36	0.00	0.00	25101.01	25101.01	0.00	25101.01
0+900.000	67.28	1344.87	1344.87	0.00	0.00	26445.87	26445.87	0.00	26445.87
0+920.000	75.08	1423.60	1423.60	0.00	0.00	27869.48	27869.48	0.00	27869.48
0+940.000	79.96	1550.38	1550.38	0.00	0.00	29419.86	29419.86	0.00	29419.86
0+960.000	68.27	1482.26	1482.26	0.00	0.00	30902.12	30902.12	0.00	30902.12
0+980.000	68.16	1364.29	1364.29	0.00	0.00	32266.41	32266.41	0.00	32266.41
1+000.000	69.75	1379.15	1379.15	0.00	0.00	33645.56	33645.56	0.00	33645.55
1+020.000	71.78	1415.35	1415.35	0.00	0.00	35060.90	35060.90	0.00	35060.90
1+040.000	85.43	1572.11	1572.11	0.00	0.00	36633.01	36633.01	0.00	36633.00
1+060.000	87.71	1731.39	1731.39	0.00	0.00	38364.40	38364.40	0.00	38364.39
1+080.000	77.49	1652.05	1652.05	0.00	0.00	40016.45	40016.45	0.00	40016.44
1+100.000	79.27	1567.59	1567.59	0.00	0.00	41584.04	41584.04	0.00	41584.04
1+120.000	89.84	1691.03	1691.03	0.00	0.00	43275.08	43275.08	0.00	43275.07
1+140.000	96.45	1862.90	1862.90	0.00	0.00	45137.98	45137.98	0.00	45137.97
1+160.000	99.15	1955.98	1955.98	0.00	0.00	47093.96	47093.96	0.00	47093.96
1+180.000	87.00	1861.43	1861.43	0.00	0.00	48955.39	48955.39	0.00	48955.39
1+200.000	88.78	1757.76	1757.76	0.00	0.00	50713.15	50713.15	0.00	50713.15
1+220.000	90.70	1794.76	1794.76	0.00	0.00	52507.91	52507.91	0.00	52507.90
1+240.000	92.29	1829.90	1829.90	0.00	0.00	54337.81	54337.81	0.00	54337.80
1+260.000	93.60	1858.94	1858.94	0.00	0.00	56196.75	56196.75	0.00	56196.74
1+280.000	94.53	1881.27	1881.27	0.00	0.00	58078.02	58078.02	0.00	58078.02
1+300.000	95.44	1899.71	1899.71	0.00	0.00	59977.74	59977.74	0.00	59977.73
1+320.000	96.02	1914.70	1914.70	0.00	0.00	61892.43	61892.43	0.00	61892.43
1+340.000	96.34	1923.61	1923.61	0.00	0.00	63816.04	63816.04	0.00	63816.03
1+360.000	96.41	1927.53	1927.53	0.00	0.00	65743.57	65743.57	0.00	65743.56

1+380.000	96.41	1928.26	1928.26	0.00	0.00	67671.83	67671.83	0.00	67671.82
1+400.000	96.41	1928.22	1928.22	0.00	0.00	69600.05	69600.05	0.00	69600.04
1+420.000	96.41	1928.16	1928.16	0.00	0.00	71528.21	71528.21	0.00	71528.21
1+440.000	96.40	1928.10	1928.10	0.00	0.00	73456.31	73456.31	0.00	73456.30
1+460.000	96.40	1928.04	1928.04	0.00	0.00	75384.34	75384.34	0.00	75384.34
1+480.000	96.40	1927.98	1927.98	0.00	0.00	77312.33	77312.33	0.00	77312.32
1+500.000	96.40	1927.95	1927.95	0.00	0.00	79240.28	79240.28	0.00	79240.28
1+520.000	96.40	1927.97	1927.97	0.00	0.00	81168.26	81168.26	0.00	81168.25
1+540.000	96.40	1927.99	1927.99	0.00	0.00	83096.25	83096.25	0.00	83096.25
1+560.000	96.40	1928.00	1928.00	0.00	0.00	85024.25	85024.25	0.00	85024.24
1+580.000	106.77	2031.69	2031.69	0.00	0.00	87055.94	87055.94	0.00	87055.93
1+600.000	96.40	2031.70	2031.70	0.00	0.00	89087.64	89087.64	0.00	89087.64
1+620.000	108.11	2045.09	2045.09	0.00	0.00	91132.73	91132.73	0.00	91132.73
1+640.000	96.40	2045.12	2045.12	0.00	0.00	93177.86	93177.86	0.00	93177.85
1+660.000	96.41	1928.12	1928.12	0.00	0.00	95105.98	95105.98	0.00	95105.98
1+680.000	96.41	1928.20	1928.20	0.00	0.00	97034.18	97034.18	0.00	97034.18
1+700.000	96.42	1928.28	1928.28	0.00	0.00	98962.46	98962.46	0.00	98962.46
1+720.000	106.79	2032.08	2032.08	0.00	0.00	100994.54	100994.54	0.00	100994.53
1+740.000	96.42	2032.15	2032.15	0.00	0.00	103026.69	103026.69	0.00	103026.69
1+760.000	111.99	2084.11	2084.11	0.00	0.00	105110.80	105110.80	0.00	105110.80
1+780.000	96.43	2084.21	2084.21	0.00	0.00	107195.01	107195.01	0.00	107195.00
1+800.000	96.44	1928.70	1928.70	0.00	0.00	109123.71	109123.71	0.00	109123.70
1+820.000	111.31	2077.45	2077.45	0.00	0.00	111201.16	111201.16	0.00	111201.15
1+840.000	96.45	2077.54	2077.54	0.00	0.00	113278.70	113278.70	0.00	113278.70
1+860.000	96.45	1928.98	1928.98	0.00	0.00	115207.68	115207.68	0.00	115207.67
1+880.000	96.45	1929.07	1929.07	0.00	0.00	117136.75	117136.75	0.00	117136.74
1+900.000	96.46	1929.16	1929.16	0.00	0.00	119065.91	119065.91	0.00	119065.90
1+920.000	106.85	2033.07	2033.07	0.00	0.00	121098.98	121098.98	0.00	121098.97
1+940.000	112.04	2188.90	2188.90	0.00	0.00	123287.88	123287.88	0.00	123287.88
1+960.000	112.05	2240.98	2240.98	0.00	0.00	125528.86	125528.86	0.00	125528.86
1+980.000	106.87	2189.21	2189.21	0.00	0.00	127718.08	127718.08	0.00	127718.07
2+000.000	96.49	2033.57	2033.57	0.00	0.00	129751.64	129751.64	0.00	129751.64
2+020.000	96.50	1929.85	1929.85	0.00	0.00	131681.49	131681.49	0.00	131681.49
2+040.000	112.07	2085.69	2085.69	0.00	0.00	133767.19	133767.19	0.00	133767.18
2+060.000	111.25	2233.25	2233.25	0.00	0.00	136000.44	136000.44	0.00	136000.43
2+080.000	96.58	2078.27	2078.27	0.00	0.00	138078.71	138078.71	0.00	138078.71
2+100.000	96.59	1931.60	1931.60	0.00	0.00	140010.31	140010.31	0.00	140010.31
2+120.000	96.61	1931.91	1931.91	0.00	0.00	141942.22	141942.22	0.00	141942.22
2+140.000	112.23	2088.31	2088.31	0.00	0.00	144030.53	144030.53	0.00	144030.53
2+160.000	96.65	2088.71	2088.71	0.00	0.00	146119.24	146119.24	0.00	146119.23
2+180.000	107.15	2037.91	2037.91	0.00	0.00	148157.15	148157.15	0.00	148157.14
2+200.000	98.21	2053.51	2053.51	0.00	0.00	150210.66	150210.66	0.00	150210.65
2+220.000	99.39	1975.96	1975.96	0.00	0.00	152186.62	152186.62	0.00	152186.62
2+240.000	101.06	2004.55	2004.55	0.00	0.00	154191.17	154191.17	0.00	154191.16
2+260.000	119.14	2201.99	2201.99	0.00	0.00	156393.16	156393.16	0.00	156393.16
2+280.000	104.17	2233.06	2233.06	0.00	0.00	158626.22	158626.22	0.00	158626.22
2+300.000	105.79	2099.57	2099.57	0.00	0.00	160725.79	160725.79	0.00	160725.79
2+320.000	107.40	2131.88	2131.88	0.00	0.00	162857.68	162857.68	0.00	162857.67
2+340.000	108.97	2163.69	2163.69	0.00	0.00	165021.36	165021.36	0.00	165021.36
2+360.000	110.48	2194.48	2194.48	0.00	0.00	167215.85	167215.85	0.00	167215.84
2+380.000	111.95	2224.27	2224.27	0.00	0.00	169440.12	169440.12	0.00	169440.11
2+400.000	113.35	2252.93	2252.93	0.00	0.00	171693.04	171693.04	0.00	171693.04
2+420.000	114.89	2282.41	2282.41	0.00	0.00	173975.45	173975.45	0.00	173975.45
2+440.000	134.72	2496.19	2496.19	0.00	0.00	176471.64	176471.64	0.00	176471.63
2+460.000	117.51	2522.38	2522.38	0.00	0.00	178994.02	178994.02	0.00	178994.01
2+480.000	118.72	2362.34	2362.34	0.00	0.00	181356.36	181356.36	0.00	181356.36
2+500.000	120.27	2389.90	2389.90	0.00	0.00	183746.26	183746.26	0.00	183746.26
2+520.000	121.82	2420.84	2420.84	0.00	0.00	186167.10	186167.10	0.00	186167.10
2+540.000	127.85	2496.61	2496.61	0.00	0.00	188663.71	188663.71	0.00	188663.70
2+560.000	125.02	2522.67	2522.67	0.00	0.00	191186.38	191186.38	0.00	191186.37
2+580.000	126.57	2515.90	2515.90	0.00	0.00	193702.28	193702.28	0.00	193702.28
2+600.000	127.67	2542.40	2542.40	0.00	0.00	196244.68	196244.68	0.00	196244.68
2+620.000	128.63	2562.98	2562.98	0.00	0.00	198807.66	198807.66	0.00	198807.66
2+640.000	128.92	2575.49	2575.49	0.00	0.00	201383.15	201383.15	0.00	201383.14
2+660.000	129.24	2581.55	2581.55	0.00	0.00	203964.70	203964.70	0.00	203964.69
2+680.000	128.68	2579.18	2579.18	0.00	0.00	206543.87	206543.87	0.00	206543.87
2+700.000	128.14	2568.22	2568.22	0.00	0.00	209112.10	209112.10	0.00	209112.09
2+720.000	141.83	2697.13	2697.13	0.00	0.00	211809.23	211809.23	0.00	211809.22
2+740.000	147.70	2895.34	2895.34	0.00	0.00	214704.56	214704.56	0.00	214704.56
2+760.000	126.65	2743.53	2743.53	0.00	0.00	217448.09	217448.09	0.00	217448.09
2+780.000	126.06	2527.14	2527.14	0.00	0.00	219975.24	219975.24	0.00	219975.23
2+800.000	125.69	2517.47	2517.47	0.00	0.00	222492.70	222492.70	0.00	222492.70
2+820.000	125.91	2515.93	2515.93	0.00	0.00	225008.64	225008.64	0.00	225008.63
2+840.000	126.10	2520.12	2520.12	0.00	0.00	227528.76	227528.76	0.00	227528.75
2+860.000	135.93	2620.31	2620.31	0.00	0.00	230149.06	230149.06	0.00	230149.06
2+880.000	126.07	2619.96	2619.96	0.00	0.00	232769.02	232769.02	0.00	232769.01
2+900.000	126.29	2523.62	2523.62	0.00	0.00	235292.63	235292.63	0.00	235292.63
2+920.000	140.26	2665.56	2665.56	0.00	0.00	237958.20	237958.20	0.00	237958.19
2+940.000	126.94	2672.04	2672.04	0.00	0.00	240630.24	240630.24	0.00	240630.23
2+960.000	127.06	2540.02	2540.02	0.00	0.00	243170.26	243170.26	0.00	243170.26
2+980.000	141.09	2681.50	2681.50	0.00	0.00	245851.76	245851.76	0.00	245851.75
3+000.000	127.23	2683.16	2683.16	0.00	0.00	248534.92	248534.92	0.00	248534.91
3+020.000	127.72	2549.50	2549.50	0.00	0.00	251084.41	251084.41	0.00	251084.41
3+040.000	128.01	2557.27	2557.27	0.00	0.00	253641.68	253641.68	0.00	253641.68
3+060.000	148.76	2767.64	2767.64	0.00	0.00	256409.32	256409.32	0.00	256409.32
3+080.000	128.18	2769.36	2769.36	0.00	0.00	259178.69	259178.69	0.00	259178.68
3+100.000	128.40	2565.78	2565.78	0.00	0.00	261744.47	261744.47	0.00	261744.46
3+120.000	128.60	2569.96	2569.96	0.00	0.00	264314.42	264314.42	0.00	264314.42
3+140.000	149.66	2782.59	2782.59	0.00	0.00	267097.01	267097.01	0.00	267097.01
3+160.000	149.90	2995.64	2995.64	0.00	0.00	270092.65	270092.65	0.00	270092.65
3+180.000	128.70	2786.03	2786.03	0.00	0.00	272878.69	272878.69	0.00	272878.68
3+200.000	128.33	2570.32	2570.32	0.00	0.00	275449.00	275449.00	0.00	275449.00
3+220.000	141.92	2702.51	2702.51	0.00	0.00	278151.51	278151.51	0.00	278151.51
3+240.000	148.33	2902.48	2902.48	0.00	0.00	281053.99	281053.99	0.00	281053.99
3+260.000	147.94	2962.66	2962.66	0.00	0.00	284016.66	284016.66	0.00	284016.65
3+280.000	140.87	2888.10	2888.10	0.00	0.00	286904.75	286904.75	0.00	286904.75
3+300.000	127.03	2679.06	2679.06	0.00	0.00	289583.81	289583.81	0.00	289583.81
3+320.000	140.94	2679.74	2679.74	0.00	0.00	292263.55	292263.55	0.00	292263.54
3+340.000	147.53	2884.73	2884.73	0.00	0.00	295148.28	295148.28	0.00	295148.27
3+360.000	126.84	2743.75	2743.75	0.00	0.00	297892.02	297892.02	0.00	297892.02
3+380.000	140.38	2672.20	2672.20	0.00	0.00	300564.23	300564.23	0.00	300564.22
3+400.000	126.80	2671.81	2671.81	0.00	0.00	303236.03	303236.03	0.00	303236.03
3+420.000	140.10	2669.07	2669.07	0.00	0.00	305905.10	305905.10	0.00	305905.09
3+440.000	144.49	2845.94	2845.94	0.00	0.00	308751.04	308751.04	0.00	308751.03
3+460.000	146.66	2911.48	2911.48	0.00	0.00	311662.52	311662.52	0.00	311662.51
3+480.000	139.83	2864.91	2864.91	0.00	0.00	314527.43	314527.43	0.00	314527.43
3+500.000	126.01	2658.45	2658.45	0.00	0.00	317185.88	317185.88	0.00	317185.88
3+520.000	125.89	2519.06	2519.06	0.00	0.00	319704.94	319704.94	0.00	319704.94

3+540.000	125.78	2516.73	2516.73	0.00	0.00	322221.68	322221.68	0.00	322221.67
3+560.000	125.66	2517.74	2517.74	0.00	0.00	324739.42	324739.42	0.00	324739.41
3+580.000	146.25	2722.72	2722.72	0.00	0.00	327462.14	327462.14	0.00	327462.13
3+600.000	125.56	2718.11	2718.11	0.00	0.00	330180.25	330180.25	0.00	330180.25
3+620.000	125.51	2510.75	2510.75	0.00	0.00	332691.00	332691.00	0.00	332690.99
3+640.000	125.48	2516.08	2516.08	0.00	0.00	335207.08	335207.08	0.00	335207.07
3+660.000	125.45	2515.18	2515.18	0.00	0.00	337722.25	337722.25	0.00	337722.25
3+680.000	125.47	2515.33	2515.33	0.00	0.00	340237.58	340237.58	0.00	340237.58
3+700.000	125.72	2511.83	2511.83	0.00	0.00	342749.42	342749.42	0.00	342749.41
3+720.000	125.56	2512.69	2512.69	0.00	0.00	345262.11	345262.11	0.00	345262.10
3+740.000	146.00	2717.03	2717.03	0.00	0.00	347979.13	347979.13	0.00	347979.13
3+760.000	145.77	2914.55	2914.55	0.00	0.00	350893.68	350893.68	0.00	350893.68
3+780.000	126.13	2708.79	2708.79	0.00	0.00	353602.48	353602.48	0.00	353602.47
3+800.000	126.43	2517.17	2517.17	0.00	0.00	356119.65	356119.65	0.00	356119.65
3+820.000	126.72	2524.66	2524.66	0.00	0.00	358644.31	358644.31	0.00	358644.31
3+840.000	126.99	2530.08	2530.08	0.00	0.00	361174.39	361174.39	0.00	361174.39
3+860.000	127.32	2536.02	2536.02	0.00	0.00	363710.42	363710.42	0.00	363710.41
3+880.000	141.39	2681.16	2681.16	0.00	0.00	366391.58	366391.58	0.00	366391.57
3+900.000	128.01	2694.93	2694.93	0.00	0.00	369086.51	369086.51	0.00	369086.50
3+920.000	128.63	2566.41	2566.41	0.00	0.00	371652.92	371652.92	0.00	371652.91
3+940.000	129.07	2570.27	2570.27	0.00	0.00	374223.19	374223.19	0.00	374223.18
3+960.000	129.40	2584.60	2584.60	0.00	0.00	376807.79	376807.79	0.00	376807.78
3+980.000	129.91	2600.38	2600.38	0.00	0.00	379408.17	379408.17	0.00	379408.16
4+000.000	130.45	2611.60	2611.60	0.00	0.00	382019.77	382019.77	0.00	382019.76
4+020.000	131.05	2622.95	2622.95	0.00	0.00	384642.72	384642.72	0.00	384642.71
4+040.000	153.11	2841.60	2841.60	0.00	0.00	387484.32	387484.32	0.00	387484.31
4+060.000	197.54	3506.48	3506.48	0.00	0.00	390990.79	390990.79	0.00	390990.79
4+080.000	231.21	4287.51	4287.51	0.00	0.00	395278.31	395278.31	0.00	395278.30
4+100.000	232.92	4641.36	4641.36	0.00	0.00	399919.67	399919.67	0.00	399919.66
4+120.000	234.35	4672.63	4672.63	0.00	0.00	404592.30	404592.30	0.00	404592.29
4+140.000	235.78	4701.32	4701.32	0.00	0.00	409293.61	409293.61	0.00	409293.61
4+160.000	236.85	4726.30	4726.30	0.00	0.00	414019.92	414019.92	0.00	414019.91
4+180.000	237.34	4741.87	4741.87	0.00	0.00	418761.79	418761.79	0.00	418761.78
4+200.000	237.81	4751.52	4751.52	0.00	0.00	423513.30	423513.30	0.00	423513.30
4+220.000	238.27	4760.76	4760.76	0.00	0.00	428274.06	428274.06	0.00	428274.06
4+240.000	238.80	4770.69	4770.69	0.00	0.00	433044.75	433044.75	0.00	433044.75
4+260.000	239.85	4786.55	4786.55	0.00	0.00	437831.30	437831.30	0.00	437831.29
4+280.000	240.49	4803.45	4803.45	0.00	0.00	442634.75	442634.75	0.00	442634.74
4+300.000	242.30	4827.97	4827.97	0.00	0.00	447462.72	447462.72	0.00	447462.71
4+320.000	243.24	4875.03	4875.03	0.00	0.00	452337.75	452337.75	0.00	452337.74
4+340.000	244.26	4875.07	4875.07	0.00	0.00	457212.82	457212.82	0.00	457212.82
4+360.000	245.34	4896.02	4896.02	0.00	0.00	462108.84	462108.84	0.00	462108.84
4+380.000	246.43	4917.74	4917.74	0.00	0.00	467026.58	467026.58	0.00	467026.57
4+400.000	247.55	4939.82	4939.82	0.00	0.00	471966.40	471966.40	0.00	471966.39
4+420.000	248.43	4959.82	4959.82	0.00	0.00	476926.23	476926.23	0.00	476926.22
4+440.000	249.53	4979.67	4979.67	0.00	0.00	481905.89	481905.89	0.00	481905.89
4+460.000	250.45	4999.50	4999.50	0.00	0.00	486905.40	486905.40	0.00	486905.39
4+480.000	251.81	5022.64	5022.64	0.00	0.00	491928.04	491928.04	0.00	491928.03
4+500.000	253.52	5053.33	5053.33	0.00	0.00	496981.37	496981.37	0.00	496981.36
4+520.000	254.50	5080.19	5080.19	0.00	0.00	502061.55	502061.55	0.00	502061.55
4+540.000	255.41	5099.11	5099.11	0.00	0.00	507160.67	507160.67	0.00	507160.66
4+560.000	256.27	5116.86	5116.86	0.00	0.00	512277.52	512277.52	0.00	512277.52
4+580.000	284.60	5408.75	5408.75	0.00	0.00	517686.28	517686.28	0.00	517686.27
4+600.000	257.53	5421.32	5421.32	0.00	0.00	523107.59	523107.59	0.00	523107.59
4+620.000	222.50	4800.26	4800.26	0.00	0.00	527907.86	527907.86	0.00	527907.85
4+640.000	149.52	3720.14	3720.14	0.00	0.00	531628.00	531628.00	0.00	531627.99
4+660.000	150.42	2998.94	2998.94	0.00	0.00	534626.94	534626.94	0.00	534626.93
4+680.000	151.17	3015.84	3015.84	0.00	0.00	537642.77	537642.77	0.00	537642.77
4+700.000	151.87	3030.38	3030.38	0.00	0.00	540673.16	540673.16	0.00	540673.15
4+720.000	152.68	3045.52	3045.52	0.00	0.00	543718.68	543718.68	0.00	543718.67
4+740.000	153.46	3061.42	3061.42	0.00	0.00	546780.09	546780.09	0.00	546780.09
4+760.000	178.79	3322.48	3322.48	0.00	0.00	550102.58	550102.58	0.00	550102.57
4+780.000	154.61	3333.98	3333.98	0.00	0.00	553436.56	553436.56	0.00	553436.55
4+800.000	155.23	3098.40	3098.40	0.00	0.00	556534.96	556534.96	0.00	556534.96
4+820.000	173.62	3288.46	3288.46	0.00	0.00	559823.42	559823.42	0.00	559823.42
4+840.000	182.60	3562.13	3562.13	0.00	0.00	563385.55	563385.55	0.00	563385.54
4+860.000	156.97	3390.69	3390.69	0.00	0.00	566776.24	566776.24	0.00	566776.23
4+880.000	182.99	3394.17	3394.17	0.00	0.00	570170.41	570170.41	0.00	570170.40
4+900.000	158.21	3412.00	3412.00	0.00	0.00	573582.41	573582.41	0.00	573582.40
4+920.000	158.77	3169.80	3169.80	0.00	0.00	576752.21	576752.21	0.00	576752.20
4+940.000	159.21	3179.81	3179.81	0.00	0.00	579932.02	579932.02	0.00	579932.01
4+960.000	183.71	3429.16	3429.16	0.00	0.00	583361.18	583361.18	0.00	583361.17
4+980.000	177.40	3611.03	3611.03	0.00	0.00	586972.21	586972.21	0.00	586972.20
5+000.000	161.22	3386.13	3386.13	0.00	0.00	590358.33	590358.33	0.00	590358.33
5+020.000	162.22	3234.31	3234.31	0.00	0.00	593592.64	593592.64	0.00	593592.63
5+040.000	189.20	3514.12	3514.12	0.00	0.00	597106.76	597106.76	0.00	597106.75
5+060.000	163.81	3530.09	3530.09	0.00	0.00	600636.85	600636.85	0.00	600636.84
5+080.000	182.12	3459.35	3459.35	0.00	0.00	604096.20	604096.20	0.00	604096.20
5+100.000	165.45	3475.73	3475.73	0.00	0.00	607571.93	607571.93	0.00	607571.93
5+120.000	165.95	3314.01	3314.01	0.00	0.00	610885.95	610885.95	0.00	610885.94
5+140.000	192.88	3588.29	3588.29	0.00	0.00	614474.24	614474.24	0.00	614474.23
5+160.000	166.40	3592.83	3592.83	0.00	0.00	618067.06	618067.06	0.00	618067.05
5+180.000	184.61	3510.11	3510.11	0.00	0.00	621577.18	621577.18	0.00	621577.17
5+200.000	167.18	3517.91	3517.91	0.00	0.00	625095.09	625095.09	0.00	625095.08
5+220.000	167.27	3344.54	3344.54	0.00	0.00	628439.63	628439.63	0.00	628439.63
5+240.000	195.31	3625.80	3625.80	0.00	0.00	632065.44	632065.44	0.00	632065.43
5+260.000	168.03	3633.42	3633.42	0.00	0.00	635698.85	635698.85	0.00	635698.85
5+280.000	168.29	3363.25	3363.25	0.00	0.00	639062.10	639062.10	0.00	639062.10
5+300.000	168.34	3366.30	3366.30	0.00	0.00	642428.41	642428.41	0.00	642428.40
5+320.000	184.01	3522.03	3522.03	0.00	0.00	645950.43	645950.43	0.00	645950.43
5+340.000	195.94	3800.92	3800.92	0.00	0.00	649751.35	649751.35	0.00	649751.35
5+360.000	189.31	3853.31	3853.31	0.00	0.00	653604.67	653604.67	0.00	653604.66
5+380.000	187.31	3766.20	3766.20	0.00	0.00	657370.87	657370.87	0.00	657370.86
5+400.000	169.50	3568.14	3568.14	0.00	0.00	660939.01	660939.01	0.00	660939.00
5+420.000	171.56	3410.62	3410.62	0.00	0.00	664349.63	664349.63	0.00	664349.62
5+440.000	197.52	3685.00	3685.00	0.00	0.00	668034.62	668034.62	0.00	668034.61
5+460.000	170.46	3673.82	3673.82	0.00	0.00	671708.44	671708.44	0.00	671708.43
5+480.000	170.70	3402.46	3402.46	0.00	0.00	675110.90	675110.90	0.00	675110.89
5+500.000	170.95	3407.40	3407.40	0.00	0.00	678518.30	678518.30	0.00	678518.30
5+520.000	171.17	3421.23	3421.23	0.00	0.00	681939.54	681939.54	0.00	681939.53
5+540.000	171.38	3425.56	3425.56	0.00	0.00	685365.10	685365.10	0.00	685365.10
5+560.000	199.16	3701.40	3701.40	0.00	0.00	689066.50	689066.50	0.00	689066.49
5+580.000	171.92	3713.73	3713.73	0.00	0.00	692780.23	692780.23	0.00	692780.22
5+600.000	171.87	3437.87	3437.87	0.00	0.00	696218.10	696218.10	0.00	696218.10
5+620.000	183.57	3553.48	3553.48	0.00	0.00	699771.58	699771.58	0.00	699771.58
5+640.000	182.47	3660.25	3660.25	0.00	0.00	703431.83	703431.83	0.00	703431.83
5+660.000	172.15	3540.68	3540.68	0.00	0.00	706972.51	706972.51	0.00	706972.50
5+680.000	172.26	3444.05	3444.05	0.00	0.00	710416.56	710416.56	0.00	710416.55

5+620.000	183.57	3553.48	3553.48	0.00	0.00	699771.58	699771.58	0.00	699771.58
5+640.000	182.47	3660.25	3660.25	0.00	0.00	703431.83	703431.83	0.00	703431.83
5+660.000	172.15	3540.68	3540.68	0.00	0.00	706972.51	706972.51	0.00	706972.50
5+680.000	172.26	3444.05	3444.05	0.00	0.00	710416.56	710416.56	0.00	710416.55
5+700.000	172.35	3446.09	3446.09	0.00	0.00	713862.65	713862.65	0.00	713862.64
5+720.000	172.26	3446.08	3446.08	0.00	0.00	717308.73	717308.73	0.00	717308.72
5+740.000	199.97	3719.33	3719.33	0.00	0.00	721028.06	721028.06	0.00	721028.05
5+760.000	191.75	3914.85	3914.85	0.00	0.00	724942.91	724942.91	0.00	724942.90
5+780.000	171.03	3620.36	3620.36	0.00	0.00	728563.26	728563.26	0.00	728563.25
5+800.000	170.24	3403.64	3403.64	0.00	0.00	731966.90	731966.90	0.00	731966.90
5+820.000	187.69	3579.37	3579.37	0.00	0.00	735546.28	735546.28	0.00	735546.27
5+840.000	168.23	3559.25	3559.25	0.00	0.00	739105.53	739105.53	0.00	739105.53
5+860.000	167.12	3353.53	3353.53	0.00	0.00	742459.06	742459.06	0.00	742459.05
5+880.000	165.99	3331.12	3331.12	0.00	0.00	745790.18	745790.18	0.00	745790.17
5+900.000	165.16	3311.56	3311.56	0.00	0.00	749101.74	749101.74	0.00	749101.74
5+920.000	164.30	3294.60	3294.60	0.00	0.00	752396.34	752396.34	0.00	752396.33
5+940.000	163.57	3278.66	3278.66	0.00	0.00	755675.00	755675.00	0.00	755674.99
5+960.000	162.82	3263.87	3263.87	0.00	0.00	758938.87	758938.87	0.00	758938.86
5+980.000	162.00	3248.21	3248.21	0.00	0.00	762187.08	762187.08	0.00	762187.07
6+000.000	161.01	3230.18	3230.18	0.00	0.00	765417.25	765417.25	0.00	765417.25
6+020.000	159.92	3209.30	3209.30	0.00	0.00	768626.55	768626.55	0.00	768626.54
6+040.000	158.84	3187.52	3187.52	0.00	0.00	771814.07	771814.07	0.00	771814.06
6+060.000	157.61	3164.45	3164.45	0.00	0.00	774978.52	774978.52	0.00	774978.51
6+080.000	156.72	3143.31	3143.31	0.00	0.00	778121.83	778121.83	0.00	778121.82
6+100.000	155.50	3122.23	3122.23	0.00	0.00	781244.06	781244.06	0.00	781244.05
6+120.000	154.43	3099.25	3099.25	0.00	0.00	784343.31	784343.31	0.00	784343.30
6+140.000	153.09	3075.17	3075.17	0.00	0.00	787418.48	787418.48	0.00	787418.47
6+160.000	176.19	3292.76	3292.76	0.00	0.00	790711.24	790711.24	0.00	790711.24
6+180.000	166.41	3426.00	3426.00	0.00	0.00	794137.24	794137.24	0.00	794137.23
6+200.000	149.06	3154.76	3154.76	0.00	0.00	797292.00	797292.00	0.00	797291.99
6+220.000	147.56	2966.23	2966.23	0.00	0.00	800258.23	800258.23	0.00	800258.22
6+240.000	146.01	2935.73	2935.73	0.00	0.00	803193.96	803193.96	0.00	803193.95
6+260.000	144.40	2904.06	2904.06	0.00	0.00	806098.02	806098.02	0.00	806098.01
6+280.000	142.72	2871.10	2871.10	0.00	0.00	808969.12	808969.12	0.00	808969.11
6+300.000	141.11	2838.25	2838.25	0.00	0.00	811807.37	811807.37	0.00	811807.36
6+320.000	139.74	2808.54	2808.54	0.00	0.00	814615.91	814615.91	0.00	814615.90
6+340.000	138.11	2778.58	2778.58	0.00	0.00	817394.49	817394.49	0.00	817394.48
6+360.000	136.74	2748.52	2748.52	0.00	0.00	820143.01	820143.01	0.00	820143.00
6+380.000	135.43	2721.72	2721.72	0.00	0.00	822864.73	822864.73	0.00	822864.72
6+400.000	134.41	2698.43	2698.43	0.00	0.00	825563.16	825563.16	0.00	825563.16
6+420.000	133.51	2679.22	2679.22	0.00	0.00	828242.38	828242.38	0.00	828242.38
6+440.000	132.58	2660.97	2660.97	0.00	0.00	830903.35	830903.35	0.00	830903.34
6+460.000	131.62	2642.08	2642.08	0.00	0.00	833545.43	833545.43	0.00	833545.42
6+480.000	130.50	2621.26	2621.26	0.00	0.00	836166.69	836166.69	0.00	836166.69
6+500.000	129.61	2601.09	2601.09	0.00	0.00	838767.78	838767.78	0.00	838767.78
6+520.000	128.58	2581.88	2581.88	0.00	0.00	841349.66	841349.66	0.00	841349.65
6+540.000	127.78	2563.63	2563.63	0.00	0.00	843913.29	843913.29	0.00	843913.28
6+560.000	135.35	2631.29	2631.29	0.00	0.00	846544.58	846544.58	0.00	846544.58
6+580.000	126.03	2613.79	2613.79	0.00	0.00	849158.37	849158.37	0.00	849158.36
6+600.000	124.99	2510.22	2510.22	0.00	0.00	851668.59	851668.59	0.00	851668.58
6+620.000	124.08	2490.74	2490.74	0.00	0.00	854159.33	854159.33	0.00	854159.32
6+640.000	142.73	2668.15	2668.15	0.00	0.00	856827.48	856827.48	0.00	856827.47
6+660.000	121.95	2646.80	2646.80	0.00	0.00	859474.28	859474.28	0.00	859474.28
6+680.000	120.94	2428.90	2428.90	0.00	0.00	861903.18	861903.18	0.00	861903.18
6+700.000	119.90	2408.45	2408.45	0.00	0.00	864311.63	864311.63	0.00	864311.62
6+720.000	118.99	2388.97	2388.97	0.00	0.00	866700.60	866700.60	0.00	866700.59
6+740.000	118.05	2370.46	2370.46	0.00	0.00	869071.06	869071.06	0.00	869071.05
6+760.000	117.08	2351.31	2351.31	0.00	0.00	871422.37	871422.37	0.00	871422.36
6+780.000	116.07	2331.50	2331.50	0.00	0.00	873753.87	873753.87	0.00	873753.86
6+800.000	115.05	2311.26	2311.26	0.00	0.00	876065.12	876065.12	0.00	876065.12
6+820.000	114.16	2292.18	2292.18	0.00	0.00	878357.31	878357.31	0.00	878357.30
6+840.000	113.24	2274.06	2274.06	0.00	0.00	880631.36	880631.36	0.00	880631.35
6+860.000	112.29	2255.29	2255.29	0.00	0.00	882886.66	882886.66	0.00	882886.65
6+880.000	126.54	2388.32	2388.32	0.00	0.00	885274.97	885274.97	0.00	885274.96
6+900.000	110.51	2370.52	2370.52	0.00	0.00	887645.49	887645.49	0.00	887645.48
6+920.000	109.62	2201.28	2201.28	0.00	0.00	889846.77	889846.77	0.00	889846.76
6+940.000	108.70	2183.23	2183.23	0.00	0.00	892030.00	892030.00	0.00	892029.99
6+960.000	107.56	2162.64	2162.64	0.00	0.00	894192.64	894192.64	0.00	894192.63
6+980.000	106.64	2142.05	2142.05	0.00	0.00	896334.69	896334.69	0.00	896334.68
7+000.000	105.76	2124.00	2124.00	0.00	0.00	898458.68	898458.68	0.00	898458.68
7+020.000	104.87	2106.26	2106.26	0.00	0.00	900564.94	900564.94	0.00	900564.94
7+040.000	103.95	2088.21	2088.21	0.00	0.00	902653.15	902653.15	0.00	902653.14
7+060.000	119.78	2237.28	2237.28	0.00	0.00	904890.43	904890.43	0.00	904890.43
7+080.000	112.72	2325.67	2325.67	0.00	0.00	907216.11	907216.11	0.00	907216.10
7+100.000	101.05	2137.71	2137.71	0.00	0.00	909353.81	909353.81	0.00	909353.81
7+120.000	100.17	2012.20	2012.20	0.00	0.00	911366.01	911366.01	0.00	911366.00
7+140.000	98.96	1991.22	1991.22	0.00	0.00	913357.23	913357.23	0.00	913357.22
7+160.000	106.31	2060.04	2060.04	0.00	0.00	915417.27	915417.27	0.00	915417.26
7+180.000	107.68	2139.92	2139.92	0.00	0.00	917557.19	917557.19	0.00	917557.18
7+200.000	96.18	2038.58	2038.58	0.00	0.00	919595.77	919595.77	0.00	919595.76
7+220.000	110.62	2067.93	2067.93	0.00	0.00	921663.70	921663.70	0.00	921663.69
7+240.000	104.06	2147.24	2147.24	0.00	0.00	923810.93	923810.93	0.00	923810.93
7+260.000	91.92	1959.10	1959.10	0.00	0.00	925770.03	925770.03	0.00	925770.03
7+280.000	90.40	1823.12	1823.12	0.00	0.00	927593.16	927593.16	0.00	927593.15
7+300.000	89.67	1800.70	1800.70	0.00	0.00	929393.86	929393.86	0.00	929393.85
7+320.000	97.95	1876.20	1876.20	0.00	0.00	931270.06	931270.06	0.00	931270.05
7+340.000	102.25	2001.93	2001.93	0.00	0.00	933271.99	933271.99	0.00	933271.98
7+360.000	102.35	2045.92	2045.92	0.00	0.00	935317.91	935317.91	0.00	935317.90
7+380.000	97.56	1999.08	1999.08	0.00	0.00	937316.99	937316.99	0.00	937316.98
7+400.000	88.38	1859.47	1859.47	0.00	0.00	939176.46	939176.46	0.00	939176.45
7+420.000	97.72	1861.00	1861.00	0.00	0.00	941037.45	941037.45	0.00	941037.45
7+440.000	102.68	2003.90	2003.90	0.00	0.00	943041.36	943041.36	0.00	943041.35
7+460.000	102.76	2054.36	2054.36	0.00	0.00	945095.72	945095.72	0.00	945095.71
7+480.000	88.36	1911.24	1911.24	0.00	0.00	947006.96	947006.96	0.00	947006.95
7+500.000	88.75	1771.10	1771.10	0.00	0.00	948778.05	948778.05	0.00	948778.04
7+520.000	88.83	1775.77	1775.77	0.00	0.00	950553.82	950553.82	0.00	950553.82
7+540.000	88.95	1777.84	1777.84	0.00	0.00	952331.66	952331.66	0.00	952331.65
7+560.000	88.11	1770.62	1770.62	0.00	0.00	954102.28	954102.28	0.00	954102.27
7+580.000	96.13	1842.43	1842.43	0.00	0.00	955944.71	955944.71	0.00	955944.70
7+600.000	85.67	1818.07	1818.07	0.00	0.00	957762.78	957762.78	0.00	957762.77
7+620.000	84.44	1701.10	1701.10	0.00	0.00	959463.88	959463.88	0.00	959463.87
7+640.000	83.47	1679.11	1679.11	0.00	0.00	961142.99	961142.99	0.00	961142.98
7+660.000	82.31	1657.88	1657.88	0.00	0.00	962800.87	962800.87	0.00	962800.87
7+680.000	90.91	1732.29	1732.29	0.00	0.00	964533.17	964533.17	0.00	964533.16
7+700.000	79.87	1707.86	1707.86	0.00	0.00	966241.03	966241.03	0.00	966241.02
7+720.000	78.67	1585.39	1585.39	0.00	0.00	967826.41	967826.41	0.00	967826.40
7+740.000	77.62	1562.95	1562.95	0.00	0.00	969389.36	969389.36	0.00	969389.35
7+760.000	83.11	1607.39	1607.39	0.00	0.00	970996.75	970996.75	0.00	970996.74

7+780.000	75.25	1580.14	1580.14	0.00	0.00	972576.89	972576.89	0.00	972576.88
7+800.000	74.02	1492.77	1492.77	0.00	0.00	974069.66	974069.66	0.00	974069.65
7+820.000	79.39	1534.10	1534.10	0.00	0.00	975603.76	975603.76	0.00	975603.75
7+840.000	68.13	1475.15	1475.15	0.00	0.00	977078.90	977078.90	0.00	977078.89
7+860.000	65.05	1331.81	1331.81	0.00	0.00	978410.72	978410.72	0.00	978410.71
7+880.000	67.84	1328.95	1328.95	0.00	0.00	979739.67	979739.67	0.00	979739.66
7+900.000	58.03	1258.71	1258.71	0.00	0.00	980998.38	980998.38	0.00	980998.37
7+920.000	55.14	1131.69	1131.69	0.00	0.00	982130.07	982130.07	0.00	982130.06
7+940.000	60.24	1153.83	1153.83	0.00	0.00	983283.90	983283.90	0.00	983283.89
7+960.000	49.17	1094.14	1094.14	0.00	0.00	984378.04	984378.04	0.00	984378.03
7+980.000	46.04	952.16	952.16	0.00	0.00	985330.20	985330.20	0.00	985330.19
8+000.000	42.90	889.45	889.45	0.00	0.00	986219.64	986219.64	0.00	986219.64
8+020.000	44.40	872.98	872.98	0.00	0.00	987092.63	987092.63	0.00	987092.62
8+040.000	43.69	880.31	880.31	0.00	0.00	987972.94	987972.94	0.00	987972.93
8+060.000	41.81	854.94	854.94	0.00	0.00	988827.87	988827.87	0.00	988827.87
8+080.000	34.09	758.97	758.97	0.00	0.00	989586.85	989586.85	0.00	989586.84
8+100.000	32.12	662.09	662.09	0.00	0.00	990248.94	990248.94	0.00	990248.93
8+120.000	30.40	625.16	625.16	0.00	0.00	990874.10	990874.10	0.00	990874.09
8+140.000	29.98	603.80	603.80	0.00	0.00	991477.90	991477.90	0.00	991477.89
8+160.000	31.10	610.80	610.80	0.00	0.00	992088.70	992088.70	0.00	992088.69
8+180.000	24.61	557.05	557.05	0.00	0.00	992645.75	992645.75	0.00	992645.75
8+200.000	22.88	474.93	474.93	0.00	0.00	993120.69	993120.69	0.00	993120.68
8+220.000	21.04	439.26	439.26	0.00	0.00	993559.95	993559.95	0.00	993559.94
8+240.000	19.34	403.83	403.83	0.00	0.00	993963.78	993963.78	0.00	993963.77
8+260.000	17.46	368.05	368.05	0.00	0.00	994331.82	994331.82	0.00	994331.81
8+280.000	15.52	329.84	329.84	0.00	0.00	994661.66	994661.66	0.00	994661.65
8+300.000	13.52	290.38	290.38	0.00	0.00	994952.04	994952.04	0.00	994952.03
8+320.000	13.25	267.66	267.66	0.00	0.00	995219.70	995219.70	0.00	995219.70
8+340.000	11.21	244.59	244.59	0.00	0.00	995464.30	995464.30	0.00	995464.29
8+360.000	8.07	192.82	192.82	0.00	0.00	995657.11	995657.11	0.00	995657.10
8+380.000	6.13	142.06	142.06	0.00	0.00	995799.17	995799.17	0.00	995799.17
8+400.000	4.13	102.68	102.68	0.00	0.00	995901.86	995901.86	0.00	995901.85
8+420.000	2.62	67.52	67.52	0.00	0.00	995969.38	995969.38	0.00	995969.37
8+440.000	0.38	30.02	30.02	0.00	0.00	995999.39	995999.39	0.00	995999.38

3- CONCLUSIONES

Tal y como se ha comentado previamente, el informe de volúmenes tiene como misión principal el cálculo de los volúmenes de desmonte para determinar el volumen total de excavación.

Debido a la imposibilidad de materializar una sección tipo adecuada con la realidad de la obra, el informe muestra que el volumen de terraplén es nulo. No obstante, debe recordarse que una vez construido el falso túnel, debe rellenarse por su parte superior hasta alcanzar la cota de la superficie de nuevo. Esta operación resulta determinante para cubrir el túnel y poder proceder a la urbanización de los terrenos liberados en superficie, cuya ejecución queda fuera del alcance de este proyecto.

Realizando unos cálculos básicos, se ha llegado a la conclusión de que se precisan 266.839,53 m^3 de material de relleno. Dichos materiales pueden estar constituidos por la fracción de gravas arenosas extraídas de la propia excavación, de la que se estima un volumen de 396.220,44 m^3 y que según el anejo de geología y geotecnia, estaba clasificado como suelo adecuado por los estándares del PG3. En caso de que las propiedades de dicho suelo no sean las apropiadas o no obtenga el volumen necesario, otra posibilidad reside en el empleo de materiales de relleno extraídos de préstamos.

A continuación se adjunta una tabla con los valores más importantes.

Volumen de desmonte total	995.999,38 m^3
Volumen de desmonte reutilizable	396.220,44 m^3
Volumen de relleno necesario	266.839,53 m^3
Excedente de tierras	729.159,85 m^3

Tabla 1. Resumen de volúmenes

ANEJO Nº11- ESTRUCTURAS

INDICE

1- INTRODUCCIÓN 3
2- OBJETO Y NORMATIVA 3
3- CÁLCULOS 3
3.1- CARACTERIZACIÓN DEL SUELO 3
3.2- METODOLOGÍA EMPLEADA 3
3.3- OTRAS METODOLOGÍAS 5
4- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO 6
4.1- PANTALLAS 6
4.2- LOSA SUPERIOR 7
4.3- LOSA INFERIOR 7
4.4- ANDENES 7
5- CONCLUSIONES 7

1- INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como finalidad la descripción y justificación de las distintas estructuras proyectadas para la realización del proyecto de soterramiento de las vías de ancho internacional a su paso por la ciudad de Valladolid.

Debido a la complejidad de los cálculos geotécnicos, la imposibilidad de llevar a cabo la campaña de prospección geotécnica y la falta de información en cuanto a múltiples condicionantes, no se pretende profundizar de manera muy detallada en los cálculos estructurales. Este tema, debe ser abarcado por un proyecto individual donde se estudie adecuadamente geometría necesaria para las estructuras en cada PK, para economizar en el presupuesto.

Por ello, en este proyecto se ha optado por recurrir a secciones tipo de falso túnel estandarizados y empleados en otros proyectos de características similares. Los cálculos estructurales a desarrollar se realizan desde un nivel de grado para las condiciones pésimas que pueden encontrarse a lo largo de todo el trazado proyectado.

Por ende, en una sección de falso túnel las estructuras principales son muros pantalla, que delimitan lateralmente la zona de actuación y cuya separación transversal y altura será variable en función de la sección de la traza donde se encuentren, distinguiéndose tres secciones tipo diferenciadas: la sección de rampa y pendiente, la de rasante horizontal constante y la de la estación. Asimismo, será necesario la proyección de una losa de hormigón armado inferior como solera, existente en toda la longitud del tramo y otra losa superior de cierre del falso túnel en la zona totalmente soterrada que respete el gálibo interior de 7 metros estipulado por ADIF.

2- OBJETO Y NORMATIVA

Tal y como se ha comentado en el apartado anterior, este anejo pretende justificar las soluciones estructurales propuestas desde un punto de vista técnico, analizando especialmente el comportamiento de las pantallas frente a las acciones impuestas por el terreno existente.

Esta comprobación se lleva a cabo según:

- Estado Límite Último (ELU), en el que se verificará que las dimensiones y materiales propuestos resultan adecuados y en consecuencia no se produce el agotamiento o colapso de la estructura.
- Estado Límite de Servicio (ELS): en el que se verifican los criterios funcionales, de durabilidad o estéticos para los que la estructura ha sido proyectada.

Para ello, se emplea la siguiente normativa en vigor:

- Código Técnico CTE, Cimientos.
- Código estructural.
- Eurocódigo nº7.

3- CÁLCULOS

3.1- CARACTERIZACIÓN DEL SUELO

Para obtener las propiedades del suelo que solicitará a las estructuras construidas, previamente será necesario haber realizado una campaña de prospección geotécnica in situ y en el laboratorio.

Una vez obtenidos los datos geotécnicos mediante distintos ensayos y cotejar la información obtenida con toda la detallada en el anejo-Geología y geotecnia, se obtienen las siguientes características del suelo en la zona de actuación:

- Rellenos antrópicos: Esta capa de suelo es la más superficial y tiene entre 1 y 2 metros de espesor en función de su localización. Está compuesto por el balasto, subbalasto y otros rellenos que constituyen la vía actual. Toda esta capa será retirada y gestionada adecuadamente como residuo en función de su naturaleza.
- Gravas con arena: Esta capa se encuentra constituida por los materiales aluviales de las terrazas del Pisuerga. Está clasificada como un suelo GM-GW donde el diámetro máximo de las gravas puede alcanzar los 10cm, pero suele oscilar entre los 3 y 5 cm. Se localizan bajo los rellenos antrópicos y hasta una profundidad de 5m bajo la superficie, justamente encima del nivel freático.
- Arenas limo arcillosas: Este subnivel de suelo está constituido por arenas con una cantidad de finos muy variable en función de su ubicación. Su profundidad también varía de forma aleatoria e impredecible, hasta los 15 metros aproximadamente. Por lo tanto, se ha realizado una caracterización promedio de esta capa de forma que está clasificada como suelo SC y algunos de su parámetros más importantes son:
  - Densidad seca (r_{sec}): 1,9 t/m^3.
  - Peso específico (γ_{esp}): 2,5 g/cm^3.
  - Cohesión (C): 0 Kp/cm^2.
  - Ángulo de rozamiento (Φ): 35º

Por su parte, el nivel freático se encuentra a unos 5m de profundidad, entre el subnivel de gravas arenosas y de arenas limo-arcillosas. No obstante, debe tenerse en cuenta que debido a la altísima permeabilidad de los suelos granulares como es el caso de suelos GM-GW, de forma estacional el nivel freático puede aumentar hasta la superficie, saturando completamente la totalidad del suelo.

3.2- METODOLOGÍA EMPLEADA

Existen diversas metodologías de cálculo para los elementos estructurales empleados en este proyecto. La metodología que se desarrolla en este apartado se corresponde con el cálculo de fuerzas y momentos generados por las tierras contenidas de forma que se verifique su equilibrio frente a vuelco o deslizamiento.

Para ello, en primer lugar debe indicarse que las pantallas están consideradas como estructuras flexibles, cuya construcción tiene lugar antes de la excavación y que después de la misma, se encuentran incrustadas en el terreno una profundidad determinada. Estos condicionantes las hacen propiciadas para

su ejecución incluso por debajo del nivel freático, e implican que el peso propio de las pantallas no es tenido en cuenta a efectos de cálculo. Asimismo, la mayor solicitación de las pantallas viene dado por los elevados momentos flectores que experimenta, por lo que suele ser conveniente el acodalamiento provisional o definitivo de las pantallas mediante bulones u otros elementos de sostenimiento.

En el proyecto de soterramiento de las vías de ancho internacional a su paso por la ciudad de Valladolid, es necesaria la ejecución de dos tipos de pantallas distintas:

- Pantallas en voladizo: esta tipología se da en las secciones de las rampas de acceso y salida donde el ferrocarril soterrado no va cubierto por una losa superior porque el gálibo vertical no lo permite.
- Pantallas con losa superior: una vez el trazado del ferrocarril baja lo suficiente como para mantener un gálibo vertical mínimo sobre cota de carril, las pantallas se arriostradas en su parte superior de forma permanente por una losa. Posteriormente a la excavación del terreno delimitado por las pantallas, se ejecuta una losa inferior que también arriostrará las pantallas.

De las tipologías de pantalla previamente descritas, aquella que se encontrará más solicitada será toda la longitud de pantallas en voladizo. Por lo tanto, sobre ellas se aplicará la metodología de cálculo seleccionada.

Tanto el trasdós como el intradós de las pantallas ejecutadas serán paralelas (α=0º) al terreno. Tampoco se prevé la ejecución de taludes sobre el terreno no excavado junto a la pantalla, es decir, la superficie de terreno no excavada junto a las pantallas será perpendicular su cara longitudinal (β=0º).

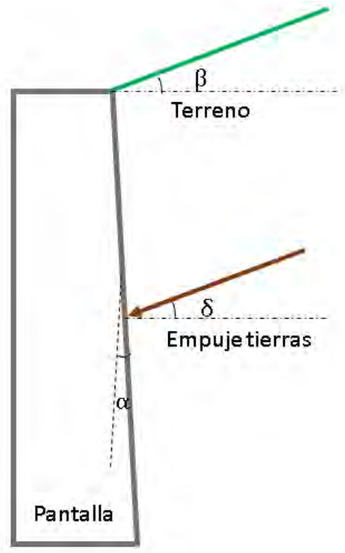


Ilustración 1. Esquema parámetros diseño

El parámetro δ introduce dentro del cálculo la fricción entre el suelo y la pared de la pantalla de hormigón, la cual asumiremos como nula por tratarse de una superficie lisa ($\delta = 0$). Por ende, ($\beta = \alpha$), y es posible emplear el método de Rankine y sus fórmulas para el dimensionamiento de las pantallas.

Las fuerzas a tener en cuenta para el cálculo son:

- Empuje activo: las tierras ejercen una presión activa sobre el trasdós de la pantalla hasta una profundidad donde se sitúa el punto B (ver ilustración 2) en torno a la cual se comprueban los momentos de vuelco. También existe una presión activa bajo el punto anteriormente mencionado en su intradós y hasta el final de la pantalla.
- Empuje pasivo: las tierras ejercen una presión pasiva sobre el trasdós de la pantalla bajo el punto B, y sobre el mismo en el intradós.
- Empuje hidrostático: bajo el nivel freático el suelo se encontrará saturado de agua, el cual también constituirá un empuje adicional sobre el trasdós de la pantalla. Esta fuerza se introduce en los cálculos variando las presiones ejercidas por las tierras.
- Sobrecarga: con el fin de introducir un coeficiente de seguridad adicional, se supondrá un valor de sobrecarga de 10 KPa sobre la superficie del terreno junto a las pantallas. Este valor se corresponde con la presión ejercida por la maquinaria pesada de construcción durante las obras.

Todas las fuerzas mencionadas siguen una ley triangular que aumenta proporcionalmente con la profundidad a excepción del valor de sobrecarga, cuya acción se considera rectangular y por tanto constante con la profundidad.

A continuación se adjunta una figura esquemática con las acciones identificadas y su simplificación según la normativa vigente:

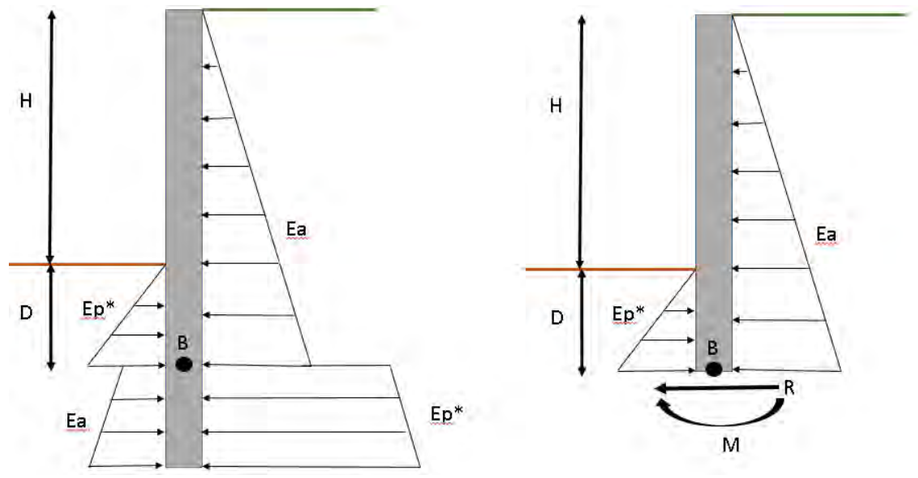


Ilustración 2. Esquema de esfuerzos sobre las pantallas

Para obtener los esfuerzos relativos a los empujes de las tierras, nosotros emplearemos la hipótesis más desfavorable dado los condicionantes del terreno y el tipo de obra. Dado que el perfil del terreno se compone de suelos granulares como son las gravas y las arenas, puede asumirse que el suelo se encontrará drenado y por tanto el análisis debe realizarse a largo plazo. En esta tipología de análisis, las tensiones ejercidas por el terreno serán directamente las tensiones efectivas y los parámetros de resistencia de suelo a emplear son la cohesión (C = 0) que es nula en suelos granulares, y el ángulo de fricción (Φ=35º).

Las fórmulas a emplear para determinar los empujes según el método de Rankine son:

$$ea = K_a \cdot \gamma_{esp} \cdot h \qquad ep* = \frac{K_p \cdot \gamma_{esp} \cdot h'}{1.5}$$

Donde:

- e_a: empuje activo del terreno.
- e_p: empuje pasivo del terreno.
- Ka: parámetro activo de Rankine.
- Kp: parámetro pasivo de Rankine.
- h: profundidad del trasdós de la pantalla.
- h': profundidad del intradós de la pantalla.

Por su parte, los parámetros Ka y Kp en el caso de suelos granulares viene dado por la siguiente expresión:

$$K_a = tg^2(\frac{\pi}{4} - \frac{\emptyset}{2}) \qquad K_p = tg^2(\frac{\pi}{4} + \frac{\emptyset}{2})$$

Donde:

- Φ (rad): ángulo de fricción del terreno.

Dado que en la materialización del terreno el nivel freático se encuentra a una profundidad de 5 m, toda la tierra que se encuentre bajo el nivel freático se encontrará saturado por lo que será necesario restar la presión hidrostática ejercida por el agua de la presión total ejercida por el suelo. De esta forma, se obtiene las presiones efectivas (e_a y e_p) sobre las pantallas.

A la hora de realizar los cálculos de tensiones ejercidas por cada tipo de suelo debe prestarse atención en emplear los parámetros resistentes propios de cada suelo. En este caso, el peso específico, cohesión y ángulo de fricción de la grava arenosa y la arena limo arcillosa en cada caso.

Posteriormente será necesario sumar vectorialmente las presiones ejercidas a lo largo de toda la pantalla y transformarlo en fuerzas puntuales para la posterior comprobación del equilibrio. Dado que las leyes de presiones son de orden triangular para el caso de la tierra y rectangular para el caso de la sobrecarga, la fuerza total ejercida se encontrará en el CDG de dichas geometrías. Esto se clarifica en la siguiente figura:

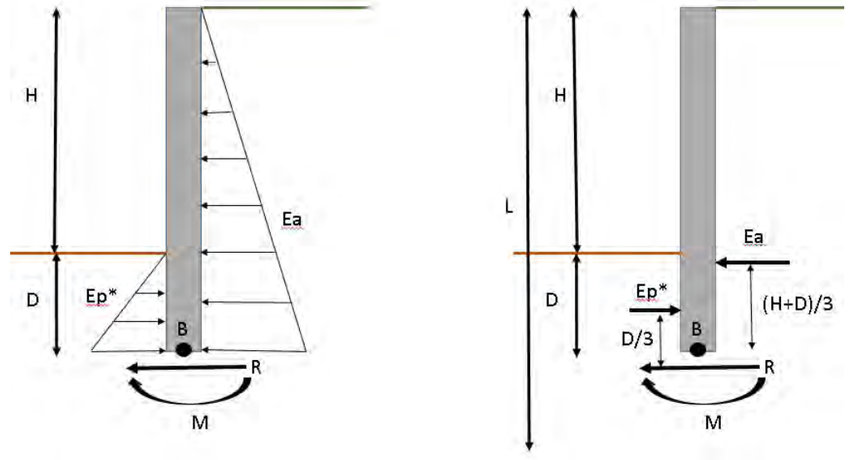


Ilustración 3. Esquema de fuerzas resultantes

Por último, deberán aplicarse las ecuaciones de equilibrio frente a deslizamiento (sumatorio de fuerzas horizontales) y frente a vuelco (sumatorio de momentos respecto del punto B):

$$\sum F_H = 0 \qquad \sum M_B = 0$$

De la primera expresión se despeja el parámetro R mientras que de la segunda se despeja el parámetro más importante para el dimensionamiento de las pantallas, la profundidad de empotramiento de la pantalla sobre el terreno (D), la cual se multiplicará por un factor 1.2 como coeficiente de seguridad por el desarrollo de resistencia pasiva bajo el punto B.

Una vez determinado, la longitud total de la pantalla será la altura excavada de terreno más la del empotramiento:

$$L = H + 1{,}2 \cdot D$$

3.3- OTRAS METODOLOGÍAS

Tal y como se ha comentado previamente a lo largo del documento, en este anejo no se procede a realizar unos cálculos detallados para obtener la longitud de pantalla empotrada en cada punto del trazado. Esto debe realizarse con software específico en función del terreno encontrado en cada lugar de la traza.

Para el caso de las pantallas con losa superior de cierre, la metodología bajo la comprobación del equilibrio de momentos y fuerzas. No obstante, en este caso desaparecería la incógnita R que impide el

deslizamiento y aparecería la incógnita T, correspondiente con la fuerza de sostenimiento que la losa ejerce sobre la pantalla.

Lógicamente, podrían emplearse otras metodologías de cálculo más completas que tuviesen en cuenta las deflexiones y desplazamientos de la pantalla como:

- Método de interacción estructura-suelo (Viga-Winkler): consiste en la materialización de una viga apoyada por muelles elastoplásticos similar a una viga Winkler en un suelo elástico.
- Métodos tensión-deformación (Elementos finitos): se realiza un modelo constitutivo del suelo por la relación tensión-deformación y se encuentran soluciones numéricas empleando ecuaciones diferenciales.

En cualquier caso, los cálculos relativos al dimensionamiento de las pantallas, indiferentemente del método, debe realizarse como un proyecto específico con los datos recopilados gracias a una campaña geotécnica.

Las dimensiones de las pantallas y losas descritas en el siguiente apartado de este anejo, se encuentran sobredimensionadas para posicionarse del lado de la seguridad a falta de un estudio de cálculo específico.

4- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

En este apartado se desarrolla el procedimiento constructivo y dimensiones finales de todas las estructuras que deben ejecutarse para la realización del soterramiento: pantallas en voladizo, pantallas con losa superior, losa superior y losa inferior.

Todas estas estructuras estarán serán de hormigón armado con estas características:

- Hormigón: HA-25/B/20/IIa+Qc.
- Acero: B500 S.

4.1- PANTALLAS

Para proceder a la construcción de las pantallas, deberán seguirse una serie de fases tal y como se describe a continuación:

1) Construcción y colocación de los muretes guías, cuya función es guiar el proceso de excavación y actuar de apoyo a nivel de superficie durante la misma; así como guiar la colocación de las armaduras dentro del hormigón vertido. Es posible realizar una excavación previa y hormigonar los muretes contra el terreno natural para evitar su desplazamiento durante las operaciones posteriores. Los muretes guías estarán separados transversalmente 1m para dotarle de ese espesor a la pantalla, mientras que separará los bataches con una anchura de entre 2 y 5m (variable en función del punto de la traza donde nos encontremos).
2) Excavación de las tierras entre los muretes guías por medio de una cuchara bivalva en el caso de suelos sueltos, taladros en caso de rocas o hidrofresa en aquellos puntos donde el terreno lo precise. La excavación de las pantallas se realizará por bataches alternos.
3) De forma simultánea a los procesos de excavación, introducción de lodos bentoníticos cuyas propiedades tixotrópicas ayudarán a consolidar y estabilizar la excavación en suelos granulares como el que se encuentra en este caso.
4) Instalación de las juntas estancas de separación entre bataches.
5) Colocación del armado de las pantallas dentro del bataches excavados por medio de maquinaria de elevación adecuada, prestando especial atención a su separación con el fondo y los laterales de la excavación. Este paso es crucial para asegurar que se cumplen los recubrimientos mínimos establecidos en el Código Estructural tras la fase de hormigonado.
6) Hormigonado de los bataches con material de HA-25 por medio de una Tubería Tremie. Durante esta fase debe asegurarse que el vertido de hormigón es continuo y que el tubo se encuentra sumergido dentro de la mezcla al menos 3m. Acto seguido, vibrado del hormigón para asegurar la eliminación de burbujas y correcta adherencia con la ferralla.
7) Retirada y gestión adecuada de los lodos bentoníticos que son empujados por el hormigón hacia el exterior por la superficie de la excavación. Este material resulta muy contaminante y es importante establecer las instalaciones necesarias para el desarenado, reutilización y gestión de estos lodos. Para esta tarea, la hidrofresa resulta mucho más ventajosa que otros medios.
8) Descabezado de la parte superior de las pantallas cuyo hormigón se considera de mala calidad por la posible segregación de áridos y mezcla con los lodos.
9) Construcción de una viga de cabeza continua que solidarice la unión entre todas las pantallas ejecutadas.

De esta forma, las dimensiones de las pantallas ejecutadas tendrán un espesor de 1m, se construirán por bataches de 4m de anchura y la longitud de las mismas será variable en función de cada punto del terreno, aunque aproximadamente rondarán los 10 m.

Tal y como se ha comentado previamente, debe realizarse un cálculo detallado y preciso de la cuantía de acero precisa en cada pantalla en función de los empujes que debe soportar: cantidad de terreno que se apoya en el trasdós y presencia del nivel freático; y las condiciones de apoyo de cada estructura: pantallas en voladizo o con losa superior.

También debería realizarse un estudio hidrogeológico apropiado para determinar la profundidad exacta a la que se localiza el nivel freático y extraer el agua del suelo saturado para mejorar las condiciones antes de la excavación. Esto puedo implicar el uso de medidas como pozos de bombeo, impermeabilización de los suelos etc.



Ilustración *4*. Máquina pantalladora (izquierda) e hidrofresa (derecha

4.2- LOSA SUPERIOR

El método constructivo de falsos túneles más apropiado en zonas urbanas por la necesidad de menos maquinaria especializada y mayores rendimientos en la construcción global es el método cut & cover.

Empleando este método, una vez se ejecutan las pantallas, se procede a la excavación de la tierra delimitada por estas estructuras. Una vez la excavación alcanza la cota deseada en cada punto del trazado, se procede a la ejecución de la losa superior de cierre del falso túnel.

Para la construcción de esta losa superior se siguen estos pasos:

1) Colocación de los encofrados laterales e inferiores y todos los elementos que asegurar el recubrimiento de la armadura (como pies de pato).
2) Colocación de la armadura de la losa.
3) Vertido y posterior vibrado del hormigón.
4) Cuidado del hormigón durante la fase de fraguado mediante riegos u otros métodos que controlen su retracción y eviten la fisuración del mismo.

De esta forma, se construirá una losa superior de 1m de espesor y anchura variable entre 12,80 o 22,20 metros en función de si nos encontramos en la zona de la estación o fuera de ella.

Una vez el hormigón de la losa alcanza la resistencia estipulada en el PPTP, podrá procederse a la excavación y extracción de los suelos entre las pantallas. Simultáneamente, podrán comenzar las operaciones de relleno de la parte superior del falso túnel con aquellos suelos que sean catalogados como reutilizables u otros extraídos de los préstamos definidos.

4.3- LOSA INFERIOR

Tras finalizar las operaciones de excavación del falso túnel, podrá construirse la losa inferior sobre la cual se instalará la vía en placa definida en el anejo-Superestructura.

El procedimiento constructivo de la losa inferior es análogo al de la losa superior descrito en el apartado anterior, pero posee algunas peculiaridades:

- Deberá realizarse una nivelación muy precisa de fondo de la excavación para prepararlo para la instalación de la superestructura.
- Tras la nivelación, se verterá una capa de 10cm de espesor de hormigón de limpieza HL-150/B/20.
- La anchura de la losa construida estará delimitada por cara interior de las pantallas.

De esta forma, se habrá ejecutado una losa inferior de 60 cm de espesor y anchura variable entre 10,80 o 20,20 metros en función de si nos encontramos en la zona de la estación o fuera de ella.

4.4- ANDENES

En este proyecto de TFG se ha incluido la construcción de los andenes localizados en la zona de la estación como estructuras, y ya que están formadas por una losa armada de pequeño espesor en su parte superior y varios muros armados de apoyo de los mismos.

Tanto los muros como la losa están realizados con hormigón HA-25 y acero B500S, no obstante estarán mucho menos armados que las pantallas o las losas debido a las pequeñas cargas que deben soportar. El espesor de estos elementos será de 25cm y se extenderán a lo largo de los 550m del andén proyectado. Además, la losa superior de 6m de anchura, deberá tener una inclinación de un 1% hacia la vía para evitar la acumulación de agua sobre la misma.

El interior de los muros se encontrará relleno de hormigón HM-20 sobre el cual se colocarán unos conductos de drenaje transversales de PVC. Puede consultarse esta información con más detalle en los planos de secciones tipo.

5- CONCLUSIONES

Las conclusiones más importantes del presente anejo, es que la realización del soterramiento de las vías de ancho internacional en la ciudad de Valladolid se ejecutará por medio de pantallas en voladizo en las zonas de rampa y pendiente y por un falso túnel allí donde el gálibo lo permita. Este falso túnel será construido por el método cut & cover cuyo procedimiento esquemático se detalla en la siguiente figura

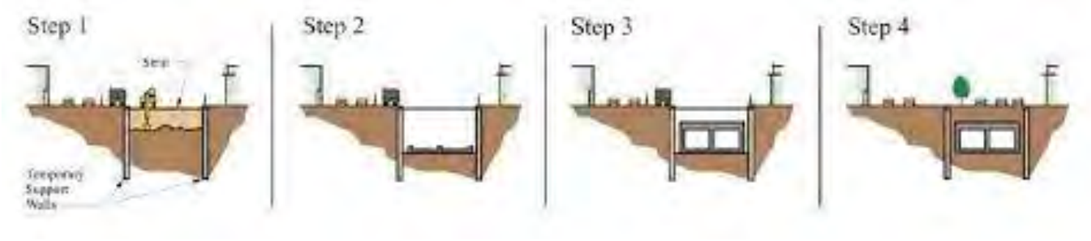


Ilustración 5.Esquema del método constructivo cut & cover

En la siguiente tabla se aporta un resumen de las dimensiones de las estructuras definidas en el proyecto:

	Longitud (m)	Espesor (m)	Profundidad/Anchura (m)
Pantallas	16880,6	1	Variable
Losa Superior	6200,3	1	12,80 – 22,20
Losa inferior	8440,3	0,6	10,80 – 20,20
Andenes	550	0,25	6

ANEJO Nº11- SUPERESTRUCTURA

INDICE

1- INTRODUCCIÓN 3
2- CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO 3
3- VÍA EN PLACA 3
3.1- PROCESO CONSTRUCTIVO 3
3.2- ELEMENTOS DE LA VÍA 5
3.2.1- CARRILES 5
3.2.2- SUJECIONES 5

1- INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se describen las características de la superestructura de este proyecto de soterramiento de las vías de ancho internacional a su paso por la ciudad de Valladolid. En este caso, la superestructura está constituida por una vía en placa de carril unido a losa de hormigón mediante sujeción directa, un sistema de vía en placa tipo TECSA.

2- CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO

El tramo proyectado posee las siguientes propiedades:

- Tráfico: Exclusivo de pasajeros
- Numero de vías: 2
- Ancho de vía : 1435 mm, ancho internacional.
- Traviesas: El sistema de vía en placa empleado no precisa traviesas.
- Carriles: UIC-60.
- Radio mínimo de las alineaciones circulares: 550m.
- Rampa máxima: 10‰.

En los planos 4.1- de sección tipo, pueden visualizarse los valores del ancho de la plataforma que resulta ser de 8,3m para el conjunto de las vías proyectadas. Por ende, la anchura de la plataforma es la misma tanto en la zona de la estación como en el resto del tramo, a diferencia de las dimensiones interiores y exteriores del falso túnel que si varían en función del PK de la alineación proyectada.

En este Trabajo Fin de Grado no se ha proyectado la zona de transición entre la vía convencional en balasto existente y la nueva vía en placa, que debe ser objeto de un estudio especializado.

La normativa vigente estipula que la zona de transición debe abarcar una longitud mínima de 0,4 V metros, donde V es la velocidad de proyecto en km/h. En la siguiente figura se describe gráficamente el proceso:

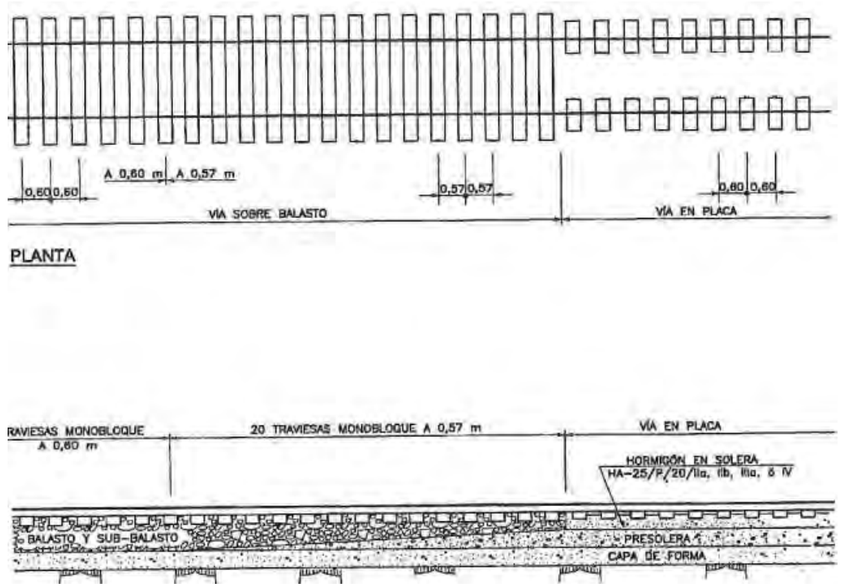


Ilustración 1. Transición entre vía en balasto y vía en placa

3- VÍA EN PLACA

3.1- PROCESO CONSTRUCTIVO

Durante la totalidad del trazado ferroviario se empleará una vía en placa de sistema tipo TECSA, consistente en un carril unido a losa mediante sujeción directa. Las ventajas de este sistema son:

- Reducción del gálibo y ancho de explanación sobre las vías convencionales en balasto y otros tipos de vía en placa.
- Mayor resistencia por eje y reducción de presiones transmitidas al terreno, debido a la gran rigidez del suelo del túnel.
- No precisa la disposición de capas portantes adicionales por las pequeñas tensiones que produce sobre el terreno.
- Mantenimiento mínimo y de mejor accesibilidad.
- Mayor sencillez en cuanto al sistema de drenaje necesario.
- Elevado rendimiento constructivo.

El montaje de la vía en placa tipo TECSA tiene el siguiente procedimiento constructivo:

1) Replanteo en planta y alzado del eje de la vía
2) Previo al hormigonado de cualquier capa de la superestructura, comprobar que se han ejecutado correctamente los sistemas de drenaje longitudinal y transversal pertinentes. Estos sistemas deben apoyar sobre un hormigón en masa de relleno HM-20.
3) Configuración de la presolera con hormigón HA-25 de 20 cm de espesor.
4) Instalación del mallazo de la losa HA-30 y colocación de los soportes para ubicar los carriles.
5) Colocación de falsas traviesas cada 4m. Se aconseja colocar una placa metálica entre el tornillo de nivelación y la presolera para facilitar el ajuste de la vía.

6) Retirada de los soportes de los carriles y distribución de los puntos de fijación.
7) Colocación de los puntos de fijación DFF/T de los carriles con la correspondiente palanca de montaje y posterior apoyo de los mismos sobre el mallazo.
8) Instalación de tensores apoyados en el lateral del falso túnel para asegurar una correcta alineación.
9) Levantamiento de todo el mallazo y los elementos dispuestos sobre el mismo una altura correspondiente con el recubrimiento mínimo necesario.
10) Vertido del hormigón HA-30 hasta un espesor de 25cm.
11) Vibración del hormigón, especialmente bajo las suelas; protegiendo previamente las fijaciones.
12) Tras el fraguado del hormigón, retirada de los tensores, soportes de nivelación y falsas traviesas.
13) Soldadura de los carriles.
14) Limpieza de la vía y realización de un último control de nivelación, alineación y ancho de vía.

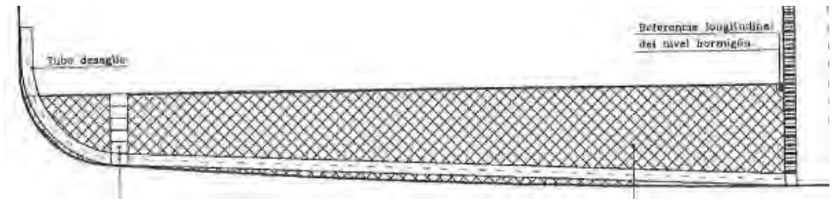


Ilustración 2. Paso número 3 de procedimiento constructivo

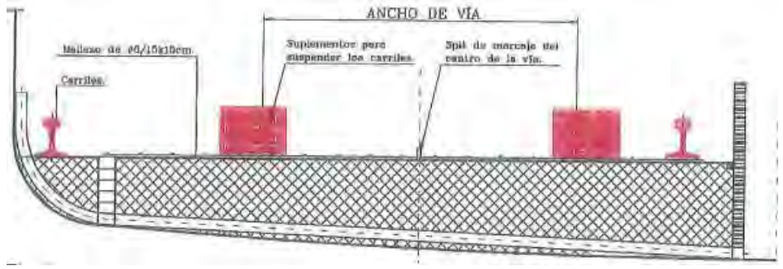


Ilustración 3. Paso número 4 del procedimiento constructivo

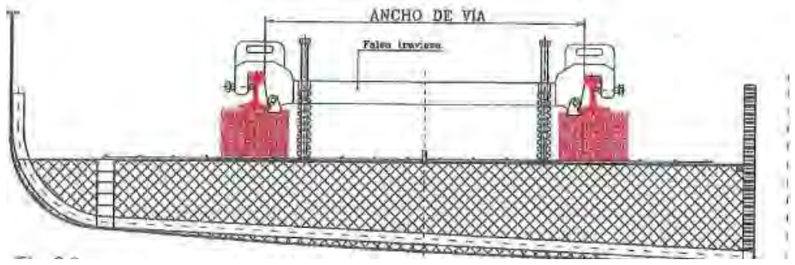


Ilustración 4. Paso número 5 del procedimiento constructivo

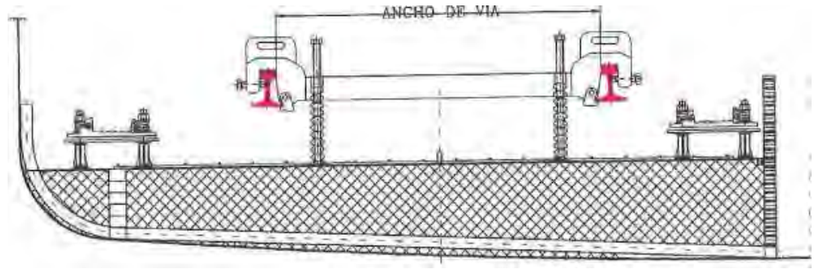


Ilustración 5. Paso número 6 del procedimiento constructivo

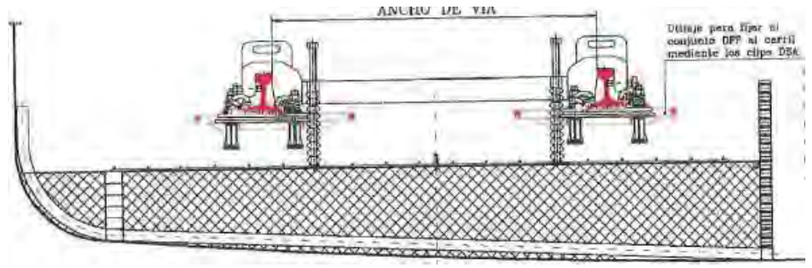


Ilustración 6. Paso número 7 del procedimiento constructivo

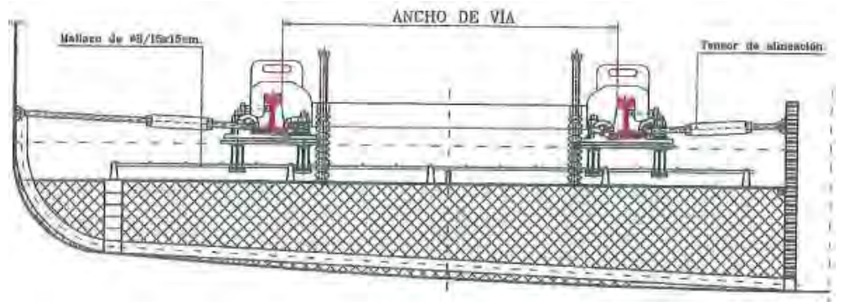


Ilustración 7. Paso número 8 del procedimiento constructivo

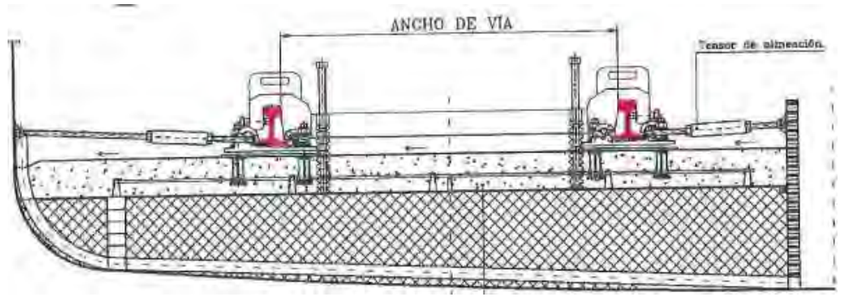


Ilustración 8. Pasos 9, 10 y 11 del procedimiento constructivo

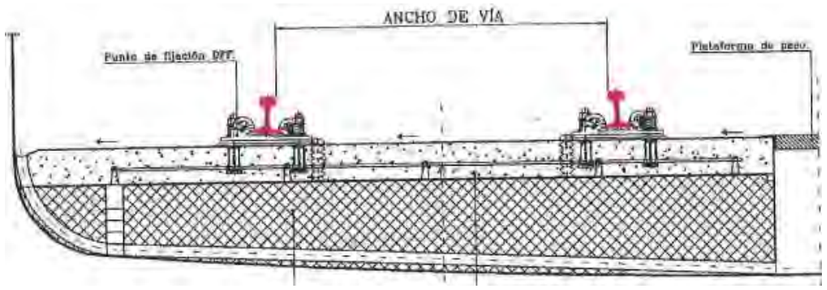


Ilustración 9. Paso 12 y aspecto final de la vía en placa

3.2- ELEMENTOS DE LA VÍA

Los elementos principales de la vía en placa además de la presolera HA-25 y la solera/losa de HA-30, son los carriles y las sujeciones. En este apartado se mencionan algunas consideraciones de estos elementos:

3.2.1- CARRILES

Los carriles empleados en este proyecto son del tipo UIC60, separados por un ancho de vía internacional: 1,435m. Las características técnicas de los carriles escogidos y suministrados por el fabricante deben cumplir:

- Perfil del carril: clase X
- Enderezado: clase A
- Grado del acero: 260 (Carbono-Manganeso)
- Longitud mínima de las barras elementales: 36 m.
- Resistencia a tracción Rm > 880 N/mm2
- Dureza: 260/300 HBW
- Alargamiento: A > 10%

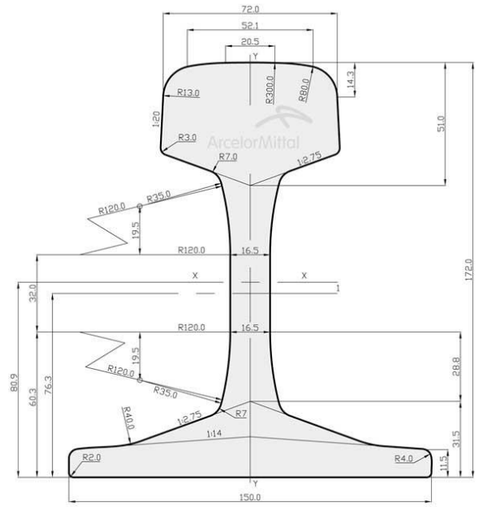


Ilustración 10. Dimensiones carril UIC60 E1

Los carriles se colocan extremo con extremo dejando la cala teórica de junta de carril para posteriormente realizar las soldaduras aluminotermicas. Antes de ser soldados, los extremos deben ponerse en posición unidos por medio de bridas. Como se ha mencionado previamente, la operación de soldadura se llevará a cabo tras la fase de hormigonado.

3.2.2- SUJECIONES

Las sujeciones empleadas para anclar el carril a la losa de la vía en placa son puntos de fijación DFF/T con clips DSA.

Los puntos de fijación DFF/T con fijación DSA se suministran parcialmente premontados a falta de instalar la suela bajo patín y los clips DSA, los cuales se denominan “Fit and Forget”.

Los puntos de fijación DFF/T se colocarán a una distancia entre ejes transversales de 0,60m o la separación estipulada por la Administración correspondiente. Éstas, se colocarán con palancas de montaje que se apoyan sobre la propia placa metálica que fijará de forma efectiva mediante un gancho; realizándose primero el hilo interior y luego el exterior.

Al emplear esta tipología de sujeciones, resulta importante realizar un reapretado de las tuerzas de fijación del muelle una vez finalizado todo el montaje de la vía. De esta manera, el apriete inicial de 1000N durante el premontaje, debe aumentarse hasta su apriete definitivo de 4000N. Una vez la tuerza se encuentra apretada correctamente, la distancia entre los extremos del resorte debe ser de 40mm.

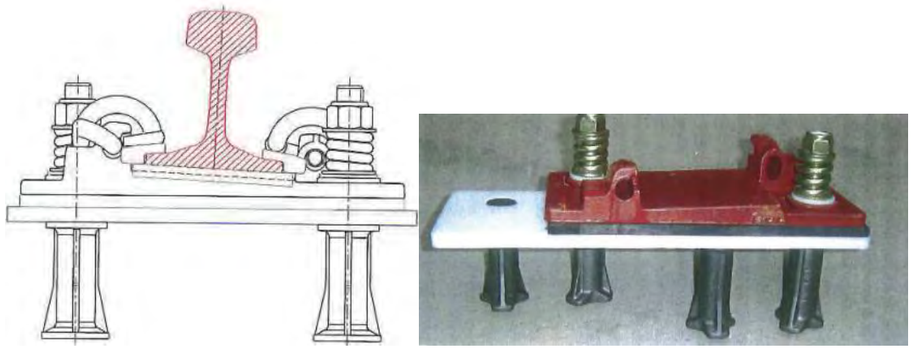


Ilustración 11. Sistema DFF/T con fijación DSA (izquierda) y sistema DFF/T premontado (derecha)

ANEJO Nº12- REPLANTEO

INDICE

1- INTRODUCCIÓN 3
2- INFORME DE REPLANTEO 3

1- INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se establecen las bases empleadas y listas de replanteo obtenidas durante la modelización del eje del trazado del proyecto de soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid.

Por un lado, las bases del replanteo se han implantado y materializado para posibilitar el replanteo del eje de la traza, del cual se proporcionan las coordenadas UTM y otros valores singulares en un intervalo constante de 20 metros.

Debido a la metodología de replanteo que utiliza el programa de modelado Civil 3D, basado en la radiación por polares; también se visualiza un listado con los ángulos que conforman las bases de replanteo con cada PK del eje.

En el siguiente apartado, se adjunta el denominado como informe de jalonamiento de alineación.

2- INFORME DE REPLANTEO

Nombre de alineación: Eje en planta
Descripción:
Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 844+030.00
Tipo de ángulo de jalonamiento: GiradoMenos
Punto ocupado: ordenada 4,610,262.0319, abscisa 355,142.5687
Punto de fijación de orientación hacia atrás: ordenada 4,611,491.6788, abscisa 357,229.0897
Incremento de P.K.: 20.00
Desfase: 0.00

P.K.	Girado.Derecha	Distancia	Coordenada.N	Coordenada.E
0+000.00	134.8306 (d)	2,696.488m	4,607,649.3086m	354,475.6931m
0+020.00	134.7959 (d)	2,676.554m	4,607,668.2222m	354,482.1952m
0+040.00	134.7606 (d)	2,656.622m	4,607,687.1358m	354,488.6973m
0+060.00	134.7248 (d)	2,636.690m	4,607,706.0493m	354,495.1993m
0+080.00	134.6885 (d)	2,616.759m	4,607,724.9629m	354,501.7014m
0+100.00	134.6516 (d)	2,596.830m	4,607,743.8765m	354,508.2034m
0+120.00	134.6142 (d)	2,576.902m	4,607,762.7900m	354,514.7055m
0+140.00	134.5761 (d)	2,556.974m	4,607,781.7036m	354,521.2075m
0+160.00	134.5375 (d)	2,537.048m	4,607,800.6172m	354,527.7096m
0+180.00	134.4982 (d)	2,517.123m	4,607,819.5308m	354,534.2116m
0+200.00	134.4583 (d)	2,497.200m	4,607,838.4443m	354,540.7137m
0+220.00	134.4178 (d)	2,477.277m	4,607,857.3579m	354,547.2157m
0+240.00	134.3766 (d)	2,457.356m	4,607,876.2715m	354,553.7178m
0+260.00	134.3348 (d)	2,437.436m	4,607,895.1851m	354,560.2199m
0+280.00	134.2923 (d)	2,417.517m	4,607,914.0986m	354,566.7219m
0+300.00	134.2490 (d)	2,397.600m	4,607,933.0122m	354,573.2240m
0+320.00	134.2062 (d)	2,377.680m	4,607,951.9416m	354,579.6799m
0+340.00	134.1629 (d)	2,357.760m	4,607,970.8734m	354,586.1287m
0+360.00	134.1188 (d)	2,337.842m	4,607,989.8052m	354,592.5775m
0+380.00	134.0739 (d)	2,317.925m	4,608,008.7369m	354,599.0264m
0+400.00	134.0283 (d)	2,298.010m	4,608,027.6687m	354,605.4752m
0+420.00	133.9819 (d)	2,278.096m	4,608,046.6005m	354,611.9240m
0+440.00	133.9347 (d)	2,258.183m	4,608,065.5323m	354,618.3729m
0+460.00	133.8866 (d)	2,238.272m	4,608,084.4641m	354,624.8217m
0+480.00	133.8385 (d)	2,218.360m	4,608,103.4063m	354,631.2397m

0+500.00	133.8025 (d)	2,198.409m	4,608,122.5018m	354,637.1843m
0+520.00	133.7695 (d)	2,178.449m	4,608,141.6396m	354,642.9931m
0+540.00	133.7359 (d)	2,158.489m	4,608,160.7775m	354,648.8019m
0+560.00	133.7017 (d)	2,138.530m	4,608,179.9153m	354,654.6108m
0+580.00	133.6645 (d)	2,118.579m	4,608,199.0273m	354,660.5032m
0+600.00	133.6177 (d)	2,098.653m	4,608,218.0409m	354,666.7065m
0+620.00	133.5699 (d)	2,078.729m	4,608,237.0538m	354,672.9121m
0+640.00	133.5212 (d)	2,058.806m	4,608,256.0668m	354,679.1176m
0+660.00	133.4716 (d)	2,038.885m	4,608,275.0797m	354,685.3232m
0+680.00	133.4210 (d)	2,018.966m	4,608,294.0926m	354,691.5288m
0+700.00	133.3693 (d)	1,999.048m	4,608,313.1055m	354,697.7343m
0+720.00	133.3167 (d)	1,979.131m	4,608,332.1184m	354,703.9399m
0+740.00	133.2625 (d)	1,959.218m	4,608,351.1271m	354,710.1584m
0+760.00	133.1969 (d)	1,939.343m	4,608,370.0226m	354,716.7122m
0+780.00	133.1283 (d)	1,919.477m	4,608,388.9005m	354,723.3172m
0+800.00	133.0583 (d)	1,899.614m	4,608,407.7783m	354,729.9222m
0+820.00	132.9867 (d)	1,879.754m	4,608,426.6562m	354,736.5272m
0+840.00	132.9137 (d)	1,859.896m	4,608,445.5341m	354,743.1321m
0+860.00	132.8391 (d)	1,840.042m	4,608,464.4120m	354,749.7371m
0+880.00	132.7628 (d)	1,820.191m	4,608,483.2899m	354,756.3421m
0+900.00	132.6849 (d)	1,800.343m	4,608,502.1677m	354,762.9471m
0+920.00	132.6052 (d)	1,780.498m	4,608,521.0456m	354,769.5521m
0+940.00	132.5254 (d)	1,760.651m	4,608,539.9400m	354,776.1093m
0+960.00	132.4536 (d)	1,740.772m	4,608,558.9312m	354,782.3807m
0+980.00	132.3803 (d)	1,720.895m	4,608,577.9241m	354,788.6473m
1+000.00	132.3053 (d)	1,701.021m	4,608,596.9170m	354,794.9139m
1+020.00	132.2285 (d)	1,681.149m	4,608,615.9099m	354,801.1804m
1+040.00	132.1499 (d)	1,661.281m	4,608,634.9028m	354,807.4470m
1+060.00	132.0694 (d)	1,641.416m	4,608,653.8957m	354,813.7136m
1+080.00	131.9869 (d)	1,621.555m	4,608,672.8886m	354,819.9801m
1+100.00	131.9024 (d)	1,601.697m	4,608,691.8815m	354,826.2467m
1+120.00	131.8157 (d)	1,581.842m	4,608,710.8744m	354,832.5133m
1+140.00	131.7269 (d)	1,561.991m	4,608,729.8673m	354,838.7798m
1+160.00	131.6358 (d)	1,542.144m	4,608,748.8602m	354,845.0464m
1+180.00	131.5459 (d)	1,522.289m	4,608,767.8830m	354,851.2209m
1+200.00	131.4586 (d)	1,502.422m	4,608,786.9462m	354,857.2702m
1+220.00	131.3689 (d)	1,482.559m	4,608,806.0094m	354,863.3195m
1+240.00	131.2769 (d)	1,462.700m	4,608,825.0726m	354,869.3688m

1+260.00	131.1823 (d)	1,442.844m	4,608,844.1358m	354,875.4181m
1+280.00	131.0850 (d)	1,422.992m	4,608,863.1990m	354,881.4674m
1+300.00	130.9850 (d)	1,403.145m	4,608,882.2622m	354,887.5167m
1+320.00	130.8822 (d)	1,383.302m	4,608,901.3254m	354,893.5660m
1+340.00	130.7666 (d)	1,363.496m	4,608,920.3155m	354,899.8384m
1+360.00	130.6284 (d)	1,343.764m	4,608,939.1589m	354,906.5410m
1+380.00	130.4857 (d)	1,324.042m	4,608,957.9993m	354,913.2521m
1+400.00	130.3387 (d)	1,304.328m	4,608,976.8397m	354,919.9632m
1+420.00	130.1871 (d)	1,284.623m	4,608,995.6801m	354,926.6743m
1+440.00	130.0340 (d)	1,264.916m	4,609,014.5432m	354,933.3206m
1+460.00	129.8900 (d)	1,245.166m	4,609,033.5074m	354,939.6736m
1+480.00	129.7416 (d)	1,225.424m	4,609,052.4725m	354,946.0238m
1+500.00	129.5882 (d)	1,205.690m	4,609,071.4376m	354,952.3740m
1+520.00	129.4298 (d)	1,185.965m	4,609,090.4027m	354,958.7242m
1+540.00	129.2661 (d)	1,166.250m	4,609,109.3678m	354,965.0743m
1+560.00	129.0967 (d)	1,146.544m	4,609,128.3329m	354,971.4245m
1+580.00	128.9213 (d)	1,126.849m	4,609,147.2980m	354,977.7747m
1+600.00	128.7398 (d)	1,107.165m	4,609,166.2631m	354,984.1249m
1+620.00	128.5517 (d)	1,087.492m	4,609,185.2285m	354,990.4741m
1+640.00	128.3713 (d)	1,067.782m	4,609,204.2797m	354,996.5606m
1+660.00	128.1874 (d)	1,048.072m	4,609,223.3496m	355,002.5888m
1+680.00	127.9964 (d)	1,028.374m	4,609,242.4194m	355,008.6171m
1+700.00	127.7980 (d)	1,008.687m	4,609,261.4893m	355,014.6453m
1+720.00	127.5917 (d)	989.013m	4,609,280.5592m	355,020.6736m
1+740.00	127.3771 (d)	969.353m	4,609,299.6291m	355,026.7018m
1+760.00	127.1535 (d)	949.706m	4,609,318.6989m	355,032.7301m
1+780.00	126.9205 (d)	930.075m	4,609,337.7688m	355,038.7583m
1+800.00	126.6774 (d)	910.459m	4,609,356.8387m	355,044.7866m
1+820.00	126.4236 (d)	890.861m	4,609,375.9081m	355,050.8163m
1+840.00	126.1435 (d)	871.331m	4,609,394.9067m	355,057.0653m
1+860.00	125.8485 (d)	851.829m	4,609,413.8952m	355,063.3452m
1+880.00	125.5397 (d)	832.351m	4,609,432.8837m	355,069.6251m
1+900.00	125.2160 (d)	812.898m	4,609,451.8722m	355,075.9049m
1+920.00	124.8765 (d)	793.472m	4,609,470.8607m	355,082.1848m
1+940.00	124.5200 (d)	774.076m	4,609,489.8492m	355,088.4647m
1+960.00	124.1452 (d)	754.711m	4,609,508.8377m	355,094.7445m
1+980.00	123.7506 (d)	735.380m	4,609,527.8262m	355,101.0244m
2+000.00	123.3348 (d)	716.086m	4,609,546.8147m	355,107.3043m

2+020.00	122.8960 (d)	696.832m	4,609,565.8032m	355,113.5841m
2+040.00	122.4322 (d)	677.621m	4,609,584.7917m	355,119.8640m
2+060.00	121.9436 (d)	658.449m	4,609,603.7884m	355,126.1191m
2+080.00	121.4286 (d)	639.318m	4,609,622.7955m	355,132.3425m
2+100.00	120.8818 (d)	620.242m	4,609,641.8025m	355,138.5659m
2+120.00	120.3004 (d)	601.226m	4,609,660.8096m	355,144.7893m
2+140.00	119.6811 (d)	582.276m	4,609,679.8167m	355,151.0127m
2+160.00	119.0203 (d)	563.399m	4,609,698.8238m	355,157.2361m
2+180.00	118.3137 (d)	544.602m	4,609,717.8309m	355,163.4595m
2+200.00	117.5567 (d)	525.893m	4,609,736.8380m	355,169.6829m
2+220.00	116.7440 (d)	507.283m	4,609,755.8452m	355,175.9060m
2+240.00	115.8789 (d)	488.750m	4,609,774.8787m	355,182.0481m
2+260.00	114.9461 (d)	470.336m	4,609,793.9132m	355,188.1872m
2+280.00	113.9377 (d)	452.057m	4,609,812.9476m	355,194.3263m
2+300.00	112.8446 (d)	433.930m	4,609,831.9821m	355,200.4654m
2+320.00	111.6566 (d)	415.974m	4,609,851.0166m	355,206.6045m
2+340.00	110.3621 (d)	398.213m	4,609,870.0511m	355,212.7436m
2+360.00	108.9476 (d)	380.674m	4,609,889.0856m	355,218.8827m
2+380.00	107.3974 (d)	363.390m	4,609,908.1201m	355,225.0218m

2+400.00	105.6939 (d)	346.398m	4,609,927.1545m	355,231.1608m
2+420.00	103.8164 (d)	329.743m	4,609,946.1890m	355,237.2999m
2+440.00	101.7417 (d)	313.481m	4,609,965.2235m	355,243.4390m
2+460.00	99.4434 (d)	297.673m	4,609,984.2580m	355,249.5781m
2+480.00	96.8920 (d)	282.398m	4,610,003.2925m	355,255.7172m
2+500.00	94.0551 (d)	267.746m	4,610,022.3269m	355,261.8563m
2+520.00	90.8986 (d)	253.825m	4,610,041.3614m	355,267.9954m
2+540.00	87.3879 (d)	240.763m	4,610,060.3959m	355,274.1345m
2+560.00	83.4441 (d)	228.979m	4,610,079.3249m	355,280.5883m
2+580.00	79.0372 (d)	218.793m	4,610,098.1025m	355,287.4731m
2+600.00	74.2343 (d)	209.999m	4,610,116.8886m	355,294.3346m
2+620.00	69.0788 (d)	202.523m	4,610,135.7739m	355,300.9180m
2+640.00	63.5772 (d)	196.794m	4,610,154.6627m	355,307.4918m
2+660.00	57.8026 (d)	192.977m	4,610,173.5515m	355,314.0656m
2+680.00	51.8581 (d)	191.186m	4,610,192.4402m	355,320.6393m
2+700.00	45.8669 (d)	191.479m	4,610,211.3290m	355,327.2131m
2+720.00	39.9530 (d)	193.740m	4,610,230.2525m	355,333.6850m
2+740.00	34.2166 (d)	197.771m	4,610,249.2536m	355,339.9266m
2+760.00	28.7614 (d)	203.695m	4,610,268.2547m	355,346.1683m

2+780.00	23.6577 (d)	211.352m	4,610,287.2558m	355,352.4099m
2+800.00	18.9453 (d)	220.562m	4,610,306.2569m	355,358.6516m
2+820.00	14.6370 (d)	231.140m	4,610,325.2580m	355,364.8933m
2+840.00	10.7258 (d)	242.907m	4,610,344.2591m	355,371.1349m
2+860.00	7.2090 (d)	255.790m	4,610,363.2212m	355,377.4925m
2+880.00	4.0740 (d)	269.701m	4,610,382.1111m	355,384.0632m
2+900.00	1.2540 (d)	284.339m	4,610,401.0009m	355,390.6338m
2+920.00	358.7156 (d)	299.598m	4,610,419.8908m	355,397.2045m
2+940.00	356.4273 (d)	315.387m	4,610,438.7806m	355,403.7751m
2+960.00	354.3601 (d)	331.631m	4,610,457.6705m	355,410.3458m
2+980.00	352.4882 (d)	348.266m	4,610,476.5603m	355,416.9165m
3+000.00	350.7885 (d)	365.239m	4,610,495.4502m	355,423.4870m
3+020.00	349.2045 (d)	382.363m	4,610,514.4304m	355,429.7909m
3+040.00	347.7464 (d)	399.713m	4,610,533.4380m	355,436.0128m
3+060.00	346.4104 (d)	417.301m	4,610,552.4456m	355,442.2348m
3+080.00	345.1831 (d)	435.097m	4,610,571.4531m	355,448.4567m
3+100.00	344.0527 (d)	453.076m	4,610,590.4607m	355,454.6787m
3+120.00	343.0087 (d)	471.218m	4,610,609.4689m	355,460.8985m
3+140.00	342.0414 (d)	489.501m	4,610,628.4801m	355,467.1095m

3+160.00	341.1440 (d)	507.913m	4,610,647.4912m	355,473.3205m
3+180.00	340.3096 (d)	526.441m	4,610,666.5023m	355,479.5316m
3+200.00	339.5321 (d)	545.073m	4,610,685.5135m	355,485.7426m
3+220.00	338.8061 (d)	563.799m	4,610,704.5246m	355,491.9536m
3+240.00	338.1269 (d)	582.610m	4,610,723.5357m	355,498.1646m
3+260.00	337.4902 (d)	601.497m	4,610,742.5469m	355,504.3757m
3+280.00	336.8924 (d)	620.454m	4,610,761.5580m	355,510.5867m
3+300.00	336.3301 (d)	639.475m	4,610,780.5691m	355,516.7977m
3+320.00	335.8003 (d)	658.554m	4,610,799.5803m	355,523.0088m
3+340.00	335.3004 (d)	677.685m	4,610,818.5914m	355,529.2198m
3+360.00	334.8280 (d)	696.866m	4,610,837.6025m	355,535.4308m
3+380.00	334.3809 (d)	716.091m	4,610,856.6136m	355,541.6418m
3+400.00	333.9572 (d)	735.358m	4,610,875.6248m	355,547.8529m
3+420.00	333.5552 (d)	754.663m	4,610,894.6359m	355,554.0639m
3+440.00	333.1781 (d)	774.020m	4,610,913.6259m	355,560.3385m
3+460.00	332.8403 (d)	793.479m	4,610,932.5200m	355,566.8969m
3+480.00	332.5190 (d)	812.965m	4,610,951.4134m	355,573.4574m
3+500.00	332.2126 (d)	832.475m	4,610,970.3068m	355,580.0179m
3+520.00	331.9204 (d)	852.008m	4,610,989.2002m	355,586.5784m

3+540.00	331.6412 (d)	871.563m	4,611,008.0935m	355,593.1389m
3+560.00	331.3805 (d)	891.156m	4,611,026.9540m	355,599.7923m
3+580.00	331.1708 (d)	910.881m	4,611,045.5899m	355,607.0488m
3+600.00	331.0049 (d)	930.703m	4,611,064.0118m	355,614.8355m
3+620.00	330.8523 (d)	950.545m	4,611,082.3913m	355,622.7212m
3+640.00	330.7415 (d)	970.458m	4,611,100.5230m	355,631.1590m
3+660.00	330.6771 (d)	990.426m	4,611,118.3360m	355,640.2504m
3+680.00	330.6565 (d)	1,010.422m	4,611,135.8067m	355,649.9834m
3+700.00	330.6685 (d)	1,030.420m	4,611,152.9920m	355,660.2136m
3+720.00	330.7102 (d)	1,050.405m	4,611,169.8878m	355,670.9135m
3+740.00	330.7859 (d)	1,070.355m	4,611,186.4186m	355,682.1701m
3+760.00	330.8876 (d)	1,090.259m	4,611,202.6313m	355,693.8748m
3+780.00	331.0644 (d)	1,109.964m	4,611,217.8938m	355,706.7916m
3+800.00	331.3020 (d)	1,129.416m	4,611,232.2560m	355,720.7082m
3+820.00	331.5667 (d)	1,148.710m	4,611,246.1041m	355,735.1368m
3+840.00	331.8569 (d)	1,167.829m	4,611,259.4185m	355,750.0594m
3+860.00	332.1713 (d)	1,186.757m	4,611,272.1816m	355,765.4561m
3+880.00	332.5083 (d)	1,205.477m	4,611,284.3764m	355,781.3067m
3+900.00	332.8668 (d)	1,223.976m	4,611,295.9870m	355,797.5902m
3+920.00	333.2340 (d)	1,242.348m	4,611,307.2244m	355,814.1346m
3+940.00	333.6087 (d)	1,260.596m	4,611,318.0974m	355,830.9196m
3+960.00	334.0023 (d)	1,278.593m	4,611,328.3529m	355,848.0888m
3+980.00	334.4145 (d)	1,296.316m	4,611,337.9591m	355,865.6291m
4+000.00	334.8493 (d)	1,313.691m	4,611,346.7877m	355,883.5732m
4+020.00	335.3058 (d)	1,330.690m	4,611,354.8104m	355,901.8918m
4+040.00	335.7744 (d)	1,347.424m	4,611,362.2268m	355,920.4657m
4+060.00	336.2328 (d)	1,364.228m	4,611,369.6110m	355,939.0526m
4+080.00	336.6800 (d)	1,381.117m	4,611,376.9953m	355,957.6395m
4+100.00	337.1113 (d)	1,398.163m	4,611,384.5128m	355,976.1723m
4+120.00	337.5144 (d)	1,415.542m	4,611,392.5000m	355,994.5081m
4+140.00	337.9063 (d)	1,433.008m	4,611,400.5215m	356,012.8290m
4+160.00	338.2888 (d)	1,450.539m	4,611,408.5431m	356,031.1499m
4+180.00	338.6622 (d)	1,468.134m	4,611,416.5646m	356,049.4707m
4+200.00	339.0267 (d)	1,485.789m	4,611,424.5861m	356,067.7916m
4+220.00	339.3827 (d)	1,503.503m	4,611,432.6077m	356,086.1125m
4+240.00	339.7303 (d)	1,521.274m	4,611,440.6292m	356,104.4334m
4+260.00	340.0699 (d)	1,539.100m	4,611,448.6507m	356,122.7543m
4+280.00	340.4016 (d)	1,556.979m	4,611,456.6747m	356,141.0741m

4+300.00	340.7119 (d)	1,575.091m	4,611,465.0833m	356,159.2194m
4+320.00	340.9913 (d)	1,593.537m	4,611,474.1419m	356,177.0492m
4+340.00	341.2549 (d)	1,612.128m	4,611,483.4555m	356,194.7482m
4+360.00	341.5125 (d)	1,630.753m	4,611,492.7690m	356,212.4473m
4+380.00	341.7642 (d)	1,649.409m	4,611,502.0826m	356,230.1464m
4+400.00	342.0103 (d)	1,668.097m	4,611,511.3961m	356,247.8455m
4+420.00	342.2510 (d)	1,686.815m	4,611,520.7097m	356,265.5446m
4+440.00	342.4866 (d)	1,705.560m	4,611,530.0173m	356,283.2468m
4+460.00	342.7312 (d)	1,724.170m	4,611,538.9186m	356,301.1556m
4+480.00	342.9869 (d)	1,742.613m	4,611,547.3382m	356,319.2969m
4+500.00	343.2395 (d)	1,761.062m	4,611,555.6899m	356,337.4695m
4+520.00	343.4976 (d)	1,779.404m	4,611,563.7125m	356,355.7898m
4+540.00	343.7509 (d)	1,797.774m	4,611,571.7184m	356,374.1176m
4+560.00	343.9991 (d)	1,816.179m	4,611,579.7243m	356,392.4453m
4+580.00	344.2423 (d)	1,834.617m	4,611,587.7301m	356,410.7730m
4+600.00	344.4807 (d)	1,853.087m	4,611,595.7360m	356,429.1008m
4+620.00	344.7144 (d)	1,871.589m	4,611,603.7418m	356,447.4285m
4+640.00	344.9446 (d)	1,890.106m	4,611,611.7107m	356,465.7723m
4+660.00	345.1860 (d)	1,908.434m	4,611,619.1574m	356,484.3331m
4+680.00	345.4398 (d)	1,926.540m	4,611,626.0191m	356,503.1188m
4+700.00	345.6911 (d)	1,944.650m	4,611,632.8041m	356,521.9327m
4+720.00	345.9377 (d)	1,962.795m	4,611,639.5892m	356,540.7466m
4+740.00	346.1798 (d)	1,980.977m	4,611,646.3742m	356,559.5606m
4+760.00	346.4175 (d)	1,999.193m	4,611,653.1592m	356,578.3745m
4+780.00	346.6509 (d)	2,017.443m	4,611,659.9442m	356,597.1884m
4+800.00	346.8802 (d)	2,035.726m	4,611,666.7292m	356,616.0023m
4+820.00	347.1059 (d)	2,054.031m	4,611,673.4906m	356,634.8247m
4+840.00	347.3350 (d)	2,072.250m	4,611,679.9793m	356,653.7425m
4+860.00	347.5444 (d)	2,090.746m	4,611,687.0534m	356,672.4483m
4+880.00	347.7308 (d)	2,109.541m	4,611,694.8348m	356,690.8712m
4+900.00	347.8984 (d)	2,128.557m	4,611,703.1742m	356,709.0494m
4+920.00	348.0617 (d)	2,147.605m	4,611,711.5604m	356,727.2063m
4+940.00	348.2222 (d)	2,166.671m	4,611,719.9466m	356,745.3631m
4+960.00	348.3798 (d)	2,185.754m	4,611,728.3328m	356,763.5200m
4+980.00	348.5366 (d)	2,204.830m	4,611,736.6495m	356,781.7087m
5+000.00	348.6917 (d)	2,223.911m	4,611,744.9307m	356,799.9137m
5+020.00	348.8441 (d)	2,243.008m	4,611,753.2118m	356,818.1187m
5+040.00	348.9940 (d)	2,262.121m	4,611,761.4930m	356,836.3238m

5+060.00	349.1413 (d)	2,281.248m	4,611,769.7741m	356,854.5288m
5+080.00	349.2862 (d)	2,300.391m	4,611,778.0553m	356,872.7338m
5+100.00	349.4287 (d)	2,319.548m	4,611,786.3364m	356,890.9388m
5+120.00	349.5689 (d)	2,338.719m	4,611,794.6176m	356,909.1438m
5+140.00	349.7068 (d)	2,357.904m	4,611,802.8987m	356,927.3488m
5+160.00	349.8425 (d)	2,377.102m	4,611,811.1799m	356,945.5538m
5+180.00	349.9760 (d)	2,396.314m	4,611,819.4610m	356,963.7589m
5+200.00	350.1073 (d)	2,415.538m	4,611,827.7422m	356,981.9639m
5+220.00	350.2328 (d)	2,434.820m	4,611,836.1778m	357,000.0970m
5+240.00	350.3439 (d)	2,454.249m	4,611,845.1027m	357,017.9951m
5+260.00	350.4523 (d)	2,473.698m	4,611,854.0700m	357,035.8721m
5+280.00	350.5590 (d)	2,493.156m	4,611,863.0374m	357,053.7491m
5+300.00	350.6628 (d)	2,512.636m	4,611,872.0544m	357,071.6009m
5+320.00	350.7519 (d)	2,532.246m	4,611,881.5959m	357,089.1768m
5+340.00	350.8235 (d)	2,551.991m	4,611,891.7702m	357,106.3943m
5+360.00	350.8784 (d)	2,571.839m	4,611,902.5480m	357,123.2408m
5+380.00	350.9277 (d)	2,591.715m	4,611,913.5090m	357,139.9697m
5+400.00	350.9762 (d)	2,611.593m	4,611,924.4700m	357,156.6986m
5+420.00	351.0240 (d)	2,631.473m	4,611,935.4310m	357,173.4275m
5+440.00	351.0632 (d)	2,651.390m	4,611,946.6960m	357,189.9519m
5+460.00	351.0863 (d)	2,671.361m	4,611,958.5544m	357,206.0558m
5+480.00	351.0935 (d)	2,691.357m	4,611,970.9904m	357,221.7179m
5+500.00	351.0853 (d)	2,711.352m	4,611,983.9875m	357,236.9176m
5+520.00	351.0672 (d)	2,731.333m	4,611,997.3432m	357,251.8047m
5+540.00	351.0492 (d)	2,751.315m	4,612,010.7065m	357,266.6849m
5+560.00	351.0280 (d)	2,771.288m	4,612,024.1943m	357,281.4515m
5+580.00	350.9929 (d)	2,791.214m	4,612,038.1834m	357,295.7435m
5+600.00	350.9436 (d)	2,811.067m	4,612,052.6828m	357,309.5175m
5+620.00	350.8803 (d)	2,830.822m	4,612,067.6734m	357,322.7553m
5+640.00	350.8070 (d)	2,850.488m	4,612,083.0269m	357,335.5713m
5+660.00	350.7225 (d)	2,870.038m	4,612,098.7682m	357,347.9076m
5+680.00	350.6361 (d)	2,889.561m	4,612,114.6090m	357,360.1170m
5+700.00	350.5509 (d)	2,909.090m	4,612,130.4498m	357,372.3265m
5+720.00	350.4667 (d)	2,928.626m	4,612,146.2906m	357,384.5359m
5+740.00	350.3801 (d)	2,948.125m	4,612,162.2470m	357,396.5925m
5+760.00	350.2815 (d)	2,967.465m	4,612,178.6153m	357,408.0831m
5+780.00	350.1707 (d)	2,986.617m	4,612,195.3905m	357,418.9711m
5+800.00	350.0481 (d)	3,005.561m	4,612,212.5504m	357,429.2421m

5+820.00	349.9203 (d)	3,024.397m	4,612,229.9018m	357,439.1884m
5+840.00	349.7941 (d)	3,043.247m	4,612,247.2532m	357,449.1347m
5+860.00	349.6694 (d)	3,062.111m	4,612,264.6047m	357,459.0809m
5+880.00	349.5462 (d)	3,080.991m	4,612,281.9561m	357,469.0271m
5+900.00	349.4246 (d)	3,099.884m	4,612,299.3075m	357,478.9734m
5+920.00	349.3044 (d)	3,118.791m	4,612,316.6590m	357,488.9196m
5+940.00	349.1857 (d)	3,137.711m	4,612,334.0104m	357,498.8659m
5+960.00	349.0684 (d)	3,156.645m	4,612,351.3618m	357,508.8121m
5+980.00	348.9525 (d)	3,175.592m	4,612,368.7133m	357,518.7584m
6+000.00	348.8380 (d)	3,194.552m	4,612,386.0647m	357,528.7046m
6+020.00	348.7248 (d)	3,213.524m	4,612,403.4161m	357,538.6509m
6+040.00	348.6130 (d)	3,232.509m	4,612,420.7676m	357,548.5971m
6+060.00	348.5025 (d)	3,251.506m	4,612,438.1190m	357,558.5433m
6+080.00	348.3875 (d)	3,270.404m	4,612,455.6386m	357,568.1885m
6+100.00	348.2704 (d)	3,289.248m	4,612,473.2582m	357,577.6517m
6+120.00	348.1547 (d)	3,308.105m	4,612,490.8777m	357,587.1149m
6+140.00	348.0403 (d)	3,326.976m	4,612,508.4972m	357,596.5781m
6+160.00	347.9271 (d)	3,345.860m	4,612,526.1168m	357,606.0413m
6+180.00	347.8153 (d)	3,364.757m	4,612,543.7363m	357,615.5044m
6+200.00	347.7046 (d)	3,383.666m	4,612,561.3559m	357,624.9676m
6+220.00	347.5953 (d)	3,402.588m	4,612,578.9754m	357,634.4308m
6+240.00	347.4871 (d)	3,421.522m	4,612,596.5949m	357,643.8940m
6+260.00	347.3801 (d)	3,440.468m	4,612,614.2145m	357,653.3572m
6+280.00	347.2743 (d)	3,459.426m	4,612,631.8340m	357,662.8204m
6+300.00	347.1696 (d)	3,478.396m	4,612,649.4536m	357,672.2835m
6+320.00	347.0661 (d)	3,497.377m	4,612,667.0731m	357,681.7467m
6+340.00	346.9645 (d)	3,516.386m	4,612,684.6675m	357,691.2563m
6+360.00	346.8658 (d)	3,535.441m	4,612,702.2071m	357,700.8669m
6+380.00	346.7682 (d)	3,554.507m	4,612,719.7466m	357,710.4776m
6+400.00	346.6715 (d)	3,573.582m	4,612,737.2861m	357,720.0882m
6+420.00	346.5760 (d)	3,592.668m	4,612,754.8257m	357,729.6988m
6+440.00	346.4814 (d)	3,611.764m	4,612,772.3652m	357,739.3095m
6+460.00	346.3878 (d)	3,630.869m	4,612,789.9048m	357,748.9201m
6+480.00	346.2952 (d)	3,649.984m	4,612,807.4443m	357,758.5307m
6+500.00	346.2035 (d)	3,669.108m	4,612,824.9839m	357,768.1414m
6+520.00	346.1129 (d)	3,688.242m	4,612,842.5234m	357,777.7520m
6+540.00	346.0231 (d)	3,707.385m	4,612,860.0630m	357,787.3626m
6+560.00	345.9332 (d)	3,726.515m	4,612,877.6367m	357,796.9102m

6+580.00	345.8415 (d)	3,745.600m	4,612,895.2997m	357,806.2919m
6+600.00	345.7507 (d)	3,764.694m	4,612,912.9628m	357,815.6736m
6+620.00	345.6608 (d)	3,783.798m	4,612,930.6259m	357,825.0552m
6+640.00	345.5718 (d)	3,802.911m	4,612,948.2889m	357,834.4369m
6+660.00	345.4838 (d)	3,822.033m	4,612,965.9520m	357,843.8186m
6+680.00	345.3966 (d)	3,841.164m	4,612,983.6151m	357,853.2003m
6+700.00	345.3102 (d)	3,860.303m	4,613,001.2781m	357,862.5820m
6+720.00	345.2247 (d)	3,879.452m	4,613,018.9412m	357,871.9637m
6+740.00	345.1401 (d)	3,898.609m	4,613,036.6043m	357,881.3454m
6+760.00	345.0563 (d)	3,917.774m	4,613,054.2674m	357,890.7270m
6+780.00	344.9733 (d)	3,936.948m	4,613,071.9304m	357,900.1087m
6+800.00	344.8911 (d)	3,956.129m	4,613,089.5935m	357,909.4904m
6+820.00	344.8096 (d)	3,975.319m	4,613,107.2566m	357,918.8721m
6+840.00	344.7290 (d)	3,994.517m	4,613,124.9196m	357,928.2538m
6+860.00	344.6492 (d)	4,013.723m	4,613,142.5827m	357,937.6355m
6+880.00	344.5701 (d)	4,032.936m	4,613,160.2458m	357,947.0172m
6+900.00	344.4926 (d)	4,052.174m	4,613,177.8796m	357,956.4536m
6+920.00	344.4160 (d)	4,071.423m	4,613,195.5084m	357,965.8996m
6+940.00	344.3401 (d)	4,090.678m	4,613,213.1371m	357,975.3456m
6+960.00	344.2649 (d)	4,109.941m	4,613,230.7659m	357,984.7916m
6+980.00	344.1904 (d)	4,129.210m	4,613,248.3946m	357,994.2376m
7+000.00	344.1166 (d)	4,148.487m	4,613,266.0234m	358,003.6836m
7+020.00	344.0435 (d)	4,167.770m	4,613,283.6522m	358,013.1296m
7+040.00	343.9710 (d)	4,187.060m	4,613,301.2809m	358,022.5756m
7+060.00	343.8994 (d)	4,206.359m	4,613,318.9054m	358,032.0295m
7+080.00	343.8336 (d)	4,225.765m	4,613,336.3374m	358,041.8330m
7+100.00	343.7700 (d)	4,245.203m	4,613,353.7130m	358,051.7370m
7+120.00	343.7061 (d)	4,264.633m	4,613,371.1177m	358,061.5893m
7+140.00	343.6351 (d)	4,283.918m	4,613,388.8082m	358,070.9168m
7+160.00	343.5670 (d)	4,303.249m	4,613,406.4161m	358,080.3906m
7+180.00	343.5081 (d)	4,322.753m	4,613,423.6950m	358,090.4624m
7+200.00	343.4499 (d)	4,342.261m	4,613,440.9738m	358,100.5342m
7+220.00	343.3914 (d)	4,361.763m	4,613,458.2789m	358,110.5608m
7+240.00	343.3316 (d)	4,381.233m	4,613,475.6610m	358,120.4525m
7+260.00	343.2644 (d)	4,400.558m	4,613,493.3412m	358,129.8001m
7+280.00	343.1951 (d)	4,419.835m	4,613,511.1195m	358,138.9615m
7+300.00	343.1297 (d)	4,439.185m	4,613,528.7759m	358,148.3547m
7+320.00	343.0666 (d)	4,458.575m	4,613,546.3695m	358,157.8660m

7+340.00	343.0040 (d)	4,477.970m	4,613,563.9631m	358,167.3773m
7+360.00	342.9420 (d)	4,497.371m	4,613,581.5568m	358,176.8886m
7+380.00	342.8804 (d)	4,516.776m	4,613,599.1504m	358,186.3998m
7+400.00	342.8194 (d)	4,536.187m	4,613,616.7440m	358,195.9111m
7+420.00	342.7590 (d)	4,555.603m	4,613,634.3376m	358,205.4224m
7+440.00	342.6990 (d)	4,575.024m	4,613,651.9313m	358,214.9336m
7+460.00	342.6395 (d)	4,594.450m	4,613,669.5249m	358,224.4449m
7+480.00	342.5806 (d)	4,613.881m	4,613,687.1185m	358,233.9562m
7+500.00	342.5230 (d)	4,633.332m	4,613,704.6796m	358,243.5274m
7+520.00	342.4661 (d)	4,652.794m	4,613,722.2300m	358,253.1182m
7+540.00	342.4096 (d)	4,672.260m	4,613,739.7804m	358,262.7089m
7+560.00	342.3537 (d)	4,691.730m	4,613,757.3309m	358,272.2997m
7+580.00	342.2982 (d)	4,711.205m	4,613,774.8813m	358,281.8904m
7+600.00	342.2432 (d)	4,730.684m	4,613,792.4317m	358,291.4812m
7+620.00	342.1886 (d)	4,750.168m	4,613,809.9821m	358,301.0719m
7+640.00	342.1345 (d)	4,769.656m	4,613,827.5326m	358,310.6627m
7+660.00	342.0808 (d)	4,789.148m	4,613,845.0830m	358,320.2534m
7+680.00	342.0275 (d)	4,808.644m	4,613,862.6334m	358,329.8442m
7+700.00	341.9745 (d)	4,828.141m	4,613,880.1909m	358,339.4219m
7+720.00	341.9163 (d)	4,847.525m	4,613,897.9792m	358,348.5616m
7+740.00	341.8546 (d)	4,866.830m	4,613,915.9206m	358,357.3994m
7+760.00	341.7935 (d)	4,886.143m	4,613,933.8594m	358,366.2424m
7+780.00	341.7380 (d)	4,905.570m	4,613,951.5939m	358,375.4858m
7+800.00	341.6900 (d)	4,925.142m	4,613,969.0300m	358,385.2823m
7+820.00	341.6434 (d)	4,944.735m	4,613,986.4254m	358,395.1515m
7+840.00	341.5971 (d)	4,964.330m	4,614,003.8208m	358,405.0206m
7+860.00	341.5481 (d)	4,983.872m	4,614,021.3506m	358,414.6485m
7+880.00	341.4986 (d)	5,003.401m	4,614,038.9189m	358,424.2063m
7+900.00	341.4494 (d)	5,022.933m	4,614,056.4873m	358,433.7641m
7+920.00	341.4007 (d)	5,042.469m	4,614,074.0557m	358,443.3220m
7+940.00	341.3523 (d)	5,062.009m	4,614,091.6245m	358,452.8790m
7+960.00	341.3024 (d)	5,081.515m	4,614,109.2734m	358,462.2872m
7+980.00	341.2527 (d)	5,101.022m	4,614,126.9296m	358,471.6819m
8+000.00	341.2027 (d)	5,120.518m	4,614,144.6168m	358,481.0176m
8+020.00	341.1515 (d)	5,139.985m	4,614,162.3713m	358,490.2251m
8+040.00	341.1018 (d)	5,159.479m	4,614,180.0793m	358,499.5208m
8+060.00	341.0572 (d)	5,179.070m	4,614,197.5788m	358,509.2040m
8+080.00	341.0131 (d)	5,198.668m	4,614,215.0674m	358,518.9071m

8+100.00	340.9694 (d)	5,218.270m	4,614,232.5560m	358,528.6102m
8+120.00	340.9261 (d)	5,237.874m	4,614,250.0445m	358,538.3133m
8+140.00	340.8830 (d)	5,257.482m	4,614,267.5334m	358,548.0158m
8+160.00	340.8401 (d)	5,277.090m	4,614,285.0278m	358,557.7084m
8+180.00	340.7976 (d)	5,296.701m	4,614,302.5221m	358,567.4011m
8+200.00	340.7554 (d)	5,316.315m	4,614,320.0165m	358,577.0937m
8+220.00	340.7126 (d)	5,335.915m	4,614,337.5498m	358,586.7151m
8+240.00	340.6675 (d)	5,355.468m	4,614,355.2030m	358,596.1154m
8+260.00	340.6228 (d)	5,375.024m	4,614,372.8562m	358,605.5157m
8+280.00	340.5783 (d)	5,394.583m	4,614,390.5094m	358,614.9160m
8+300.00	340.5342 (d)	5,414.145m	4,614,408.1625m	358,624.3163m
8+320.00	340.4904 (d)	5,433.710m	4,614,425.8157m	358,633.7165m
8+340.00	340.4471 (d)	5,453.282m	4,614,443.4623m	358,643.1292m
8+360.00	340.4046 (d)	5,472.868m	4,614,461.0834m	358,652.5895m
8+380.00	340.3624 (d)	5,492.456m	4,614,478.7045m	358,662.0497m
8+400.00	340.3205 (d)	5,512.048m	4,614,496.3256m	358,671.5100m
8+420.00	340.2790 (d)	5,531.642m	4,614,513.9467m	358,680.9703m
8+440.00	340.2377 (d)	5,551.240m	4,614,531.5677m	358,690.4306m
8+440.30	340.2371 (d)	5,551.530m	4,614,531.8286m	358,690.5707m

ANEJO Nº13- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

INDICE

1- INTRODUCCIÓN 3
2- CONDICIONANTES GEOMÉTRICOS 3
2.1- TRAZADO EN ALZADO 3
2.2- TRAZADO EN PLANTA 3
2.3-SECCION TIPO 3

1- INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se justifica la solución adoptada con motivos técnicos y económicos.

2- CONDICIONANTES GEOMÉTRICOS

2.1- TRAZADO EN ALZADO

Uno de las mayores limitaciones de las obras ferroviarias, reside en sus bajos valores en cuanto a las inclinaciones admisibles de la rasante. Según la actual normativa de ADIF: NAP 1-2-1.0 Metodología para el diseño del trazado ferroviario de enero de 2021, las rampas máximas permitidas en vías de tráfico exclusivo de viajeros son:

- < 2,5 % como valor de referencia.
- < 3% como valor normal.
- < 3,5% como valor excepcional.

Afortunadamente la ciudad de Valladolid no tiene una orografía muy compleja y se caracteriza por presentar pocos desniveles y muy suaves. Esto posibilita que la proyección de las pendientes y rampas del proyecto de soterramiento sean muy tendidas. Tal y como puede consultarse en los cálculos del trazado en alzado, las pendientes proyectadas son de: 1% y 0,6%.

Otro de los grandes condicionantes del trazado soterrado de la vía fue la intersección de la misma con el encauzamiento del río Esgueva. Con el fin de evitar posibles afecciones al cauce artificial, se consideró prioritario dejar una separación vertical de más de 2m entre la cota inferior del cauce y la losa superior del falso túnel. Para cumplir con este requisito, se prolongó la longitud de trazado con pendiente constante al 0%, bien pasada la estación de Valladolid-Campo Grande hasta el PK4+480, tras el cual la traza volvió a ascender hasta la superficie con pendiente de 0,6%.

2.2- TRAZADO EN PLANTA

En cuanto al trazado en planta, se ha considerado que emplear la traza actual era la mejor solución económica y logística teniendo en cuenta:

- El emplazamiento de la obra en un entorno urbano muy bullicioso.
- Evitación de realizar expropiaciones en los terrenos colindantes.
- La posibilidad de mantener el edificio de la estación Valladolid-Campo Grande en su ubicación original, debiéndose hacer un proyecto de adaptación para posibilitar el acceso desde la superficie hasta los nuevos andenes subterráneos. Dicho proyecto queda fuera del ámbito de actuación de este Trabajo Fin de Grado.
- Cumplimiento de los radios mínimos de giro del trazado actual para la vía soterrada.

Asimismo, en todo momento se han cumplido los radios mínimos de giro estipulados en la norma de ADIF, que se establecen en 200m de forma genérica. Según la misma norma, la velocidad máxima de proyecto en túneles es de 80Km/h o 50Km/h en estaciones. Las curvas del trazado en planta soterrado, han sido proyectadas para una velocidad máxima de 100km/h, la cual no podría alcanzarse según la norma vigente. Por lo tanto, existe un importante factor de seguridad frente al descarrilamiento de los trenes.

2.3-SECCIÓN TIPO

Tal y como puede verse en el anejo relativo a superestructrua o en el plano de secciones tipo, se ha optado por una sección de falso túnel realizado con pantallas y losas superior e inferior por métodos constructivos convencionales. La opción de construir el túnel empleando una tuneladora fue descartada debido a su elevado coste y la gran heterogeneidad del terreno conformado por gravas al mismo tiempo que arenas arcillosas.

Para la materialización de la superestructura de la vía, se optó por la instalación de una vía en placa de carril sobre losa armada mediante sujeción indirecta. Este sistema se considera óptimo para su uso en túneles debido a:

- Reducción del gálibo y ancho de explanación sobre las vías convencionales en balasto.
- Mayor resistencia por eje y reducción de presiones transmitidas al terreno.
- Mantenimiento mínimo y de mejor accesibilidad.
- Mayor sencillez en cuanto al sistema de drenaje necesario.
- Elevado rendimiento constructivo.

A continuación se aporta una imagen de la sección tipo soterrada con vía doble.

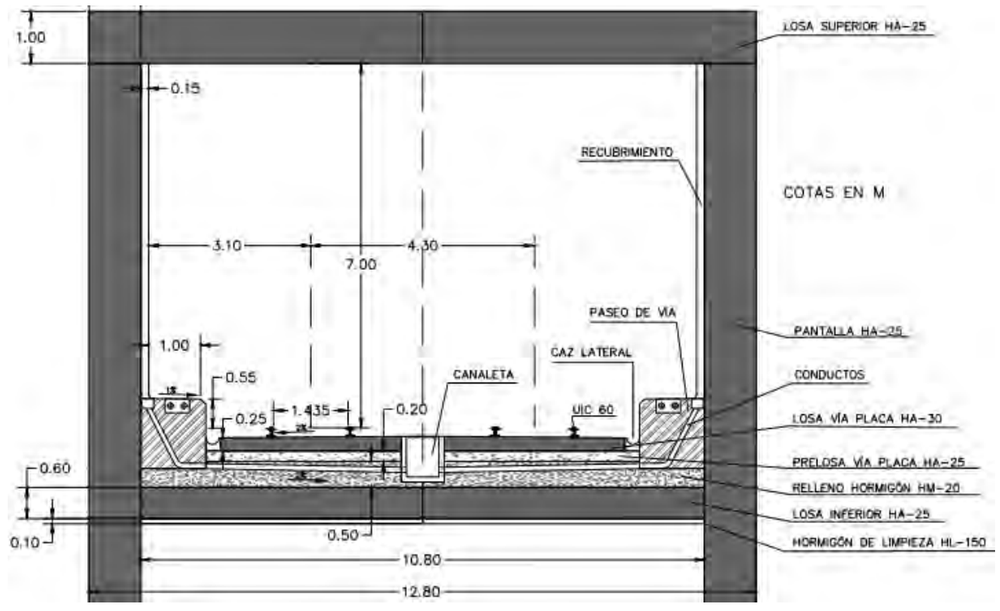


Ilustración 1. Una de las secciones tipo

ANEJO Nº14- COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

INDICE

1- INTRODUCCIÓN 3
2- COORDINACIÓN CON ORGANISMOS 3

1- INTRODUCCIÓN

En este anejo se mencionan aquellos organismos tanto administrativos como de servicios con los que se deberá contactar durante la fase constructiva del presente proyecto para aquellos servicios que puedan verse afectados ya sea de manera transitoria o permanente.

Lógicamente para la realización de este TFG no se ha intentado contactar con ninguna de las entidades que aquí se mencionan, por el carácter académico de este proyecto. Esta información ha sido recopilada de otros estudios informativos como el de la Integración ferroviaria de Valladolid, desarrollado por INECO, quienes sí establecieron contactos con los organismos afectados.

2- COORDINACIÓN CON ORGANISMOS

Se prevé que puedan resultar afectados por la ejecución del proyecto servicios de suministro operadas por las siguientes compañías:

- **Electricidad:** Red Eléctrica Española e Iberdrola.
- **Telecomunicaciones**: Telefónica, Orange-Jazztel, Colt, Evolutio, Correos Telecom.
- **Gases e hidrocarburos**: CHL, Repsol y Nedgia.
- **Abastecimiento y saneamiento**: Aquavall.

Cabe destacar que las compañías Telefónica, Orange-Jazztel e Iberdrola son parte del grupo INKOLÁN, al que deberán realizarse las consultas pertinentes.

Resulta imperativo contactar con estos organismos para la solicitud de planos en planta, en sección y parcelarios donde pueda determinarse la ubicación de sus redes y el grado de afección del proyecto a las mismas. Posteriormente, se podrá cuantificar los gastos de protección o reposición de dichas líneas dentro del presupuesto. Esta tarea se desarrolla con más detalle en el anejo- Expropiaciones y servicios afectados y podrá visualizarse en los planos correspondientes.

Asimismo, deberá contactarse con entidades de carácter público y administrativo como son:

- MITMA: Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (Fomento).
- Junta de Castilla y León.
- Diputación de Valladolid.
- Ayuntamiento de Valladolid.
- ADIF
- Renfe- Operadora E.P.E.
- Confederación Hidrográfica del Duero.
- Jefatura Provincial de Tráfico de Valladolid.

ANEJO Nº15- EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

INDICE

1- INTRODUCCIÓN 3
2- EXPROPIACIONES 3
2.1- CRITERIOS DE EXPROPIACIÓN 3
2.2- TERRENOS EXPROPIADOS 3
3- SERVICIOS AFECTADOS 4
3.1- PASOS INFERIORES DE CARRETERA 4
3.2- PASOS INFERIORES PEATONALES 4
3.3- LÍNEAS DE FERROCARRIL 4
3.4- REDES DE SUMINISTRO 4

1- INTRODUCCIÓN

En este anejo, se estudia la localización de todos los servicios que puedan ser afectados por el nuevo trazado soterrado del ferrocarril tanto en su fase de explotación como en su construcción. Asimismo, se definirá si es necesario realizar expropiaciones de los terrenos donde se localiza la traza o de zonas circundantes a la misma.

Existe una normativa específica de plataforma de ADIF relativa a la reposición de servicios y afectados y servidumbres, realizada en julio de 2020 cuyo código es NAP 1-2-1.1. Debido al nivel al alto nivel de detalle y documentación que esta norma requiere, únicamente se ha seguido de forma orientativa.

2- EXPROPIACIONES

Este apartado está dedicado a la realización de una estimación de los costes de las expropiaciones necesarias para llevar a cabo el soterramiento de las vías de ancho internacional a su paso por la ciudad de Valladolid. Para ello, primero se determinan los criterios de expropiación a seguir, indicando los fragmentos más importantes y relacionados con este proyecto.

2.1- CRITERIOS DE EXPROPIACIÓN

Según estipula el Real Decreto 2387/2004 de 30 de Diciembre por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario, deben expropiarse en pleno dominio todas aquellas superficies ocupadas por la explanación de la línea férrea, de sus elementos funcionales e instalaciones permanentes para asegurar su correcta explotación. También deben incluirse todos los elementos y obras complementarias definidas en el proyecto que coincidan con la rasante del terreno o que sobresalgan de él, y las superficies que sean imprescindibles para cumplimentar la normativa legal vigente para este tipo de Obras.

El mismo Real Decreto del Reglamento del Sector Ferroviario fija el límite de expropiación en función de su Artículo 25 relativo a las Normas particulares de la zona de dominio público: La zona de dominio público comprende los terrenos ocupados por las líneas ferroviarias que formen parte de la Red Ferroviaria de Interés General y una franja de terreno de 8 metros a cada lado de la plataforma, medida en horizontal y perpendicularmente al eje de la misma. Desde la arista exterior de la explanación.

Por su parte, se entiende como explanación a la superficie de terreno donde se ha modificado la topografía natural del suelo y sobre la que se encuentra la línea férrea, se disponen sus elementos funcionales y se ubican sus instalaciones, siendo la arista exterior de esta la intersección del talud del desmonte, del terraplén o en su caso de los muros de sostenimiento.

En los casos especiales de puentes, viaductos, estructuras u obras similares, se podrán fijar como aristas exteriores de la explanación las líneas de proyección vertical del borde de las obras sobre el terreno, siendo, en todo caso, de dominio público el terreno comprendido entre las referidas líneas.

En los túneles, la determinación de la zona de dominio público se extenderá a la superficie de los terrenos sobre ellos necesarios para asegurar la conservación y el mantenimiento de la obra, de acuerdo a las características geotécnicas del terreno, su altura sobre aquellos y la disposición de sus elementos, tomando en cuenta circunstancias tales como su ventilación y sus accesos.

Siempre que se asegure la conservación y el mantenimiento de la obra, el planeamiento urbanístico podrá diferenciar la calificación urbanística del suelo y el subsuelo, otorgando, en su caso, a los terrenos que se encuentren en la superficie calificaciones que los hagan susceptible de aprovechamiento urbanístico.

En las zonas urbanas, y previa autorización del administrador de infraestructuras ferroviarias, se podrán realizar, dentro de la zona de dominio público, obras de urbanización que mejoren la integración del ferrocarril en aquellas zonas.

En caso de ocupación de la zona de dominio público ferroviario, el que la realice está obligado a la limpieza y recogida del material situado en los terrenos ocupados hasta el límite de la citada zona de dominio público, previo requerimiento de la Administración pública o del administrador de infraestructuras ferroviarias titular de la línea.

2.2- TERRENOS EXPROPIADOS

Para poder determinar las expropiaciones que deben realizarse, es necesario consultar los planos y listados catastrales de la zona afectada por el proyecto, obtenidos a través de la Dirección General del Catastro dependiente del Ministerio de Hacienda y Función Pública.

Consultando el catastro de la ciudad de Valladolid y sabiendo que la nueva traza soterrada coincide en planta con la actual traza del ferrocarril en superficie, determinamos que los terrenos afectados por la ejecución del proyecto son propiedad de ADIF, el administrador de infraestructuras ferroviarias.

Esto incluye los siguientes terrenos:

Nombre	Referencia catastral	Superficie gráfica	Superficie construida
Ferrocarril Madrid-Irún	5915801UM5151F0001EJ	18.490 m^2	37 m^2
Ferrocarril Valladolid-Santander	7728801UM5172H0001EF	33.096 m^2	0 m^2
Estación de Valladolid-Argales	5395011UM5059E0001JQ	77.105 m^2	14.828 m^2
Apartadero Valladolid-La Esperanza	6007601UM5160E0001OK	71.430 m^2	4.911 m^2
Talleres RENFE	6415809UM5161E0001DS	183.055 m^2	73.823 m^2
Estación Valladolid-Campo Grande	6415801UM5161E0001PS	139.841 m^2	25.823 m^2

Dado que todos los terrenos anteriores pertenecen a ADIF, **no se realizará ninguna expropiación**. Además, se considerará apta la utilización de los terrenos previamente citados para la ocupación temporal durante la ejecución de las obras: acopio de materiales y maquinaria, etc.

3- SERVICIOS AFECTADOS

En este apartado, se analizan detalladamente los servicios afectados en función de su naturaleza, características y una aproximación de la ubicación concreta donde se sitúa la afección en cuestión. También se determinará la cuantía de reposición de dichos servicios por parte de la dirección de obra, en caso pertinente.

Se considerarán todos aquellos servicios, tanto públicos como privados que puedan verse afectados durante la etapa de servicio de la infraestructura, así como durante la construcción de la misma.

3.1- PASOS INFERIORES DE CARRETERA

Debido al método de excavación cut and cover del soterramiento, todas aquellas carreteras que atravesasen el ferrocarril mediante pasos inferiores se deberán cortar a la circulación. Las calles afectadas son:

- Calle Labradores- Avda Segovia (Túnel de las Delicias):
- Calle San Isidro:
- Calle de Casasola:
- Calle Andrómeda (Túnel de Andrómeda):

No se considerarán los costes de reposición de estas calles de manera subterránea, dado que finalizado el soterramiento de la vía férrea deberá impulsarse un plan parcial de urbanización de todos los terrenos liberados.

También se considerarán como afectadas aquellas carreteras que, por el cese de funcionamiento de las anteriores, vean aumentada la circulación de vehículos de todo tipo durante la fase de construcción. Todas ellas están provistas de puentes o viaductos que salvan las vías férreas:

- VA-30:
- Avenida Zamora
- Calle Daniel del Olmo González
- Paseo Arco de Ladrillo
- VA-20

3.2- PASOS INFERIORES PEATONALES

De la misma forma que ocurría con el tráfico rodado, todos los pasos inferiores peatonales que atravesasen la vía férrea deberán ser cortar. Las zonas afectadas son:

- Túnel peatonal de Arco Ladrillo:
- Calle Labradores - Avenida Segovia:
- Calle de la Salud - Calle de la vía (altura Paseo San Isidro):
- Calle de la Salud - Calle de la vía (altura Paseo del Cauce):
- Calle del Puente la Reina – Plaza Rafael Cano:
- Calle Andrómeda - Plaza Avidor Gómez del Barco (Túnel de Andrómeda):

Para posibilitar el desplazamiento de los ciudadanos de manera peatonal, las obras deberán realizarse por bataches de forma que no todos los pasos inferiores permanezcan cerrados. Además, se preverá la disposición de pasos elevados temporales allí donde se estime necesario. Los costes de instalación de pasarelas temporales y la reposición de estos túneles no se tendrán en cuenta en este proyecto.

3.3- LÍNEAS DE FERROCARRIL

Durante la realización de las obras, deberá cortarse el tráfico ferroviario de pasajeros de todas las líneas que hagan parada en la estación de Valladolid-Campo Grande. Deberá preverse el desvío de todos los servicios de larga y media distancia de Renfe por la variante de mercancías Este, que ya se encuentra operativa.

Dado que este proyecto solo abarca el soterramiento de las vías de ancho internacional, el resto de las vías y playas tanto de ancho métrico como de ancho ibérico no se verán afectadas por el proyecto y volverán a su funcionamiento habitual en superficie y por el interior de la ciudad tras la finalización de las obras. Por ello, no se tiene en cuenta el coste de su reposición.

3.4- REDES DE SUMINISTRO

En este apartado se mencionan todas aquellas redes de suministro de algún servicio que serán afectados por las obras debido a posibles cortes de las conducciones o protección de las mismas para prevenir daños.

<u>Electricidad</u>

- Red Eléctrica de España (REE)
- Iberdola (INKOLAN)

<u>Telecomunicaciones</u>

- Telefónica (INKOLÁN)
- Orange – Jazztel (NKOLÁN)
- Colt
- Evolutio
- Correos Telecom

<u>Gas e hidrocarburos</u>

- CHL

- Repsol
- Nedgia

<u>Agua y saneamiento</u>

- Aquavall

Basándonos en la información recogida en otros estudios informativos en la zona, se estima que los costes de reposición de las líneas anteriores que crucen transversalmente la vía puede ascender a los **50.000€.**

ANEJO Nº16- PLAN DE OBRA

INDICE

1- INTRODUCCIÓN 3
2-PLAN DE OBRA 3

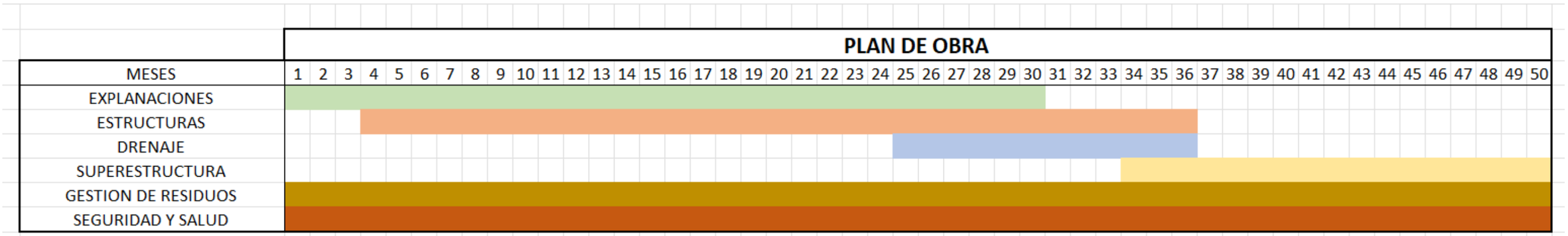
1- INTRODUCCIÓN

En este anejo se presenta el esquema de realización de las obras del proyecto, cada uno de las partidas a ejecutar se presentan con su duración en meses.

La ejecución de las obras esta condicionada por el método constructivo de las estructuras, que es cut & cover, y por el método constructivo de la superestructura que es vía en placa.

El plazo de ejecución de las obras se estima de 50 meses.

2-PLAN DE OBRA



ANEJO Nº17- CALSIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
2. CLASIFICACION DEL CONTRATISTA 3

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se determinará la Clasificación del Contratista que ha de exigirse en la licitación de las obras definidas en el Proyecto.

Para cumplir con el objeto del anejo, será de aplicación lo dispuesto en:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba la Ley de Contratos de las Administraciones Publicas
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.

De acuerdo con el articulo 77 de la Ley 9/207, de Contratos del Sector Público, para obras con valor estimado mayor o igual a 500.000 €, deberá acreditar su solvencia económica clasificándose al grupo o subgrupo de la obra en concreto.

2. CLASIFICACION DEL CONTRATISTA

Según el artículo 79 del Real Decreto 773/2015, los contratos se dividirán en grupos generales y subgrupos y dentro de estos por categorías en función de su cuantía.

La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato sin IVA, cuando la duración de este sea igual o inferior a un año.

En este caso, el contratista debera calsificarse en el grupo B) Puentes, viaductos y grandes estructuras, subgrupo 2. De hormigón armado, y en el grupo D) Ferrocarriles, subgrupo 1. Tendido de vías.

Los capitulos que se ven afectados por esto en el presupuesto son el capitulo 2: ESTRUCTURAS, y el Capitulo 4: SUPERESTRUCTURA, teniendo un coste de ejecución material de 38.039.463,98 € (62,42% del presupuesto total) y 15.157.467,72 € (24,87% del presupuesto total) respectivamente.

Por lo tanto, ambos pertenecen a la categoría 6.

La clasificación del contratista es:

Grupo B, subgrupo 2, categoría 6

Grupo D, subgrupo 1, categoría 6

ANEJO Nº18- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

INDICE

1. INTRODUCCIÓN. 3
2. COSTES DIRECTOS 3
2.1. COSTE DE LA MANO DE OBRA 3
2.1.1. CALENDARIO LABORAL DE VALLADOLID 3
2.1.2. RETRIBUCIÓN CON CARÁCTER SALARIAL (A) 4
2.1.4. RETRIBUCIÓN TOTAL 5
2.2. COSTES DE LA MAQUINARIA 5
2.3. COSTE DE LOS MATERIALES 6
3. UNIDADES DE OBRA 7

1. INTRODUCCIÓN.

Se justifica en el presente anejo los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios nº1 y que servirán de base para determinar el presupuesto de la obra. Cada uno de los precios de ejecución material de una unidad de obra se calculará mediante la suma de los costes directos e indirectos asociados a ella:

$$Pn = CD + CI = CD * (1 + K/100)$$

siendo:

- Pn: precio de ejecución material de la unidad de obra (€).
- CD: coste directo de la unidad de obra (€).
- CI: coste indirecto de la unidad de obra (€).
- K: porcentaje de costes indirectos (%).

2. COSTES DIRECTOS

La obtención de los costes directos de cada unidad de obra tendrá tres componentes:

- Coste de la mano de obra.
- Coste de la maquinaria.
- Coste de los materiales.

2.1. COSTE DE LA MANO DE OBRA

La obtención del coste de la mano de obra para cada uno de los niveles que trabajarán en la obra se ha calculado

teniendo en cuenta el Convenio Colectivo de Construcción y Obras Públicas de Cantabria del año 2021.

Se empleará la siguiente formulación según la Orden Ministerial de 21 de mayo de 1979:

$$C = k * A + B$$

siendo:

- C: coste horario para la empresa (€/h).
- k: coeficiente tipo de cotización, se tomará el valor 1,4.
- A: retribución total del trabajador con carácter exclusivamente salarial (€/h).
- B: retribución total del trabajador con carácter no salarial (€/h).

2.1.1. CALENDARIO LABORAL DE VALLADOLID

Se presenta a continuación el calendario laboral de Valladolid del año 2022.

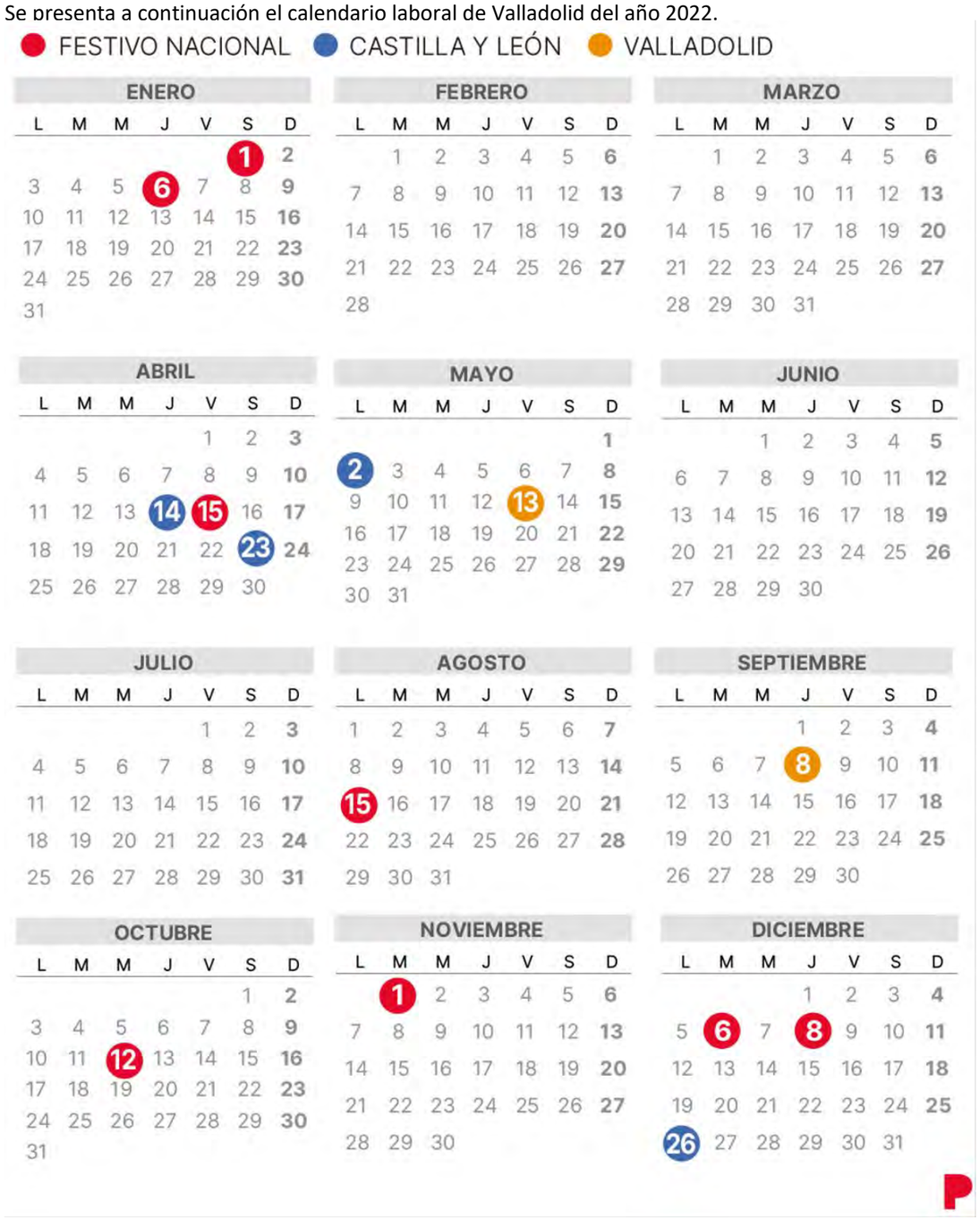


Ilustración 1. Calendario laboral de Vallolid año 2022

A partir del calendario siguiente, obtenemos 218 días laborables, lo que corresponde a 1744 horas al año.

2.1.2. RETRIBUCIÓN CON CARÁCTER SALARIAL (A).

El cálculo de la retribución con carácter salarial (A) se obtendrá sumando los siguientes conceptos: salario base, plus de convenio, vacaciones, pagas de verano y Navidad, antigüedad y plus de peligrosidad.

Niveles	S. Base 335 días	P. Actividad 218 días	Vacaciones	Extra Verano	Extra Navidad	Computo Anual
VI-Encargado, J. Taller	31,67 €	16,93 €	1.269,36 €	1.269,36 €	1.269,36 €	19.023,29 €
VII- Capataz	30,87 €	16,93 €	1.265,57 €	1.265,57 €	1.265,57 €	18.742,22 €
Ofc. 1 de Oficio	30,08 €	16,93 €	1.261,73 €	1.261,73 €	1.261,73 €	18.465,21 €
Ofc. 2 de Oficio	29,39 €	16,93 €	1.247,45 €	1.247,45 €	1.247,45 €	18.192,38 €
Ayte. de Oficio	29,00 €	16,93 €	1.229,37 €	1.229,37 €	1.229,37 €	18.006,86 €
Peón Especialista	28,83 €	16,93 €	1.224,88 €	1.224,88 €	1.224,88 €	17.935,88 €
Peón Ordinario	28,71 €	16,93 €	1.210,24 €	1.210,24 €	1.210,24 €	17.851,69 €

Tabla 1. Tabla salarial retribución diaria de Valladolid, año 2021

Para la determinación del salario base, plus de convenio, vacaciones y pagas de verano y Navidad, se aplicarán las cuantías establecidas en la tabla anterior para cada uno de los niveles de trabajadores en obra. Los conceptos salario base y plus de convenio son diarios, por lo que se multiplicará por la base de días correspondiente para el cálculo del cómputo anual. Los conceptos vacaciones y pagas de verano y Navidad son anuales.

ANTIGÜEDAD

Se aplicará un plus de antigüedad del 5% sobre el salario base a los niveles superiores (encargado, capataz y oficial de 1ª) debido a que suelen ser empleados fijos en plantilla. Los niveles bajos suelen ser empleados temporales que dependerán de la ubicación de la obra, por tanto, sin plus de antigüedad

PLUS DE PELIGROSIDAD

Se aplicará un plus de peligrosidad del 10% sobre el salario base a los niveles inferiores (oficial de 2ª, ayudante, peón especializado y peón ordinario) para tener en cuenta la peligrosidad de ciertas operaciones en obra, suponiendo que se realizan estas operaciones durante un 50% de la jornada laboral.

Se obtienen los siguientes costes horarios correspondientemente a la retribución con carácter salarial (A) para cada uno de los niveles de trabajador en obra:

Niveles	S. Base 335 días	P. Actividad 218 días	Vacaciones	Extra Verano	Extra Navidad	Antigüedad	Plus Peligrosidad	Total Anual	Total Horas	Coste Hora (A)
VI-Encargado, J. Taller	31,67 €	16,93 €	1.269,36 €	1.269,36 €	1.269,36 €	530,47 €	0,00 €	19.553,76 €	1744	11,21 €
VII- Capataz	30,87 €	16,93 €	1.265,57 €	1.265,57 €	1.265,57 €	517,07 €	0,00 €	19.259,29 €	1744	11,04 €
Ofc. 1 de Oficio	30,08 €	16,93 €	1.261,73 €	1.261,73 €	1.261,73 €	503,84 €	0,00 €	18.969,05 €	1744	10,88 €
Ofc. 2 de Oficio	29,39 €	16,93 €	1.247,45 €	1.247,45 €	1.247,45 €	0,00 €	984,57 €	19.176,95 €	1744	11,00 €
Ayte. de Oficio	29,00 €	16,93 €	1.229,37 €	1.229,37 €	1.229,37 €	0,00 €	971,50 €	18.978,36 €	1744	10,88 €
Peón Especialista	28,83 €	16,93 €	1.224,88 €	1.224,88 €	1.224,88 €	0,00 €	965,81 €	18.901,69 €	1744	10,84 €
Peón Ordinario	28,71 €	16,93 €	1.210,24 €	1.210,24 €	1.210,24 €	0,00 €	961,79 €	18.813,48 €	1744	10,79 €

Tabla 2. Costes horarios de carácter salarial (A) para Valladolid 2021

2.1.3. RETRIBUCIÓN CON CARÁCTER NO SALARIAL (B).

Para el cómputo de la retribución con carácter no salarial (B) se tendrán en cuenta los siguientes conceptos: dietas, distancia, desgaste de herramienta, ropa de trabajo e indemnización por extinción de contrato.

DIETAS

Se abonarán las cuantías de la siguiente tabla en concepto de dieta completa a los niveles superiores (encargado, capataz y oficial de 1ª) y media dieta a los niveles inferiores (oficial de 2ª, ayudante, peón especializado y peón ordinario), abonándose dichas cantidades por días de trabajo efectivos.

Dieta completa	36.30
Media dieta	11,89
KI	0.29

Tabla 3. Cuantías de dietas Valladolid 2021

DISTANCIA

Se abonará un plus de distancia a razón de 0,29 €/km*dia. Se aplicará una distancia de 50 km al día (25 km de ida y 25 km de vuelta) hasta el lugar de trabajo.

DESGASTE DE HERRAMIENTA.

Se aplicarán las cuantías semanales de la siguiente tabla en concepto de desgaste de herramienta para oficiales de 1ª, oficiales de 2ª y ayudantes.

NIVELES	IMPORTE
ALBAÑILES Oficiales de 1° y 2°	2,37
ALBAÑILES Ayudantes	2,15

Tabla 4. Cunatías semanales por desgastes de herramientas Valladolid 2021

ROPA DE TRABAJO.

Se establece la posibilidad en el convenio de sustituir la obligación de proporcionar al personal manual de ropa de trabajo por una cuantía de 0,30 € diarios en concepto de ropa de trabajo para los niveles: oficial de 1ª, oficial de 2ª, ayudante, peón especializado y peón ordinario.

INDEMNIZACIÓN POR EXTINCIÓN DE CONTRATO.

Se establecen en el convenio las retribuciones diarias siguientes, en concepto de indemnización por extinción de contrato, que se aplicarán por día natural de permanencia en la empresa

RETRIBUCIÓN DIARIA		
NIVELES	INDEMNIZACION 4,50%	INDEMNIZACION 7%
VI Encargado		4,17
VII Capataz		4,07
VIII Oficial 1°		4,02
IX Oficial 2°		3,91
X Ayte. Oficial		3,82
XI Peón. Espec.		3,80
XII Peón Ordina.		3,75

Tabla 5. Indemnización por extinción de contrato Valladolid 2021

Se obtienen los siguientes valores de retribución con carácter no salarial (B) para cada uno de los niveles:

Niveles	Dietas	Distancia	Desgaste	Ropa de trabajo	Indemnización	Total	Total	Coste Hora
	218 días	218-50 km	43 semanas	218 días	238 días	Anual	Horas	(B)
VI-Encargado, J. Taller	36,3	0,29	0	0	4,17	12.066,86 €	1744	6,92 €
VII- Capataz	36,3	0,29	0	0	4,07	12.043,06 €	1744	6,91 €
Ofc. 1 de Oficio	36,3	0,29	2,37	0,3	4,02	12.198,47 €	1744	6,99 €
Ofc. 2 de Oficio	11,89	0,29	2,37	0,3	3,91	6.850,91 €	1744	3,93 €
Ayte. de Oficio	11,89	0,29	2,15	0,3	3,82	6.820,03 €	1744	3,91 €
Peón Especialista	11,89	0,29	0	0,3	3,8	6.722,82 €	1744	3,85 €
Peón Ordinario	11,89	0,29	0	0,3	3,75	6.710,92 €	1744	3,85 €

Tabla 6. Valor de retribución de carácter no salarial (B) Valladolid 2021

2.1.4. RETRIBUCIÓN TOTAL

Aplicando la expresión $C = k * A + B$ se obtienen los siguientes costes de mano de obra para cada uno de los trabajadores de la presente obra:

Niveles	k	Coste Hora (A)	Coste Hora (B)	Coste Total
VI-Encargado, J. Taller	1,4	11,21 €	6,92 €	22,62 €
VII- Capataz	1,4	11,04 €	6,91 €	22,37 €
Ofc. 1 de Oficio	1,4	10,88 €	6,99 €	22,22 €
Ofc. 2 de Oficio	1,4	11,00 €	3,93 €	19,32 €
Ayte. de Oficio	1,4	10,88 €	3,91 €	19,15 €
Peón Especialista	1,4	10,84 €	3,85 €	19,03 €
Peón Ordinario	1,4	10,79 €	3,85 €	18,95 €

Tabla 7. Tabla de retribución total Valladolid 2021

2.2. COSTES DE LA MAQUINARIA

Los costes de maquinaria se han calculado según la base de datos de datos de precios de adquisición de maquinaria de SEOPAN.

Mediante el coste intrínseco, el valor de reposición de la maquinaria y el coste complementario, añadiendo el precio de los trabajadores y el consumo de gasoil. La suma de ambos nos da el coste de la maquinaria.

$$C_{intrínseco}/h + C_{complementario}/h = C_{\underline{total}}/h$$

Para los datos de energía, se ha obtenido los siguientes datos aproximados:

- Luz (industria): 0,206981 € kW/hora
- Carburantes:
  - Gasolina 95: 1,374 €/l
  - Gasolina 98: 1,491 €/l
  - Gasóleo A: 1,211 €/l
  - Gasóleo B: 0,891 €/l

(Precios de carburante fechados el 20/06/2015)

2.3. COSTE DE LOS MATERIALES

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
100.04	CARRIL UIC-60 KG/ML DE 288 M CARRIL UIC-60 KG/ML, SUMINISTRADO EN BARRA DE 288 M DE LONGITUD.	m	40,95
100.08	CONJUNTO SUJECIÓN ELÁSTICA VOSSLOH TORNILLO CABEZA HEXAGONAL - ROSCA TOTAL, CLASE 8.8 CLASE DIN-933 + TUERCA HEXAGONAL AUTOBLOCANTE TIPO 8, CLASE DIN-982 + ARANDELA PLANA CLASE, DIN-125/A + ARANDELA DENTADA ELÁSTICA CON FORMA "A", CLASE DIN-6798	Ud	10,51
100.09	TRAVIESA MONOBLOQUE DE HORMIGÓN PR 90 TRAVIESA MONOBLOQUE DE HORMIGÓN PR 90	Ud	62,12
100.56	BULÓN DE FIJACIÓN E-4 BULÓN DE FIJACIÓN E-4	ud	27,57
100.57	DADO LATERAL PARA SUJECIÓN TRANSVERSAL DADO LATERAL PARA SUJECIÓN TRANSVERSAL	ud	460,00
100.58	DADO CENTRAL PARA SUJECIÓN LATERAL DADO CENTRAL PARA SUJECIÓN LATERAL	ud	559,00
100.59	ANCLAJE DE LOSA ANCLAJE DE LOSA	ud	14,87
100.70	TRAVIESA B-355W60-M TRAVIESA B-355W60-M	Ud	100,30
100.71	FIJACIÓN IOARV 300 FIJACIÓN IOARV 300	Ud	13,51
100.72	MEDIOS AUXILIARES PRUEBAS DE CARGA MEDIOS AUXILIARES PRUEBAS DE CARGA	ud	14,49
605.10	ALAMBRE DE ATAR Y PUNTAS. ALAMBRE DE ATAR Y PUNTAS.	kg	0,81
680.03	ELEMENTOS DE FIJACIÓN PARA ENCOFRADO METÁLICO. MAQUINARIA PARA PINTAR MARCAS VIALES, AUTOPROPULSADA	ud	0,33
680.53	MADERA DE PINO PARA ENCOFRAR DE 26 MM ESPESOR DE 2 MADERA DE PINO PARA ENCOFRAR DE 26 MM ESPESOR DE 2º USO	m2	1,50
687.10	DESENCOFRANTE. DESENCOFRANTE.	kg	0,72
B01060013	HORMIGÓN ARMADO HA-35 DE CONSISTENCIA FLUIDA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm HORMIGÓN ARMADO HA-35 DE CONSISTENCIA FLUIDA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	m³	76,40
B01110003	ACERO CORRUGADO B 500 S EN BARRAS ACERO PARA ARMADURAS B 500 S DE LÍMITE ELÁSTICO 5100 kP/cm² EN BARRAS	kg	0,65
B011U000	AGUA AGUA	m3	0,45
B032U021	MATERIAL FILTRANTE PARA DRENAJE MATERIAL FILTRANTE PARA DRENAJE	m3	5,39
B03D1000	MAT. DE PRESTAMO PARA CAPA DE FORMA MATERIAL DE PRESTAMO PARA CAPA DE FORMA	m3	3,30
B03TNU01	MATERIAL PARA BALASTO MATERIAL PARA BALASTO	m3	9,21
B03TU100	MATERIAL PARA SUBBALASTO MATERIAL PARA SUBBALASTO	m3	8,74

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
B060U110	HOR. HM-15,CON. PLASTICA, TMA 20 MM HORMIGÓN HM-15 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	m3	44,61
B060U130	HOR. HM-20,CON. PLASTICA, TMA 20 MM HORMIGÓN HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	m3	47,65
B060U150	HOR. HA-25,CON. PLASTICA, TMA 20 MM HORMIGÓN HA-25 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	m3	49,31
B071U001	MORTERO M-80 MORTERO M-80	m3	53,32
B071U003	MORTERO CEM. PORTLAND, MCP-5, 1:4 MORTERO DE CEMENTO PÓRTLAND, MCP-5, DE DOSIFICACIÓN 1:4	m3	52,20
B0A12000	ALAMBRE DE ACERO GALVANIZADO ALAMBRE DE ACERO GALVANIZADO	kg	0,97
B0A14200	ALAMBRE RECOCIDO D=1,3 MM ALAMBRE RECOCIDO DE 1,3 mm DE DIÁMETRO	kg	0,68
B0A31000	CLAVOS DE ACERO CLAVOS DE ACERO	kg	0,87
B0A6U001	CLAVOS SPIT CLAVOS SPIT	ud	0,32
B0B2A000	ACERO PARA ARMAD. B 500 S ELABORA ACERO PARA ARMADURAS B 500 S DE LÍMITE ELÁSTICO 5100 kp/cm² ELABORADO	kg	0,51
B0B3U040	MAL.ELE. ACERO B 500 T, 150X150X6MM MALLA ELECTROSOLDADA DE ACERO CORRUGADO B 500 T DE 15X15 cm Y 6 mm DE DIÁMETRO	m2	1,65
B0D21030	AMO. TABLON MADERA PINO, 10 USOS AMORTIZACIÓN DE TABLÓN DE MADERA DE PINO PARA 10 USOS	m	0,31
B0D629A0	AMORT.PUNTAL MET.TELESC. 5 M, 150 USOS AMORTIZACIÓN DE PUNTAL METÁLICO Y TELESCÓPICO DE 5 m Y 150 USOS	ud	0,18
B0D7U002	AMO..TAB. MADERA PINO 22 MM, 10 USOS AMORTIZACIÓN DE TABLÓN DE MADERA DE PINO DE 22 mm PLANO PARA 10 USOS	m2	0,89
B0D8U001	AMORT.PANEL METALICO PLANO, 40 USOS AMORTIZACIÓN DE PANEL METÁLICO PLANO PARA 40 USOS	m2	1,65
B0DZA000	DESENCOFRANTE DESENCOFRANTE	l	1,51
B0DZU005	MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRAR MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRAR	kg	0,80
B44Z5011	ACE.A/42-B EN PERF.LAM.O PLA,CORTA... ACERO A/42-B EN PERFILES LAMINADOS O PLANCHA, CORTADO A MEDIDA INCLUIDA IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE	kg	0,68
B6A1UA01	ENREJ.MALLA MET.SIMPLE TORS.H=2,05 M ENREJADO DE MALLA METÁLICA DE SIMPLE TORSIÓN Y 2,05 m DE ALTURA, CON POSTES TUBULARES	m	12,70

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
BAR1UA01	PUERTA DOS HOJAS, PERF.ACERO Y MALLA PUERTA DE DOS HOJAS, FORMADA POR PERFILES DE ACERO GALVANIZADO Y MALLA DE TRIPLE TORSIÓN	ud	264,27
BD52UA01	BAJ. PREFABRICADA DE 0,60 M DE ANCHO BAJANTE PREFABRICADA DE 0,60 m DE ANCHO	m	22,94
BD5AUB04	TUBO LISO DE PVC DE 80 MM DE DIÁMETRO TUBO LISO DE PVC DE 80 mm DE DIÁMETRO	m	2,03
BDDZU002	PELDAÑO POLIPROP.ARM. 300X300X300 PELDAÑO DE POLIPROPILENO ARMADO DE 300X300X300 mm	ud	4,15
BDGCUA01	CANALETA PREF.PARA CABLES CON TAPA CANALETA PREFABRICADA PARA CABLES CON TAPA	m	20,60
BG21UA01	TUBO PARA CABLES PVC D=110 MM TUBO PARA CABLES DE PVC DE 110 mm DE DIÁMETRO	m	2,03
BZQ00006	CELULA HIDRAULICA CÉLULA HIDRÁULICA INCLUSO CABLES HASTA CASETA DE CONTROL	ud	137,64

3. UNIDADES DE OBRA

01.EXPLANACIONES

01.01 TRABAJOS PREVIOS

G1010003 LEVANTE DE VÍA m2

LEVANTE DE VÍA DE CUALQUIER TIPO INCLUIDO DESCLAVADO DE CARRILES, CORTES DE CARRIL Y DESEMBRIDADO, RETIRADA DE CARRILES CON CORTES QUE PERMITAN SU POSTERIOR APROVECHAMIENTO, TRAVIESAS Y PEQUEÑO MATERIAL, REBAJE Y RETIRADA DE BALASTO, RECOGIDA, CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA EN ACOPIO DE LOS MATERIALES LEVANTADOS EN LUGAR QUE INDIQUE LA D.O.. INCLUYE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS VARIOS Y MEDIOS AUXILIARES.

A0111000	CAPATAZ	0,010	h	22,37	0,22
A0150000	PEON ESPECIALISTA	0,050	h	19,03	0,95
C110U010	RETROEXC.70 HP, MARTILLO 200 KG	0,050	h	31,10	1,56
C131U001	PALA CARG.170 HP,TIPO CAT-966 O SI...	0,005	h	32,79	0,16
C15018U1	CAMION DE 200 HP, DE 15 T	0,010	h	22,02	0,22
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,031	%	6,00	0,19

TOTAL PARTIDA 3,30

01.02 RELLENOS

1.2.2.1 RELLENO PROCEDENTE EXCAVACIÓN m³

M3. Relleno procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.

MAN.001	Peón ordinario	0,035	h	18,95	0,66
MAQ.017	Motoniveladora 130 cv	0,010	h	30,00	0,30
MAQ.019	Camión cisterna/agua 140 cv	0,010	h	18,00	0,18
MAQ.018	Compactador neumát.autp.100cv	0,020	h	32,00	0,64
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,018	%	6,00	0,11

TOTAL PARTIDA 1,89

01.03 EXCAVACIONES

1.2.1.3 EXCAV/TTE. DTE. TRÁNSITO. M/MECÁ. m³

M3. Excavación en desmonte en terreno de tránsito por medios mecánicos, incluso transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.

MAN.001	Peón ordinario	0,020	h	18,95	0,38
MAN.004	Peón señalista	0,020	h	13,65	0,27
MAQ.013	Trac. s/orug.bull.410 cv D-9	0,005	h	63,00	0,32
MAQ.004	Retroexcavadora neumáticos	0,050	h	27,10	1,36
MAQ.016	Camión bañera 200 cv	0,020	h	26,00	0,52
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,029	%	6,00	0,17

TOTAL PARTIDA 3,02

02 ESTRUCTURAS

02.01 PANTALLAS

G3030004 HORMIGON HA-25 MAR.,LOSAS,MUROS,ESTR. m3

HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN MARCOS, LOSAS, MUROS Y ESTRIBOS

A0111000	CAPATAZ	0,006	h	22,37	0,13
A013U001	AYUDANTE	0,008	h	19,15	0,15
B060U160	HOR. HA-25,CON. FLUIDA, TMA 20 MM	1,000	m3	51,35	51,35
C1701100	CAMION CON BOMBA DE HORMIGONAR	0,021	h	73,11	1,54
C1705800	EQ.PARA VIBRADO INTERNO DE HORM.	0,010	h	8,22	0,08
CZ11U001	GRUPO ELECTROGENO 80/100 KVA	0,010	h	4,51	0,05
CZ12U00A	COMPR.PORT. 7 A 10 M3/MIN Y 8 BAR	0,050	h	11,32	0,57
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,539	%	6,00	3,23

TOTAL PARTIDA 57,10

G3080001 ACERO EN BARRAS PARA ARMAR kg

ACERO EN BARRAS PARA ARMAR B500S

A0111000	CAPATAZ	0,002	h	22,37	0,04
A0121000	OFICIAL 1A	0,005	h	22,22	0,11
A013U001	AYUDANTE	0,005	h	19,15	0,10
B0A14200	ALAMBRE RECOCIDO D=1,3 MM	0,010	kg	0,68	0,01
B0B2U002	ACERO CORRUGADO B 500 S EN BARRAS	1,030	kg	0,41	0,42
C150G800	GRUA AUTOPROPULSADA DE 12 T	0,001	h	31,15	0,03
C200U002	MAQ.PARA DOBLAR BARRAS ACERO	0,005	h	1,50	0,01
C200U003	CIZALLA ELECTRICA	0,005	h	1,61	0,01
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,007	%	6,00	0,04

TOTAL PARTIDA 0,77

02.02 LOSA INFERIOR

G3030004 HORMIGON HA-25 MAR.,LOSAS,MUROS,ESTR. m3

HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN MARCOS, LOSAS, MUROS Y ESTRIBOS

A0111000	CAPATAZ	0,006	h	22,37	0,13
A013U001	AYUDANTE	0,008	h	19,15	0,15
B060U160	HOR. HA-25,CON. FLUIDA, TMA 20 MM	1,000	m3	51,35	51,35
C1701100	CAMION CON BOMBA DE HORMIGONAR	0,021	h	73,11	1,54
C1705800	EQ.PARA VIBRADO INTERNO DE HORM.	0,010	h	8,22	0,08
CZ11U001	GRUPO ELECTROGENO 80/100 KVA	0,010	h	4,51	0,05
CZ12U00A	COMPR.PORT. 7 A 10 M3/MIN Y 8 BAR	0,050	h	11,32	0,57
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,539	%	6,00	3,23

TOTAL PARTIDA 57,10

G3040002 ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS m2

ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS

A0111000	CAPATAZ	0,110	h	22,37	2,46
A0121000	OFICIAL 1A	0,270	h	22,22	6,00

A013U001	AYUDANTE	0,270	h	19,15	5,17
A0140000	PEON	0,270	h	10,01	2,70
B0D21030	AMO. TABLON MADERA PINO, 10 USOS	3,000	m	0,31	0,93
B0D629A0	AMORT.PUNTAL MET.TELESC. 5 M, 150 USOS	3,000	ud	0,18	0,54
B0D7U011	AMO..TAB.MACH.MAD. PINO 22 MM, 3 USOS	1,000	m2	5,52	5,52
B0DZA000	DESENCOFRANTE	0,075	l	1,51	0,11
B0DZU005	MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRAR	0,400	kg	0,80	0,32
C150G800	GRUA AUTOPROPULSADA DE 12 T	0,025	h	31,15	0,78
CZ11U001	GRUPO ELECTROGENO 80/100 KVA	0,125	h	4,51	0,56
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,251	%	6,00	1,51

TOTAL PARTIDA 26,60

G3030001 HORMIGON HM-15 REL.,CAP.NIV.Y LIMP. m3

HORMIGÓN EN MASA HM-15 PARA RELLENOS, CAPAS DE NIVELACIÓN Y LIMPIEZA

A0111000	CAPATAZ	0,001	h	22,37	0,02
A013U001	AYUDANTE	0,002	h	19,15	0,04
B060U110	HOR. HM-15,CON. PLASTICA, TMA 20 MM	1,000	m3	44,61	44,61
C1705800	EQ.PARA VIBRADO INTERNO DE HORM.	0,002	h	8,22	0,02
CZ12U00A	COMPR.PORT. 7 A 10 M3/MIN Y 8 BAR	0,002	h	11,32	0,02
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,447	%	6,00	2,68

TOTAL PARTIDA 47,39

G3080001 ACERO EN BARRAS PARA ARMAR kg

ACERO EN BARRAS PARA ARMAR B500S

A0111000	CAPATAZ	0,002	h	22,37	0,04
A0121000	OFICIAL 1A	0,005	h	22,22	0,11
A013U001	AYUDANTE	0,005	h	19,15	0,10
B0A14200	ALAMBRE RECOCIDO D=1,3 MM	0,010	kg	0,68	0,01
B0B2U002	ACERO CORRUGADO B 500 S EN BARRAS	1,030	kg	0,41	0,42
C150G800	GRUA AUTOPROPULSADA DE 12 T	0,001	h	31,15	0,03
C200U002	MAQ.PARA DOBLAR BARRAS ACERO	0,005	h	1,50	0,01
C200U003	CIZALLA ELECTRICA	0,005	h	1,61	0,01
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,007	%	6,00	0,04

TOTAL PARTIDA 0,77

D38EC530 HORMIGON HA-20 RELLENO M3

M3. Hormigón HA-20/P/40IIA de relleno

U04MA510	Hormigón HM-20/P/40/ I central	1,000	M3	64,39	64,39
U39BF101	Fabr. y tte. de hormigón	1,000	M3	5,99	5,99
U39BF104	Colocación horm. en cimientos	1,000	M3	4,49	4,49
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,749	%	3,00	2,25

TOTAL PARTIDA 77,12

02.03 LOSA SUPERIOR

G3030004 HORMIGON HA-25 MAR.,LOSAS,MUROS,ESTR. m3

HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN MARCOS, LOSAS, MUROS Y ESTRIBOS

A0111000	CAPATAZ	0,006	h	22,37	0,13
A013U001	AYUDANTE	0,008	h	19,15	0,15
B060U160	HOR. HA-25,CON. FLUIDA, TMA 20 MM	1,000	m3	51,35	51,35
C1701100	CAMION CON BOMBA DE HORMIGONAR	0,021	h	73,11	1,54
C1705800	EQ.PARA VIBRADO INTERNO DE HORM.	0,010	h	8,22	0,08
CZ11U001	GRUPO ELECTROGENO 80/100 KVA	0,010	h	4,51	0,05
CZ12U00A	COMPR.PORT. 7 A 10 M3/MIN Y 8 BAR	0,050	h	11,32	0,57
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,539	%	6,00	3,23

TOTAL PARTIDA 57,10

G3040002 ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS m2

ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS

A0111000	CAPATAZ	0,110	h	22,37	2,46
A0121000	OFICIAL 1A	0,270	h	22,22	6,00
A013U001	AYUDANTE	0,270	h	19,15	5,17
A0140000	PEON	0,270	h	10,01	2,70
B0D21030	AMO. TABLON MADERA PINO, 10 USOS	3,000	m	0,31	0,93
B0D629A0	AMORT.PUNTAL MET.TELESC. 5 M, 150 USOS	3,000	ud	0,18	0,54
B0D7U011	AMO..TAB.MACH.MAD. PINO 22 MM, 3 USOS	1,000	m2	5,52	5,52
B0DZA000	DESENCOFRANTE	0,075	l	1,51	0,11
B0DZU005	MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRAR	0,400	kg	0,80	0,32
C150G800	GRUA AUTOPROPULSADA DE 12 T	0,025	h	31,15	0,78
CZ11U001	GRUPO ELECTROGENO 80/100 KVA	0,125	h	4,51	0,56
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,251	%	6,00	1,51

TOTAL PARTIDA 26,60

G3080001 ACERO EN BARRAS PARA ARMAR kg

ACERO EN BARRAS PARA ARMAR B500S

A0111000	CAPATAZ	0,002	h	22,37	0,04
A0121000	OFICIAL 1A	0,005	h	22,22	0,11
A013U001	AYUDANTE	0,005	h	19,15	0,10
B0A14200	ALAMBRE RECOCIDO D=1,3 MM	0,010	kg	0,68	0,01
B0B2U002	ACERO CORRUGADO B 500 S EN BARRAS	1,030	kg	0,41	0,42
C150G800	GRUA AUTOPROPULSADA DE 12 T	0,001	h	31,15	0,03
C200U002	MAQ.PARA DOBLAR BARRAS ACERO	0,005	h	1,50	0,01
C200U003	CIZALLA ELECTRICA	0,005	h	1,61	0,01
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,007	%	6,00	0,04

TOTAL PARTIDA 0,77

02.04 ANDENES

02.04.1 FORJADO

G3030004 HORMIGON HA-25 MAR.,LOSAS,MUROS,ESTR. m3

HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN MARCOS, LOSAS, MUROS Y ESTRIBOS

A0111000	CAPATAZ	0,006	h	22,37	0,13
A013U001	AYUDANTE	0,008	h	19,15	0,15
B060U160	HOR. HA-25,CON. FLUIDA, TMA 20 MM	1,000	m3	51,35	51,35
C1701100	CAMION CON BOMBA DE HORMIGONAR	0,021	h	73,11	1,54
C1705800	EQ.PARA VIBRADO INTERNO DE HORM.	0,010	h	8,22	0,08
CZ11U001	GRUPO ELECTROGENO 80/100 KVA	0,010	h	4,51	0,05
CZ12U00A	COMPR.PORT. 7 A 10 M3/MIN Y 8 BAR	0,050	h	11,32	0,57
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,539	%	6,00	3,23

TOTAL PARTIDA 57,10

G3040002 ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS m2

ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS

A0111000	CAPATAZ	0,110	h	22,37	2,46
A0121000	OFICIAL 1A	0,270	h	22,22	6,00
A013U001	AYUDANTE	0,270	h	19,15	5,17
A0140000	PEON	0,270	h	10,01	2,70
B0D21030	AMO. TABLON MADERA PINO, 10 USOS	3,000	m	0,31	0,93
B0D629A0	AMORT.PUNTAL MET.TELESC. 5 M, 150 USOS	3,000	ud	0,18	0,54
B0D7U011	AMO..TAB.MACH.MAD. PINO 22 MM, 3 USOS	1,000	m2	5,52	5,52
B0DZA000	DESENCOFRANTE	0,075	l	1,51	0,11
B0DZU005	MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRAR	0,400	kg	0,80	0,32
C150G800	GRUA AUTOPROPULSADA DE 12 T	0,025	h	31,15	0,78
CZ11U001	GRUPO ELECTROGENO 80/100 KVA	0,125	h	4,51	0,56

%CI	COSTES INDIRECTOS	0,251	%	6,00	1,51

TOTAL PARTIDA 26,60

G3080001 ACERO EN BARRAS PARA ARMAR — kg

ACERO EN BARRAS PARA ARMAR B500S

A0111000	CAPATAZ	0,002	h	22,37	0,04
A0121000	OFICIAL 1A	0,005	h	22,22	0,11
A013U001	AYUDANTE	0,005	h	19,15	0,10
B0A14200	ALAMBRE RECOCIDO D=1,3 MM	0,010	kg	0,68	0,01
B0B2U002	ACERO CORRUGADO B 500 S EN BARRAS	1,030	kg	0,41	0,42
C150G800	GRUA AUTOPROPULSADA DE 12 T	0,001	h	31,15	0,03
C200U002	MAQ.PARA DOBLAR BARRAS ACERO	0,005	h	1,50	0,01
C200U003	CIZALLA ELECTRICA	0,005	h	1,61	0,01
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,007	%	6,00	0,04

TOTAL PARTIDA 0,77

02.04.2 MURETES DE APOYO

G3030004 HORMIGON HA-25 MAR.,LOSAS,MUROS,ESTR. — m3

HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN MARCOS, LOSAS, MUROS Y ESTRIBOS

A0111000	CAPATAZ	0,006	h	22,37	0,13
A013U001	AYUDANTE	0,008	h	19,15	0,15
B060U160	HOR. HA-25,CON. FLUIDA, TMA 20 MM	1,000	m3	51,35	51,35
C1701100	CAMION CON BOMBA DE HORMIGONAR	0,021	h	73,11	1,54
C1705800	EQ.PARA VIBRADO INTERNO DE HORM.	0,010	h	8,22	0,08
CZ11U001	GRUPO ELECTROGENO 80/100 KVA	0,010	h	4,51	0,05
CZ12U00A	COMPR.PORT. 7 A 10 M3/MIN Y 8 BAR	0,050	h	11,32	0,57
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,539	%	6,00	3,23

TOTAL PARTIDA 57,10

G3040002 ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS — m2

ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS

A0111000	CAPATAZ	0,110	h	22,37	2,46
A0121000	OFICIAL 1A	0,270	h	22,22	6,00
A013U001	AYUDANTE	0,270	h	19,15	5,17
A0140000	PEON	0,270	h	10,01	2,70
B0D21030	AMO. TABLON MADERA PINO, 10 USOS	3,000	m	0,31	0,93
B0D629A0	AMORT.PUNTAL MET.TELESC. 5 M, 150 USOS	3,000	ud	0,18	0,54
B0D7U011	AMO..TAB.MACH.MAD. PINO 22 MM, 3 USOS	1,000	m2	5,52	5,52
B0DZA000	DESENCOFRANTE	0,075	l	1,51	0,11
B0DZU005	MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRAR	0,400	kg	0,80	0,32
C150G800	GRUA AUTOPROPULSADA DE 12 T	0,025	h	31,15	0,78
CZ11U001	GRUPO ELECTROGENO 80/100 KVA	0,125	h	4,51	0,56
CZ11U001	GRUPO ELECTROGENO 80/100 KVA	0,125	h	4,51	0,56
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,251	%	6,00	1,51

TOTAL PARTIDA 26,60

G3080001 ACERO EN BARRAS PARA ARMAR — kg

ACERO EN BARRAS PARA ARMAR B500S

A0111000	CAPATAZ	0,002	h	22,37	0,04
A0121000	OFICIAL 1A	0,005	h	22,22	0,11
A013U001	AYUDANTE	0,005	h	19,15	0,10
B0A14200	ALAMBRE RECOCIDO D=1,3 MM	0,010	kg	0,68	0,01
B0B2U002	ACERO CORRUGADO B 500 S EN BARRAS	1,030	kg	0,41	0,42
C150G800	GRUA AUTOPROPULSADA DE 12 T	0,001	h	31,15	0,03
C200U002	MAQ.PARA DOBLAR BARRAS ACERO	0,005	h	1,50	0,01
C200U003	CIZALLA ELECTRICA	0,005	h	1,61	0,01
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,007	%	6,00	0,04

TOTAL PARTIDA 0,77

03 DRENAJE
03.01 DRENAJE LONGITUDINAL
03.01.1 ARQUETAS

D38CE015 ARQUETA RECT. DE 40 X 40 CM — UD

UD. Arqueta rectangular de dimensiones 0.4 x 0.4 m totalmente terminada.

U04MA510	Hormigón HM-20/P/40/ I central	2,993	M3	64,39	192,72
U04MA210	Hormigón HM-12,5/P/40 central	0,256	M3	56,26	14,40
U39BF101	Fabr. y tte. de hormigón	3,249	M3	5,99	19,46
U39BF108	Colocación hormig. en alzados	2,481	M3	10,45	25,93
U39BF104	Colocación horm. en cimientos	0,768	M3	4,49	3,45
U39BH125	Encofr.desencofr.cimient.sole	15,600	M2	3,49	54,44
U39HA010	Acero B 400 S	100,630	Kg	0,55	55,35
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	3,658	%	3,00	10,97

TOTAL PARTIDA 376,72

03.01.2 CANALETA

G2020002 CAN. REC., 1.2M BASE,10CM HM-15 — m

CANALETA RECTANGULAR, DE 1.2 m DE BASE, ALTURA DE 1.6 m, Y REVESTIDA CON UN MÍNIMO DE 10 cm DE HORMIGÓN HM-15

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 15,00

03.01.3 CONDUCTOS TRANSVERSALES

2.2.3 TUBO DREN. PVC 110 MM. SIN FILTRO — Ml

Ml. Tuberia sin perforar de PVC de D= 110mm colocada excepto material filtro.

MAN005	Oficial primera	0,111	Hr	22,22	2,47
MAN001	Peón ordinario	0,120	Hr	18,95	2,27
MAT054	Tube.ranura.drena.PVC D=400mm	1,000	Ml	3,05	3,05
%CI	COSTES INDIRECTOS	0,078	%	6,00	0,47

TOTAL PARTIDA 8,26

03.01.4 CAZ LATERAL

D38CA015 CAZ LATERAL CIRCULAR REVESTIDO HM-15 — ML

ML. Caz lateral circular revestido de hormigón HM-15/P/40/IIA (e=0.10 m), D=0,25m

U04MA310	Hormigón HM-15/P/40 central	0,134	M3	57,12	7,65
U39BF101	Fabr. y tte. de hormigón	0,134	M3	5,99	0,80
U39BF104	Colocación horm. en cimientos	0,134	M3	4,49	0,60
U39BH125	Encofr.desencofr.cimient.sole	1,340	M2	3,49	4,68
%0100000	Costes indirectos...(s/total)	0,137	%	3,00	0,41

TOTAL PARTIDA 14,14

03.02 POZOS DE BOMBEO

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 3.000,00

04 SUPERESTRUCTURA
04.01 VÍA EN PLACA

04.01.1 VÍA EN PLACA — m

VÍA EN PLACA

A01010001	CAPATAZ	2,600	h	22,37	58,16

A01020001	OFICIAL 1A	2,250	h	15,45	34,76
A01040001	PEÓN	2,250	h	13,10	29,48
B01110003	ACERO CORRUGADO B 500 S EN BARRAS	26,760	kg	0,65	17,39
B01060013	HORMIGÓN ARMADO HA-35 DE CONSISTENCIA FLUIDA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	0,770	m³	76,40	58,83
00.635.01	VIA LIBERACION-NEUTRALIZACIÓN TENSIONES	1,000	m	4,91	4,91
00.262.02	ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS OCULTOS.	1,140	m²	14,95	17,04
100.04	CARRIL UIC-60 KG/ML DE 288 M	2,000	m	40,95	81,90
100.56	BULÓN DE FIJACIÓN E-4	0,270	ud	27,57	7,44
100.57	DADO LATERAL PARA SUJECIÓN TRANSVERSAL	0,060	ud	460,00	27,60
100.58	DADO CENTRAL PARA SUJECIÓN LATERAL	0,030	ud	559,00	16,77
100.59	ANCLAJE DE LOSA	0,520	ud	14,87	7,73
100.72	MEDIOS AUXILIARES PRUEBAS DE CARGA	1,000	ud	14,49	14,49
MA.08.05	VIBRADOR DE AGUJA 56 MM.	0,100	h	0,87	0,09
MA.08.10	FRATASADORA DE HORMIGÓN DE GASOLINA.	0,100	h	1,74	0,17
%CI	COSTES INDIRECTOS	3,768	%	6,00	22,61

TOTAL PARTIDA..... 399,37

04.01.2	MONTAJE DE VIA UIC-60 EN BARRA DE 288 M.		m		
	SUMINISTRO Y MONTAJE DE VIA EN BARRA DE 288 M, CON CARRIL NUEVO DE 60 KG/ML CALIDAD 90 Y TRAVIESA DE HORMIGÓN MONOBLOC TIPO "PR 01" CADA 0,60 M, Y SUJECCIÓN ELÁSTICA "HM"				
A01010001	CAPATAZ	0,120	h	22,37	2,68
A01020002	OFICIAL 1A DE TÚNEL	0,080	h	22,22	1,78
A01050001	PEÓN ESPECIALISTA	0,120	h	19,03	2,28
100.04	CARRIL UIC-60 KG/ML DE 288 M	2,000	m	40,95	81,90
100.08	CONJUNTO SUJECIÓN ELÁSTICA H.M.	3,400	Ud	10,51	35,73
MA.09.07	CORTADORA DE JUNTAS D=450 MM.	0,002	H	4,17	0,01
MA.11.01	MAQUINA CONTINUA DE MONTAJE DE VÍA	0,040	h	1.568,94	62,76
%CI	COSTES INDIRECTOS	1,871	%	6,00	11,23

TOTAL PARTIDA 198,37

ANEJO Nº19- FORMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
2. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS PROPUESTA 3

1. INTRODUCCIÓN

Según el Anejo-Plan de obra, el plazo previsto para la completa ejecución de las obras es de **50 MESES** desde el inicio de estas.

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

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

Por tanto y según lo anterior, **SI** resulta procedente la revisión de precios en el contrato para la ejecución de las obras objeto del presente proyecto.

Se considera conveniente proponer una fórmula de revisión de precios para cuando sea de aplicación y en el caso de superar el plazo indicado de dos años desde la formalización del contrato ya que teniendo en cuenta que legalmente desde la formalización del contrato hasta el inicio de las obras pueden transcurrir dos meses y siempre cabe la posibilidad de ampliaciones de plazo.

2. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS PROPUESTA

De acuerdo con la normativa vigente y lo indicado por la Administración según el Real Decreto 1359/2011, las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas a usar serán las correspondientes al segundo grupo “Obras Ferroviarias”, las cuales varían en función de la unidad de obra a ejecutar, tal como se muestra en las siguientes figuras:

Nº	CONCEPTO	FORMULA
211	Electrificación ferroviaria, línea aérea de contacto y sistemas asociados.	Kt = 0,07At /A0 + 0,01Ct /C0 + 0,02Et /E0 + 0,01Ft /F0 + 0,01Lt /L0 + 0,01Rt /R0 + 0,31St /S0 + 0,04Tt /T0 + 0,27Ut /U0 + 0,25
221	Estaciones de ferrocarril (incluye instalaciones) con estructura metálica	Kt = 0,02At /A0 + 0,01Bt /B0 + 0,06Ct /C0 + 0,06Et /E0 + 0,02Ft /F0 + 0,02Lt /L0 + 0,02Pt /P0 + 0,02Qt /Q0 + 0,04Rt /R0 + 0,25St /S0 + 0,19Tt /T0 + 0,01Ut /U0 + 0,04Vt /V0 + 0,24
222	Estaciones de ferrocarril (incluye instalaciones) con estructura mixta.	Kt = 0,07At /A0 + 0,01Bt /B0 + 0,05Ct /C0 + 0,04Et /E0 + 0,01Ft /F0 + 0,01Lt /L0 + 0,04Pt /P0 + 0,15Rt /R0 + 0,18St /S0 + 0,04Tt /T0 + 0,05Ut /U0 + 0,02Vt /V0 + 0,33
231	Montaje de vía sobre balasto sin aportación de materiales por el contratista.	Kt = 0,02Bt /B0 + 0,01Ct /C0 + 0,2Et /E0 + 0,04Rt /R0 + 0,04St /S0 + 0,69
232	Montaje de vía sobre balasto con aportación de materiales por el contratista.	Kt = 0,08Ct /C0 + 0,06Et /E0 + 0,01Pt /P0 + 0,23Rt /R0 + 0,45St /S0 + 0,17
233	Montaje de vía en placa sin aportación de materiales por el contratista.	Kt = 0,06Bt /B0 + 0,23Ct /C0 + 0,02Et /E0 + 0,03Pt /P0 + 0,11Rt /R0 + 0,15St /S0 + 0,01Ut /U0 + 0,39
234	Montaje de vía en placa con aportación de materiales por el contratista.	Kt = 0,04Bt /B0 + 0,22Ct /C0 + 0,01Et /E0 + 0,02Pt /P0 + 0,11Rt /R0 + 0,34St /S0 + 0,26
235	Bases de montaje de vía.	Kt = 0,02At /A0 + 0,05Ct /C0 + 0,08Et /E0 + 0,01Ft /F0 + 0,01Mt /M0 + 0,02Pt /P0 + 0,15Rt /R0 + 0,25St /S0 + 0,02Tt /T0 + 0,08Ut /U0 + 0,31
241	Plataformas ferroviarias con túneles y viaductos	Kt = 0,01At /A0 + 0,1Ct /C0 + 0,12Et /E0 + 0,01Mt /M0 + 0,02Pt /P0 + 0,01Qt /Q0 + 0,09Rt /R0 + 0,23St /S0 + 0,01Xt /X0 + 0,4
242	Plataformas ferroviarias con preponderancia de estructuras de hormigón armado.	Kt = 0,01Bt /B0 + 0,09Ct /C0 + 0,1Et /E0 + 0,01Mt /M0 + 0,02Pt /P0 + 0,05Rt /R0 + 0,3St /S0 + 0,42
243	Plataformas ferroviarias con preponderancia de estructuras de hormigón pretensado.	Kt = 0,01Bt /B0 + 0,11Ct /C0 + 0,1Et /E0 + 0,01Mt /M0 + 0,02Pt /P0 + 0,1Rt /R0 + 0,28St /S0 + 0,37
244	Plataformas ferroviarias con preponderancia de túneles.	Kt = 0,11Ct /C0 + 0,11Et /E0 + 0,01Mt /M0 + 0,03Pt /P0 + 0,01Qt /Q0 + 0,06Rt /R0 + 0,17St /S0 + 0,03Xt /X0 + 0,47
245	Plataformas ferroviarias sin elementos singulares.	Kt = 0,01Bt /B0 + 0,11Ct /C0 + 0,15Et /E0 + 0,01Mt /M0 + 0,02Pt /P0 + 0,22Rt /R0 + 0,13St /S0 + 0,01Xt /X0 + 0,34
246	Plataforma y vía.	Kt = 0,01Bt /B0 + 0,08Ct /C0 + 0,08Et /E0 + 0,01Mt /M0 + 0,01Ot /O0 + 0,02Pt /P0 + 0,18Rt /R0 + 0,28St /S0 + 0,01Tt /T0 + 0,32
251	Señalización y telecomunicaciones.	Kt = 0,03At /A0 + 0,02Ct /C0 + 0,02Et /E0 + 0,01Pt /P0 + 0,01Rt /R0 + 0,08St /S0 + 0,35Tt /T0 + 0,14Ut /U0 + 0,34
261	Subestaciones eléctricas con equipamiento	Kt = 0,01At /A0 + 0,02Ct /C0 + 0,04Et /E0 + 0,01Pt /P0 + 0,02Rt /R0 + 0,07St /S0 + 0,27Tt /T0 + 0,31Ut /U0 + 0,25

262	Subestaciones eléctricas sin equipamiento	Kt = 0,03Ct /C0 + 0,06Et /E0 + 0,01Ft /F0 + 0,01Pt /P0 + 0,03Rt /R0 + 0,11St /S0 + 0,22Tt /T0 + 0,16Ut /U0 + 0,37
263	Electrificación ferroviaria: telemando de energía (media distancia).	Kt = 0,03St /S0 + 0,51Tt /T0 + 0,22Ut /U0 + 0,24
264	Electrificación ferroviaria: telemando de energía (gran distancia).	Kt = 0,01Pt /P0 + 0,06St /S0 + 0,31Tt /T0 + 0,06Ut /U0 + 0,56
271	Telecomunicaciones móviles (obra civil).	Kt = 0,04At /A0 + 0,04Ct /C0 + 0,03Et /E0 + 0,01Pt /P0 + 0,02Rt /R0 + 0,22St /S0 + 0,31Tt /T0 + 0,01Ut /U0 + 0,32
272	Telecomunicaciones móviles	Kt = 0,24Tt /T0 + 0,76
273	Telecomunicaciones móviles (instalaciones).	Kt = 0,01At /A0 + 0,01Ct /C0 + 0,02Et /E0 + 0,01Pt /P0 + 0,01Rt /R0 + 0,06St /S0 + 0,57Tt /T0 + 0,01Ut /U0 + 0,3
281	Instalaciones de control de tráfico: seguridad y comunicaciones.	Kt = 0,04At /A0 + 0,03Ct /C0 + 0,02Et /E0 + 0,01Ft /F0 + 0,02Pt /P0 + 0,02Rt /R0 + 0,1St /S0 + 0,44Tt /T0 + 0,07Ut /U0 + 0,25
282	Instalaciones de control de tráfico: afecciones.	Kt = 0,02At /A0 + 0,02Ct /C0 + 0,01Et /E0 + 0,03Pt /P0 + 0,01Rt /R0 + 0,04St /S0 + 0,36Tt /T0 + 0,21Ut /U0 + 0,3

Tabla 1. Fórmulas de revisión de precios

Símbolo	Material
A	Aluminio.
B	Materiales bituminosos.
C	Cemento.
E	Energía.
F	Focos y luminarias.
L	Materiales cerámicos.
M	Madera.
O	Plantas.
P	Productos plásticos.
Q	Productos químicos.
R	Áridos y rocas.
S	Materiales siderúrgicos.
T	Materiales electrónicos.
U	Cobre.
V	Vidrio.
X	Materiales explosivos.

Tabla 2. Simbología de materiales básicos

Letras de los materiales básicos a incluir con carácter general:

ANEJO Nº20- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMNISTRACIÓN

INDICE

1. PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL 3
2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN 3
3. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN 3

1. PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL

El presupuesto de ejecución material, según se desprende del Documento Nº4 del Proyecto, es de **60.943.680,44** euros.

01	EXPLANACIONES	3.373.001,65
02	ESTRUCTURAS	38.039.463,98
03	DRENAJE	439.945,89
04	SUPERESTRUCTURA	15.157.492,91
05	GESTION DE RESIDUOS	3.475.467,72
06	SEGURIDAD Y SALUD	458.308,29

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL 60.943.680,44

2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

Incrementando el Presupuesto de Ejecución Material con los porcentajes establecidos por los diferentes conceptos se obtiene el Presupuesto Base de Licitación.

	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**60.943.680,44**
13,00 % Gastos generales	.....	7.922.678,46
6,00 % Beneficio industrial	.....	3.656.620,83
Suma	.....	11.579.299,29
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		**72.522.979,73**
21% IVA	.....	15.229.825,74
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		**87.752.805,47**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de OCHENTA Y SIETE MILLONES SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS CINCO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

3. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Sumando el Presupuesto Base de Licitación con las expropiaciones, obtenemos el Presupuesto para conocimiento de la Administración:

PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN	87.752.805,47 €
SERFICIOS AFECTADOS	50.000 €
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	**87.802.805,47€**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de OCHENTA Y SIETE MILLONES OCHOCIENTOS DOS MIL OCHOCIENTOS CINCO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

ANEJO Nº21- GESTIÓN DE RESIDUOS

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
2. OBJETO DEL ESTUDIO 3
3. PRODUCTOR Y POSEEDOR DE RESIDUOS 3
4. CONTENIDO DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS 3
5. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS 3
6. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO 3
8. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN 3
9. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN 4
10. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO UTILIZABLES 4
11. INSTALACIONES PARA EL ALAMACENAMIENTO 4
12. COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN 4

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se estudia la gestión de residuos de construcción.

El Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero establece la obligatoriedad de incluir en el proyecto de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

2. OBJETO DEL ESTUDIO

El objetivo de este estudio es identificar los residuos que se generan, relacionados con las obras contenidas en el proyecto, y poder establecer unos requisitos mínimos, al menos en lo relativo a su gestión, para poder promover su prevención, reutilización, reciclado, valorización y el adecuado tratamiento de los destinados a su eliminación. Los residuos de construcción pueden producir elevados impactos ambientales, por lo que se pretende mitigar estos impactos.

3. PRODUCTOR Y POSEEDOR DE RESIDUOS

El poseedor de residuos, es decir, la empresa constructora, está obligado a: • Presentar un estudio de residuos de construcción y demolición, incluyendo un inventario de los residuos peligrosos que se generarán.

- Cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, entregarlos a un gestor de residuos.
- Mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad.
- Sufragar los costes de gestión y entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos.
- Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos han sido gestionados, y mantenerla durante al menos cinco años.

El productor en este caso es el Gobierno de Cantabria, y debe de incluir en el proyecto de obra un estudio de gestión de residuos que incluya:

• Estimación de la cantidad de residuos generados.

• Medidas de prevención.

• Valoración y coste previsto para su gestión.

4. CONTENIDO DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

- Identificación de los residuos.
- Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo.
- Medidas para la prevención.
- Operaciones de reutilización.
- Destino previsto para los residuos no reutilizables.
- Instalaciones para el almacenamiento.
- Coste previsto de la gestión.

5. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Hay dos categorías de residuos:

- RCDs de Nivel I. Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo el resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de tierras y materiales pétreos, no contaminados procedentes de obras de excavación.
- RCDs de Nivel II. Residuos generados principalmente en actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

En nuestro proyecto, en relativo a lo que hemos hablado en clase que íbamos a reflejar en el proyecto, esta sería la clasificación:

<u>RCDs de Nivel I</u>

- Tierras y piedras.
- Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código

<u>RCDs de Nivel II</u>

- De naturaleza no pétrea, el balasto contaminado

6. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO

La estimación del volumen de tierras procedentes de la excavación es de 0, porque toda la tierra de los desmontes se reutiliza en los terraplenes. Y por otro lado, se calcula cual es la superficie de construcción total que es de 7012,50 m2.

Estimación de residuos en OBRA NUEVA		
Superficie Construida total	**647137,38**	m²
Volumen de resíduos (S x 0,10)	64713,74	m³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³)	**0,50**	Tn/m³
Toneladas de residuos	32356,87	Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	**826190,62**	m³
Presupuesto estimado de la obra	**57.009.904,43**	€
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	**3.373.001,65**	€

7. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN

<u>Tierras y piedras:</u>

- Se incorpora al terreno de la propia obra.
- Se fomentará la utilización de materiales y residuos inertes procedentes de actividades de construcción y demolición en la restauración de espacios ambientalmente degradados, obras de acondicionamiento o relleno.
- Destinar unas zonas determinadas de almacenamiento de las tierras y del movimiento de la maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno.
- Proteger la primera capa del suelo apartándola.

8. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN

RCDs Nivel I

Sin embargo, con la tierra, tiene su destino en la propia obra, para relleno y acondicionamiento de otras partes de la obra.

RCDs Nivel II

La reutilización de restos de balasto contaminado no será, es decir, su destino queda fuera de la obra porque no hay previsión de que estos materiales se utilicen en la misma obra, por lo que serán trasladados a planta de clasificación para el tratamiento necesario o a un vertedero autorizado.

9. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO UTILIZABLES

RCDs Nivel I

Las tierras y piedras que no puedan ser reutilizadas, se llevarán a vertedero.

RCDs Nivel II

El balasto contaminado se llevará a una planta de tratamiento RCD para su tratamiento.

10. INSTALACIONES PARA EL ALAMACENAMIENTO

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contadores 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, metales, chatarra…) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, y contarán con una banda reflectante. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003 de 20 de marzo de Residuos de la CAM. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán 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.

11. COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	826190,62	4,00	3.304.762,48	5,7968%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				**5,7968%**
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétrea	1.941,41	10,00	19.414,12	0,0341%
RCDs Naturaleza no Pétrea	1.244,49	10,00	12.444,95	0,0218%
RCDs Potencialmente peligrosos	5.105,19	10,00	51.051,95	0,0895%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presuesto de la obra				**0,1454%**

B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I	-324,48	-0,0006%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II	31.127,41	0,0546%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc…	57.009,90	0,1000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs	**3.475.467,72**	**6,0963%**

ANEJO Nº22- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

INDICE

1- INTRODUCCIÓN 3
2- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 3
2.1- LEGISLACIÓN 3
2.2- ANÁLISIS DEL PROYECTO 3
2.2.1- LOCALIZACIÓN 3
2.2.2- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 3
2.2.3- ALTERNATIVAO 4
2.2.4- ALTERNATIVA PROPUESTA 4
2.3- ANÁLISIS DEL MEDIO 5
2.3.1- ÁMBITO DE ESTUDIO 5
2.3.2- CLIMATOLOGÍA 5
2.3.3- ATMÓSFERA 5
2.3.4- CALIDAD LUMÍNICA 6
2.3.5- CALIDAD ACÚSTICA 6
2.3.6- VIBRACIONES 6
2.3.7-GEOLOGÍA 6
2.3.8- EDAFOLOGÍA 7
2.3.9 – HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA 7
2.3.10- VEGETACIÓN 8
2.3.11- FAUNA 9
2.3.12- ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS 10
2.3.13- PAISAJE 10
2.3.14- PATRIMONIO CUTLURAL 10
2.3.15- POBLACIÓN 11
2.3.16- SISTEMA ECONÓMICO 11
2.3.17 – PLANEAMIENTO URBANÍSTICO 11
2.4- IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS 12
2.5- VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS 14
2.5.1- METODOLOGÍA EMPLEADA 14
2.5.2- VALORACIÓN DE IMPACTOS 14
2.6- MEDIDAS DE MEJORA AMBIENTAL 16
2.6.1- MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA LA CALIDAD DEL AIRE Y EL CAMBIO CLIMÁTICO 16
2.6.2- MEDIDAS CONTRA LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA 16
2.6.3- MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ACÚSTICA Y VIBRATORIA 16
2.6.4- MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA 16
2.6.5- MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS 17
2.6.6- MEDIDAS DE HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA 17
2.6.7- MEDIDAS PARA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN 17
2.6.8- MEDIDAS PARA PROTECCIÓN DE LA FAUNA 17
2.6.9- MEDIDAS PARA PROTECCIÓN DE ESPACIOS NATURALES 17
2.6.10- MEDIDAS PARA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL 17
2.6.11- MEDIDAS PARA LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA 17
2.6.12- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN 18
2.6.13- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA ESTRUCTURA ECONÓMICA 18
2.7- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 18
2.7.1- OBJETIVOS DEL PLAN 18
2.7.2- RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO 18
2.7.3- ESTRUCTURA METODOLÓGICA 18
2.7.4- ACTUACIONES CONTROLADAS 19

1- INTRODUCCIÓN

Este anejo se destina a la realización de un estudio de impacto ambiental del proyecto tal y como se establece en la legislación actual. La estructura del documento se organizará en capítulos, tal y como se indica a continuación:

1) Legislación
2) Análisis del proyecto
3) Análisis del medio
4) Identificación de los impactos
5) Valoración de los impactos
6) Medidas de mejora ambiental
7) Programa de vigilancia ambiental
8) Documento de síntesis

2- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

2.1- LEGISLACIÓN

Para la realización de este estudio de impacto ambiental se han seguido las indicaciones establecidas en las siguientes normativas:

- Ley estatal 21/2013, del 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental (BOE, 11 de diciembre de 2013).
- Decreto Legislativo autonómico 1/2015, de 12 de noviembre (BOCyL, 13 de noviembre de 2015).
- Reglamento Municipal para la Protección del Medio Ambiente Atmosférico (BOP Valladolid, de 22 de julio de 1997).

Al tratarse de un proyecto que será aprobado por la Administración General del Estado, la tramitación ambiental del presente proyecto se rige por la normativa estatal vigente en materia de evaluación ambiental, Ley 21/2013, de 9 de diciembre, así como su modificación, recogida en la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

Según el Anexo II de la Ley 21/2013, de evaluación ambiental del Estado, deben someterse a una evaluación de impacto ambiental ordinaria los proyectos de infraestructuras:

a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.
b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.
c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.
d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.

Por su parte, en el Anexo I, grupo 6 de proyectos de infraestructuras y apartado b de ferrocarriles, se considera que debe someterse a una tramitación de EIA ordinario:

- Construcción de líneas de ferrocarril para tráfico de largo recorrido.
- Ampliación del número de vías de una línea de ferrocarril existente en una longitud continuada de más de 10 km.

Como vemos, estas definiciones no se aplican a este proyecto dado que no se trata de un nuevo trazado sino una modificación del mismo, ni se incluye una ampliación del número de líneas.

Por otro lado, en el Anexo II, grupo 7 de proyectos de infraestructuras, se estipula que deben someterse a un EIA simplificado:

- Construcción de vías ferroviarias y de instalaciones de transbordo intermodal y de terminales intermodales de mercancías (proyectos no incluidos en el anexo I).
- Tranvías, metros aéreos y subterráneos, líneas suspendidas o líneas similares de un determinado tipo, que sirvan exclusiva o principalmente para el transporte de pasajeros.
- Modificación del trazado de una vía de ferrocarril existente en una longitud de más de 10 km.

Por último en el Anexo III, criterios mencionados para determinar si un proyecto del anexo II debe someterse a evaluación de impacto ambiental ordinaria, se establecen las siguientes consideraciones:

- Las dimensiones y el diseño del conjunto del proyecto.
- La acumulación con otros proyectos, existentes y/o aprobados.
- Áreas de gran densidad demográfica
- Áreas con potencial afección al patrimonio cultural.

Por todo lo anterior, podemos determinar que a pesar de que las actuaciones de este TFG no se encuentran recogidas en el Anexo I sino en el Anexo II de la ley estatal ambiental, este proyecto será sometido a una Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria.

2.2- ANÁLISIS DEL PROYECTO

2.2.1- LOCALIZACIÓN

El proyecto se localiza dentro de la Red Arterial Ferroviaria de Valladolid en el pasillo ferroviario existente. El tramo objeto de estudio recorre el término municipal de Valladolid.

Las actuaciones comienzan después del túnel de Pinar de Antequera, justo después del paso superior sobre la VA-30 hasta la estación de Valladolid –Universidad, justo antes de la VA-20. Recoge actuaciones que implican cambios de vías y andenes dentro de la estación.

2.2.2- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Con las características fundamentales y criterios de diseño que hay que cumplir se plantea una única alternativa destinada al soterramiento de una vía doble de ancho internacional para eliminar la barrera del ferrocarril en la ciudad de Valladolid, una vez se ha tenido en cuenta todos los impactos medioambientales, funcionales y económicos. Dicha alternativa distingue 3 tramos diferenciados por la pendiente de cada uno.

Las actuaciones principales a realizar y a analizadas en la presente EIA son:

- Importantes movimientos de tierra para la realización de desmontes sobre el que se encuentra el nuevo trazado de la vía soterrada.
- Construcción de elementos de contención de tierras: losa superior, inferior y muros pantalla laterales.
- Construcción de una vía en placa
- Adaptación de la catenaria al nuevo trazado con un sistema de 25 KV en corriente alterna para las vías de ancho internacional.
- Modificación de las instalaciones de seguridad y comunicaciones: enclavamientos y bloqueos, señales luminosas, protección de tren ERTMS y ASFA, adujas automáticas, sistemas de alimentación ininterrumpida, telefonía, fibra óptica ADIF, etc.

2.2.3- ALTERNATIVAO

La alternativa 0 consistente en la no realización de ninguna actuación sobre el ferrocarril, es decir la no ejecución del proyecto queda totalmente descartada debido a:

- Existencia de un nuevo escenario de explotación ferroviaria para las previsiones de tráficos en el horizonte de 2030, que modifica la tipología del material móvil y las frecuencias. La no circulación de las mercancías gracias a la variante Este permite que la línea que actualmente está diseñada para tráfico mixto, pase a ser una línea exclusiva de viajeros, permitiendo unas condiciones de diseño más óptimas y flexibles.
- El aumento considerable de la capacidad operativa con las estimaciones de tráficos en el horizonte de 2035 requiere una alternativa que recoja un mínimo de actuaciones que permitan la adecuación al cumplimiento a los requerimientos funcionales y legislación vigente.
- La estación de Valladolid es un punto estratégico para la regulación del tráfico dentro de la línea, de forma que no acometer ninguna actuación, penaliza otras inversiones realizadas en la misma. Debe garantizarse la compatibilidad de las actuaciones, con el mantenimiento de la funcionalidad de las numerosas infraestructuras ferroviarias presentes en la zona de estudio, asegurándose en este último caso la compatibilidad de las obras con el mantenimiento del tráfico en las distintas líneas.

Las actuaciones ferroviarias constituirán un factor de actividad y estimulación económica, tanto por los recursos locales que moviliza, como por las mejoras de productividad económica a largo plazo, durante su operación. El sistema de transporte es el principal garante de la accesibilidad en el territorio es condición necesaria para su desarrollo. En España la consolidación de la red de alta velocidad ha mejorado la accesibilidad efectiva de alta calidad al territorio.

Por lo tanto, llevar a cabo la alternativa 0, supondría renunciar a:

- Mejorar la eficiencia y competitividad de la red actual de líneas de alta velocidad.
- Contribuir al desarrollo económico local y regional.
- Promover una movilidad sostenible.
- Reforzar la cohesión territorial y la accesibilidad.

Como conclusión, se considera que la alternativa 0 no es competitiva, no se adapta bien a los requerimientos funcionales y legislación vigente, compromete la gestión de incidencias y seguridad ferroviaria, y condiciona el desarrollo socio-económico regional y nacional.

2.2.4- ALTERNATIVA PROPUESTA

La alternativa propuesta contempla el soterramiento de la vía doble de ancho internacional a su paso por la ciudad de Valladolid, promoviendo su adecuación para el cumplimiento de la legislación vigente y la capacidad operativa con las estimaciones de tráfico del Horizonte 2035. Además, como consecuencia del desvío de los trenes de mercancías por la variante este, el tramo objeto del este proyecto dejará de ser una línea de tráfico mixto, para ser una línea de tráficos exclusivo de viajeros.

La configuración de la vía se mantiene a lo largo de todo el trazado proyecto como doble y de ancho UIC. En cuanto a la configuración de la estación Valladolid-Campo Grande, se conoce que su situación es pasante, es decir, con circulación en ambas cabeceras, si bien existirán servicios ferroviarios con origen/destino en ésta como los servicios de Media Distancia Madrid-Valladolid. El tipo de explotación explica que no sea necesario que ambas cabeceras sean simétricas.

La disposición de vías y andenes de la estación en ancho internacional mantendrá la configuración existente en la actualidad solo que de forma soterrada. De esta manera, se dispondrá de 2 andenes, cada uno a un lado de la vía doble.

Debido al carácter académico de este Trabajo Fin de Grado, no se incluye dentro este documento la creación de los nuevos accesos subterráneos de la estación de Valladolid-Campo Grande ni la ampliación hasta 5 de las vías necesarias en dicha zona para satisfacer las estimaciones analizadas en el estudio de tráfico horizonte de 2035.

Pasada la playa de vías de la estación, el trazado se mantiene durante unos metros con pendiente 0% hasta que comienza a ascender de nuevo, saliendo a la superficie ya pasada la VA-20 a la altura del cementerio El Carmen. Durante este tramo se mantiene la misma configuración que en el resto del trazado, la vía doble de ancho UIC.

Para llevar a cabo esta alternativa, deberán llevarse a cabo una serie de actuaciones con repercusión ambiental como puede ser:

- Excavación y movimiento de tierras.
- Desmantelamiento de las vías existentes.
- Utilización de suelos tanto de préstamo como de vertederos
- Ejecución de pantallas de hormigón armado.
- Ejecución de losas inferior y superior de hormigón armado.
- Construcción de la superestructura: vía en placa.
- Construcción de obras de drenaje transversal y longitudinal (arquetas, caces, colectores).
- Electrificación de la línea.
- Reposición de los servicios afectados.
- Consumo de recursos naturales: agua, hormigón, madera, acero y áridos.
- Emisiones a la atmósfera de contaminantes y gases de efecto invernadero.

	Volumen (m3)
Excavación	995999,38
Relleno	266839,53

Tabla 1. Volumen total a excavar y rellenar

2.3- ANÁLISIS DEL MEDIO

En este apartado se recopila aquella información relevante sobre los factores ambientales significativos existentes en el ámbito de actuación de la alternativa propuesta.

2.3.1- ÁMBITO DE ESTUDIO

El ámbito territorial en el que se desarrollarán las actuaciones objeto del presente proyecto se encuentra íntegramente enmarcado en la Comunidad Autónoma de Castilla y León, más concretamente en la provincia de Valladolid. La alternativa estudiada discurre por el término municipal de Valladolid, por un medio fuertemente antropizado, al atravesar la ciudad de Valladolid y los núcleos industriales situados en las afueras de ésta.

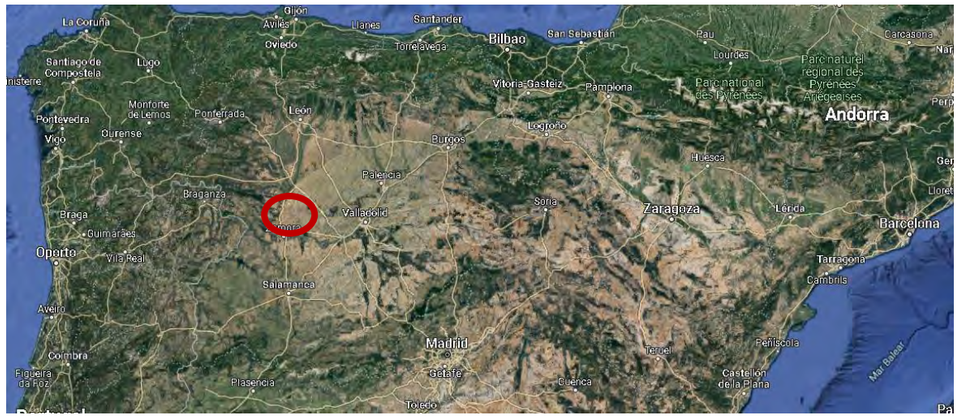


Ilustración 1. Ubicación del proyecto en ámbito nacional

2.3.2- CLIMATOLOGÍA

La ciudad de Valladolid tiene un clima mediterráneo continentalizado, caracterizado por unos inviernos frio y largos y unos veranos secos y muy calurosos. El **clima** asociado a esta zona está clasificado como Csb, es decir **templado de veranos secos**. La precipitación media anual es de tan solo 432 mm y la temperatura media anual es de 12,6º.

En el Anejo de Climatología e Hidrología del se realiza un estudio y caracterización detallada de la climatología del entorno de la actuación, tomando los datos registrados por la estación 2422 "Valladolid. Observatorio".

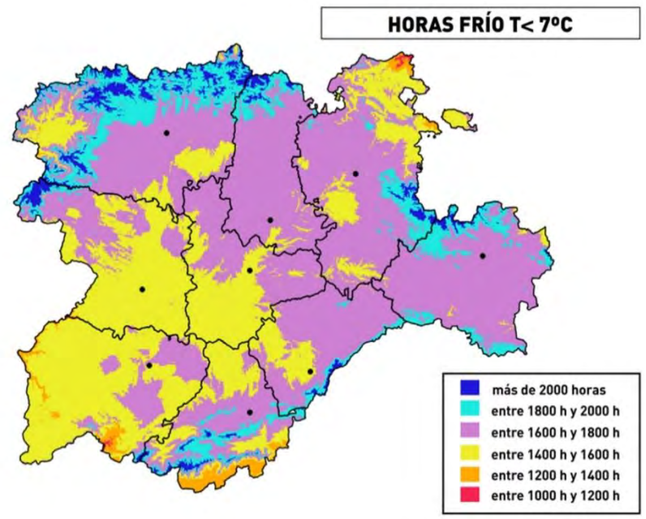


Ilustración 2. Mapa de horas de frío de Castilla y Léon

2.3.3- ATMÓSFERA

Para conocer las condiciones del medio atmosférico se analiza la calidad química del aire ya que esta puede verse afectada por la emisión de contaminantes y humos nocivos procedentes de distintas fuentes (industrias, transporte…). Para la descripción de la calidad del aire en el ámbito de estudio, se tendrá en cuenta la información de la Red de Control de la Calidad del Aire de la Comunidad Autónoma de Castilla y León. Dentro de la Red existen estaciones fijas y móviles cuya titularidad pertenece a la Consejería de Fomento.

Tras analizar la información disponible, en ningún caso se registra una superación de los valores límite de SO_2 establecidos por la normativa, al igual que para partículas de $PM_{2.5}$, y NO_2. Para el caso de las partículas PM10, únicamente se registra 1 superación del valor límite diario en la estación de Valladolid 11, por debajo de las 35 superaciones anuales permitidas.

Según el informe de datos estadísticos de la calidad del aire en Castilla y León del año 2019, en las estaciones estudiadas de manera general se han mantenido los niveles de calidad del aire por debajo del número de superaciones de los valores límite de protección de la salud, recogidos en la legislación pertinente, concretamente en el Real Decreto 102/2011. Así, el dióxido de azufre (SO_2), las partículas en

suspensión (PM_{10} y $PM_{2,5}$), y el dióxido de nitrógeno (NO_2), no han superado esos límites, registrando unos niveles de concentración en el aire ambiente buenos y similares a los años anteriores.

La conclusión es que, al no haberse superado los valores máximos admisibles en el ámbito de la zona de estudio, se considera que **la calidad del aire** en el ámbito de estudio **es buena**.

2.3.4- CALIDAD LUMÍNICA

La contaminación lumínica destaca sobre todo en las grandes aglomeraciones urbanas, cuyas luminarias nocturnas, tanto de las aceras peatonales como de las infraestructuras para automóviles, y la gran cantidad de zonas residenciales, provocan que este fenómeno sea muy notable. Se aporta a continuación un mapa de contaminación lumínica de la zona de estudio:

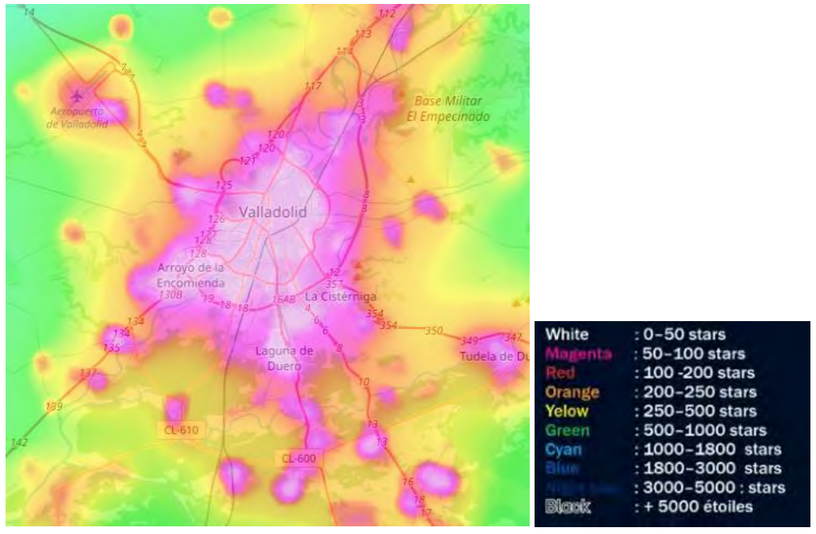


Ilustración 3. Mapa de contaminación lumínica

Las zonas marcadas en azul oscuro y negro indican lugares donde es posible observar la Vía Láctea y entre 1.500 y más de 3.000 estrellas, es decir, una menor contaminación lumínica y mayor calidad del entorno. Por el contrario, el naranja, magenta y rojo representan una elevada contaminación lumínica, en las que se pueden apreciar de 0 a 150 estrellas en una noche sin nubes.

En la a figura se ha extraído un zoom de Valladolid donde se localiza la infraestructura. En ella se puede apreciar que **calidad lumínica** es **bastante baja** debido al gran foco de contaminación que supone el municipio de Valladolid.

2.3.5- CALIDAD ACÚSTICA

La contaminación acústica es considerada en la actualidad como una de las formas de contaminación ambiental que más contribuyen al deterioro de la calidad ambiental del territorio. Además, es considerada por la mayoría de la población como un factor medioambiental muy importante, que incide de forma principal en su calidad de vida.

La contaminación acústica hace referencia al ruido cuando éste se considera un sonido molesto que puede producir efectos fisiológicos y psicológicos nocivos para una persona o grupo de personas.

La alternativa de trazado propuesta en Valladolid se localiza cerca de edificaciones de tipo residencial, educativo, sanitario, terciario, recreativo y espectáculos, industrial e infraestructuras.

Para determinar el nivel de ruido provocado por las infraestructuras ferroviarias y otras, se ha recurrido a otros proyectos en los cuales se ha empleado el método nacional de cálculo de los Países Bajos SRMII. En el análisis de ruido de esos proyectos, se ha empleado como fuentes de ruido existentes en el entorno, las líneas ferroviarias de ancho UIC e Ibérico presentes en el ámbito de estudio, y las carreteras VA-30, en los tramos que se sitúan en el inicio y el final del ámbito de estudio, y VA-20.

Las conclusiones de dicho análisis de ruido para nuestro mismo ámbito de estudio, fueron que 198 edificios residenciales no cumplen los objetivos de calidad acústica durante la noche superados hasta en 12 dB, siendo este el periodo más desfavorable. Para el periodo día se obtienen un total de 8 edificios residenciales y 9 para el periodo tarde con rebases máximos de 4 dB en ambos periodos.

Por ende y como conclusión final la fuente ferroviaria actual eleva los niveles acústicos por encima de los permitidos. Por tanto, **la calidad acústica es muy baja**.

2.3.6- VIBRACIONES

Debido a la imposibilidad de realizar un estudio de vibraciones, se ha recopilado la información obtenida del proyecto Estudio Informativo de la integración ferroviaria en Valladadolid.

En dicho estudio, se realizó un análisis de los niveles de vibración con acelerómetros en función del tráfico actual y la transmisibilidad de vibraciones del terreno, teniendo en cuenta la zona y la geología de la zona objeto de estudio.

La red ferroviaria de acceso a Valladolid presenta en la actualidad los siguientes tráficos:

- Trenes de larga distancia AVE (S102, S114, S130, S330, S250)
- Trenes de larga distancia ALVIA (S120, S121, S130, S730)
- Trenes de media distancia (S448, S470, S447, R449)
- Trenes de mercancías.

El estudio concluyó que en todos los puntos de medida, se superaban los límites normativos de vibraciones establecidas. Por lo tanto, **la calidad** en cuanto a vibraciones **es baja**.

2.3.7-GEOLOGÍA

El área de estudio se localiza en el centro de la Cuenca del Duero, en la Submeseta Septentrional. Esta Cuenca se encuentra rellena por materiales Terciarios y Cuaternario depositados en régimen continental.

Se distinguen unidades litológicas terciarias del mioceno inferior: Unidad Pedraja de Portillo compuesta por arenas limo-arcillosas. Encima de esta, hay unidades litológicas de la época cuaternaria: aluvial de terrazas del Pisuerga-Duero, fondos de valle, depósitos eólicos y depósitos antrópicos.

Las características de todas estas unidades se detallan en el anejo-Geología y Geotecnia que se encuentra en este TFG.

2.3.8- EDAFOLOGÍA

La edafización de los suelos viene determinada por agentes como el clima, relieve y la litología, aunque la vegetación y las acciones antrópicas modifican la acción de dichos agentes. De estos factores destacan los balances de humedad y la acción de la erosión acentuada por el relieve.

Según los mapas de suelo del European Soil Data Centre, los suelos por los que atraviesa la traza propuesta son suelos tipo fluvisol de tipo calcárico, eútrico y dístrico, que suelen utilizarse para cultivos de consumo, huertas y pastos por su origen aluvial cercano a los ríos, y por tanto a regadío. No obstante, dado que el proyecto se encuentra en el interior de una zona urbana, todos estos suelos fluvisol ya han visto eliminada su explotación al completo.

2.3.9 – HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

2.3.9.1-HIDROLOGÍA

La Directiva Marco del Agua, DIARIO OFICIAL DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS, 2000 (en adelante DMA), establece la "Demarcación Hidrográfica" como unidad principal a efectos de gestión, definida como la zona marítima y terrestre compuesta por una o varias cuencas hidrográficas, así como las aguas subterráneas y costeras asociadas. En este caso, la zona de estudio se encuentra dentro de la Demarcación Hidrográfica del Duero.

Según la Confederación Hidrográfica del Duero, la cuenca fluvial de dicho río constituye la más extensa de toda la Península con 97.290 km^2. Sus recursos superficiales se definen como muy abundantes ya que dispone de 6.625 m^3 /hab/año, superando con creces, los valores europeos de necesidades hídricas por habitante y año (2.400 - 2.800 m^3 /hab/año).

El área de estudio se sitúa muy próxima al río Pisuerga, pero no llega a cruzarlo. Es un afluente de este, el río Esgueva, el que sí es interceptado por el trazado soterrado, el cual debe mantener una distancia mínima vertical de 2 metros con respecto a la losa superior del falso túnel. El río Esgueva nace cerca del Monasterio de Santo Domingo de Silos en la provincia de Burgos. Su recorrido es de 127,37 kilómetros y su cuenca que abarca una superficie de 989 Km^2.

Con el fin de desarrollar unos Planes Hidrológicos, en su momento se llevaron a cabo unos análisis del estado de masas de agua que conformaban la Confederación Hidrográfica del Duero. Según esto, el río Esgueva pertenece al tramo 668 - Ríos Pisuerga y Esgueva por Valladolid capital y se trata de una masa muy modificada desde 2013 (Alteración Morfológica), clasificada como "R-T17 - Grandes ejes en ambiente mediterráneo". Su estado y objetivos:

- ESTADO QUÍMICO: Bueno
- ESTADO ECOLÓGICO: Moderado
- ESTADO GLOBAL: Peor que bueno
- OBJETIVOS: Prevenir el deterioro del estado de la masa de agua, reducir la contaminación procedente de sustancias prioritarias y conseguir un buen potencial ecológico y buen estado químico para 2021.

2.3.9.2- HIDROGEOLOGÍA

Desde el punto de vista hidrográfico, la zona dónde se emplaza la línea ferroviaria objeto de estudio, se encuentra en la Cuenca Hidrográfica del Duero. Hidrogeológicamente solo se ha identificado en esta área la unidad 4000003- Región del Esla-Valderaduey.

La infraestructura se localiza dentro de la Región Centro o de los Páramos, en el Sistema Nº8 de la Cuenca del Duero. Ésta se encuentra rellena por sedimentos del Terciario con materiales detríticos y se distingue un acuífero libre superficial cuaternario con cierta capacidad de filtrado y un acuífero terciario o profundo muy vulnerable por su baja permeabilidad con un comportamiento confinado o semiconfinado.

Por su parte, se distinguen otras unidades hidrogeológicas subterráneas de las cuales se ha realizado un estudio cualitativo y químico cuyas conclusiones se citan a continuación:

- ES020MSBT000400067 "Terciario Detrítico Bajo Los Páramos": Estado cuantitativo bueno y estado químico bueno.
- ES020MSBT000400039 "Aluvial del Duero: Aranda-Tordesillas": Estado cuantitativo malo y estado químico malo.
- ES020MSBT000400020, "Aluviales del Pisuerga-Arlanzón (Aluviales del Pisuerga-Carrión y del Arlanza-Arlanzón)": Estado cuantitativo bueno y estado químico bueno.

En cuanto a la permeabilidad de las unidades hidrogeológicas, puede verse a continuación el mapa de permeabilidades del IGME de 2015 a escala 1:200.000. Este mapa también se aporta en el anejo de Geología y Geotecnia. Aquí puede verse que el trazado proyectado discurre por una zona de color gris-oscuro, correspondiente con una **permeabilidad muy alta tipo Q-MA**.



Ilustración 4. Mapa de permeabilidad de IGME escala 1:200.000

Afortunadamente, **el trazado** soterrado **no atraviesa ninguna zona protegida** por la Demarcación Hidrográfica del Duero.

2.3.10- VEGETACIÓN

El ámbito de estudio se encuadra dentro de la provincia de Valladolid, el centro de la Cuenca del Duero, que constituye una unidad geográfica y corológica bien diferenciada. La zona por la que discurre el proyecto se sitúa en la Provincia Biogeográfica Castellano-Maestrazgo-Manchega, perteneciente a la Superprovincia Mediterráneo – Iberolevantina, concretamente, en el Sector Castellano duriense. Esta zona se corresponde con la Subregión Fitoclimática IV7, de clima mediterráneo genuino, moderadamente cálido, seco y de inviernos frescos.

Según el mapa de vegetación potencial de Salvador Rivas Martínez, las actuaciones recogidas en el proyecto se desarrollan en la zona considerada como geomegaserie riparia mediterránea y regadíos. Esta serie se caracteriza por la existencia de alisedas (Alnus glutinosa), fresnedas (Fraxinus angustifolia), choperas (Populus alba), olmedas (Ulmus minor), saucedas (Salix salvifolia) y tamujares (Securinega tinctoria).

Las series o geoseries edafohigrófilas son de gran importancia en los cursos fluviales de la región mediterránea, estando determinadas por la humedad del suelo en las vegas, en las que durante todo el año o parte de él, el suelo se encuentra saturado de agua. No obstante, debido a la acción humana y la urbanización de estos terrenos, la vegetación actual es muy diferente a la potencial.

Prácticamente la totalidad del territorio se encuentra en la actualidad dominado por la presencia de zonas improductivas carentes de vegetación. Los restos de vegetación natural son escasos y dispersos, apareciendo eriales, manchas de matorral de origen diverso, y formaciones arbustivas.

En los márgenes del Esgueva aparecen pies de frondosas formando parte de los denominados bosques de ribera (saucedas, choperas, alisedas). Asimismo, se pueden incluir en este tipo de vegetación las numerosas repoblaciones que se han hecho con frondosas, especialmente chopos, en zonas cercanas a los cursos de agua.

La intensa antropización del paisaje vegetal en el área de estudio se manifiesta por el desarrollo de comunidades de plantas nitrófilas y arvenses (cardos, amapolas, gordolobos, borrajas, etc.), típicas de bordes de caminos, terrenos agrícolas, etc. que aparecen en zonas de erial correspondientes en su mayoría a zonas cultivadas con anterioridad y actualmente abandonadas.

Según datos del SIOSE (Sistema de Información Sobre Ocupación del Suelo en España), el trazado actual del ferrocarril en superficie atraviesa agrupaciones de vegetación artificiales, cultivos, zonas verdes urbanas y vegetación asociada a cursos de agua. La vegetación existente en caza agrupación es:

<u>Artificial</u>

Se caracteriza por la ausencia de vegetación debido a la presencia de pavimento de vías, edificaciones, reduciéndose a ejemplares nitrófilos de carácter arvense, ornamentales aislados o pequeñas áreas ajardinadas dispersas. Se incluyen también los eriales, que están cubiertas por especies herbáceas y colonizadoras con una composición florística variadísima: Chenopodium botrys, Glaucium corniculatum o en zonas con nivel freático alto: Glaucium corniculatum.

<u>Cultivos</u>

Aglutina superficies destinadas a cultivos de secano, pastizales, cultivos herbáceos y cultivos con vegetación natural.

La superficie dedicada a labor de secano se corresponde con una agricultura cerealista: gramíneas, cereales de invierno (cebada, trigo, centeno y avena por orden de mayor a menos extensión) y en menor medida, leguminosas para grano y forraje y las oleaginosas. En la actualidad es muy frecuente que las tierras que antes se dejaban en barbecho sean ahora sembradas de girasol. En las lindes de estos campos de cultivo se pueden observar especies de amplia distribución y carácter nitrófilo: Convolvulus arvensis, Sinapsis arvensis, Glaucium corniculatum, Papaver rhoeas, Hypecoum pendulum y Lathyrus tuberosus.

Los cultivos hortícolas se encuentran situados cerca de Valladolid, en la vega del río Pisuerga y regados por el canal del Duero. Los cultivos dominantes en la zona son el tomate, pimiento, judías (para verdeo y grano), cebollas, zanahorias, coles, coliflores y otras hortalizas, cuyo riego se realiza mayoritariamente a pie en lugar de por aspersión.

Los pastizales constituyen las últimas etapas de degradación de los bosques de encinas y quejigos presentes en la antigüedad y se encuentran representados por vivaces en zonas donde la degradación es máxima. Las especies más características son Scandix australis, Melilotus sulcata, Nardurus maritimus y Asterolinum linum-stellatum.

Zona verde urbana

Las calles y avenidas de Valladolid están jalonadas por especies ornamentales arbustivas y arbóreas. Las especies ornamentales más representadas son el plátano de sombra (Platanus hispánica), chopo (Populus nigra), el álamo (Populus alba), el pino (Pinus pinea), el aligustre (Ligustrum sp.), cipreses (Cupressus sp.) y cedros (Cedrus sp.) entre otras. Se consideran en esta categoría los parques y zonas verdes ajardinadas presentes en el entramado urbano.

Vegetación asociada a cursos de agua

En el ámbito de estudio tan sólo se encuentra el río Esgueva y algo más alejado el río Pisuerga ambos en tramos embebidos en la trama urbana. Se caracterizan por vegetación de tipo hidrófila constituidas por carrizos (Phragmites australis), espadañas (Typha angustifolia) y lirios (Iris sp.).

En las zonas del Pisuerga más próximas al trazado hay presencia de ejemplares dispersos propios de la vegetación de ribera: sauces (Salix alba, S. neotrichae) y fresnos (Fraxinus angustifolia); álamos blancos (Populus alba), álamos negros (Populus nigra), sauces y fresnos. También pueden aparecer alisos (Alnus glutinosa) y olmos (Ulmus minor). Las riberas del Esgueva en el ámbito de estudio presentan sustrato cespitoso y ejemplares dispersos de fresnos Fraxinus angustifolia y Chopos Populus nigra entremezclados con especies de jardinería arbustos de rosáceas, etc.

Árboles singulares de la ciudad de Valladolid

Existen 3 entidades de árboles reconocidos como singulares en por el ayuntamiento de la ciudad de Valladolid que se encuentran cercanos al trazado del ferrocarril.

Hay dos ejemplares arbóreos cercanos a la actuación: el Cedro de la calle 12 de Octubre y el Cedro del Arco de Ladrillo que están a una distancia de la línea ferroviaria de 124 y 17m respectivamente. También en el principio del trazado encontramos cerca los Castaños de Indias del Paseo de Alfredo Basanta a 73 m de las vías.

Por último debe hacerse mención a la flora protegida en el ámbito de estudio del proyecto. Consultando diversas fuentes, se descubre que la alternativa proyectada se encuentra en zonas degradadas por lo que no se prevé que pueda afectar a especies amenazadas tales como la Nepeta hispánica, que ya precisa de un hábitat diferente a donde se localiza en la actualidad.

2.3.11- FAUNA

Se distingue la fauna en función de su localización en zonas antrópicas, cultivos o masa de agua.

Zonas antrópicas

Dado que el trazado proyectado se caracteriza por discurrir en terrenos urbanos, la fauna presente va a presentar una alta tolerancia a ambientes antrópicos, con una elevada contaminación acústica y lumínica.

Las especies que ocupan el biotopo antrópico son: Lechuza Común (Tyto alba), Autillo (Otus scops), Paloma Bravía (Columba livia), Vencejo Común (Apus apus), Golondrina Común (Hirundo rustica), Avión Común (Delichon urbicum), Colirrojo Tizón (Phoenicurus occhruros), Urraca (Pica pica), Estornino Negro (Sturnus unicolor), Gorrión Común (Passer domesticus) o Gorrión Molinero (Passer montanus).

Ligado al arbolado del parque del campus Miguel Delibes pueden aparecer diferentes especies de paseriformes forestales, como el pinzón común (Fringilla coelebs), el verdecillo (Serinus serinus), el carbonero común (Parus major), el petirrojo europeo (Erithacus rubecula).

Cultivos

Este biotopo se encuentra representado en el área de estudio por cultivos herbáceos en regadío. Son zonas de elevada actividad humana donde se produce el uso de una multitud de productos fitosanitarios.

Aparecen nuevas especies procedentes de zonas incluso más antropizadas, como por ejemplo la rata común (Rattus norvegicus) o la rata negra (Rattus rattus), entre los mamíferos. No obstante, también hay especies locales mediano tamaño como la comadreja (Mustela nivalis) y zorro (Vulpes vulpes).

Respecto a la fauna ornítica, están ausentes las especies de cierto porte; en cambio, predominan los paseriformes, lo que no impide que algunas rapaces como el Milano negro (Milvus migrans) o el Milano Real (Milvus milvus), busquen su alimento en estas zonas.

Se encuentra presente un considerable número de anfibios, siendo más abundantes el tritón jaspeado (Triturus marmoratus) y el sapo partero común (Alytes obstetricans). En cuanto a los reptiles, se encuentra la lagartija ibérica (Podarcis hispánica) o la salamanquesa común (Tarentola mauritánica).

En cuanto a aves cabe señalar la urraca (Pica pica), el verderón común (Carduelis chloris), el jilguero (Carduelis carduelis), el mirlo común (Turdus merula), el zorzal común (Turdus philomelos), el vencejo común (Apus apus), la curruca capirotada (Sylvia atricapila), el gavilán (Accipiter nisus), el chotacabras europeo (Caprimulgus europaeus), el cuervo (Corvus corax) y el torcecuellos (Jynx torquilla). Entre las rapaces se puede observar cernícalo vulgar (Falco tinnunculus), el busardo ratonero (Buteo buteo), el aguilucho pálido (Circus cyaneus) y el aguilucho cenizo (Circus pygargus).

Masas de agua

Este hábitat se corresponde con las zonas de vegetación de ribera y humedales, zonas de gran riqueza faunística, ligada a la presencia de agua y de vegetación asociada.

Destaca en este biotopo la presencia mamíferos como el visón americano (Neovison vison), la nutria (Lutra lutra) en los principales ríos de la zona.

En cuanto a las aves, en los sotos abundan los paseriformes, como carriceros (Acrocephalus scirpaceus o Acrocephalus arundinaceus), zarceros (Hippolais polyglotta), oropéndolas (Oriolus oriolus) o mosquiteros (Phylloscopus bonelli). En cambio, en zonas más tranquilas nidifica el milano negro (Milvus migrans) y se presenta, de forma ocasional, el búho chico (Asio otus). Otras especies de aves ligadas a los sotos de las riberas de los cauces fluviales de la zona (ríos Pisuerga y Esgueva), son el carbonero (Parus ater), el herrerillo capuchino (Parus cristatus), la lavandera blanca (Motacilla alba), la tórtola turca (Streptotelia decaocto), los pinzones (Fringilla coelebs), los jilgueros (Carduelis carduelis), los pardillos (Carduelis cannabina), el ruiseñor común (Luscinia megarhynchos), y el pito real (Picus viridis). Además en las lagunas y humedales, se encuentra la garza real (Ardea cinerea).

Según las clasificaciones nacionales, las especies más sensibles que pudieran verse afectadas por las actuaciones analizadas son aquellas incluidas en alguna de las categorías de mayor nivel de protección. Estas especies son: el milano real y águila imperial ibérica, que presentan un grado de protección mayor.

La ciudad también está categorizada como zona de corredor de vuelo del milano real (Milvus milvus) y a la cigüeña común (Ciconia ciconia). No obstante, el área de conservación de aves más conocida y cercana al proyecto es la IBA "Río Pisuerga en Dueñas" y se encuentra a más de 5 km al norte del trazado proyectado. Por lo tanto, no se espera que exista ningún tipo de afección sobre esta área.

2.3.12- ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS

En el ámbito de estudio no existen Reservas de la Biosfera, siendo la más próxima "Real Sitio de San Ildefonso. El Espinar", a más de 100 km de distancia al sureste de la alternativa propuesta.

Por su parte, el humedal protegido por el Convenio Ramsar más próximo es "Laguna de la Nava de Fuentes", en Palencia, situado a 39 km al norte de la zona de estudio.

La alternativa propuesta tampoco no atraviesa ningún espacio declarado como ZEPA o como ZEC, localizándose en el ámbito de estudio dos espacios cercanos. A una distancia aproximada de 5,5 km al sur del trazado se encuentra la ZEC ES4170083 "Riberas del Río Duero y afluentes" y a 7,5 km del final del trazado al noreste, la ZEPA ES0000220 "Riberas del Pisuerga" y la ZEC ES4140082 "Riberas del Río Pisuerga y afluentes". En cualquier caso, todos estos espacios de Red Natura 2000 se localizan a una distancia tan elevada que no se espera ningún tipo de afección sobre ellos.

Tampoco existe ningún espacio natural protegido (REN de Castilla y León) que pueda verse afectado por las actuaciones del soterramiento del ferrocarril en Valladolid, siendo el más próximo la Reserva Natural de las "Riberas de Castronuño – Vega del Duero" que se localiza a más de 10 km de las alternativas planteadas.

Por último, ningún otro tipo de espacio declarado como espacio natural de interés por administraciones europeas, estatales, autonómicas, provinciales ni locales se encuentran afectados por el trazado de las vías férreas en la alternativa propuesta.

2.3.13- PAISAJE

Para el análisis del paisaje, se ha tomado como base el Atlas de los Paisajes de España, en el que se inventarían los paisajes de todo el territorio español. La unidad de paisaje donde se encuentra el corredor ferroviario es la UD1 55.18 Vega del Pisuerga entre Valladolid y Dueñas.

El paisaje en la zona de estudio se encuentra dominado por la vega del Pisuerga y su afluente el Esgueva a su paso por la ciudad de Valladolid, predominando las formas llanas con algunas colinas de escasa elevación.

Dentro de esta unidad de paisaje, podríamos decir que la alternativa proyectada atraviesa dos subunidades diferentes:

- La ciudad de Valladolid, con sus calles y avenidas, y la vegetación ornamental que las jalona, sus edificios, parques y jardines, además de la propia infraestructura ferroviaria existente, que incluye las estaciones de Campo Grande y Argales.
- El entorno inmediato que caracteriza el inicio del proyecto hasta la entrada de Valladolid, y el final del tramo, a la salida del núcleo urbano, que se caracteriza por la presencia de zonas industriales y urbanizaciones de casas bajas, mezcladas con áreas de cultivos, la presencia de la universidad y la zona del soto del Pisuerga a la altura del término municipal de Santovenia de Pisuerga. El resto de la unidad está constituida por la red de carreteras de circunvalación, el corredor este ferroviario y por caminos agrícolas.

2.3.14- PATRIMONIO CUTLURAL

Dentro del ámbito de 200 m. de prospección de la alternativa proyectada para el ferrocarril de Valladolid reseñamos la presencia en muchas de las calles de la ciudad de viviendas de estilo neomudéjar construidas entre el último tercio del s. XIX y el primero del s. XX.

Se trata de edificios civiles (muchos de una sola planta, como los del Barrio de La Rubia o bloques de 3 o 4 plantas, como los situados en la calle de la Estación), en la mayoría de los casos levantados por sus propios dueños, obreros de la construcción o trabajadores del ferrocarril, en los que se utilizó para su construcción un material barato, como era el ladrillo, pero que conseguía modular las fachadas con bellas decoraciones. Junto a estos, sobre todo en el espacio cercano a la Estación de Campo Grande, se documenta un conjunto de bloques de viviendas, fábricas o instituciones educativas- construidas desde finales del s. XIX a la década de los 40 del s. XX, que aparecen recogidos y protegidos dentro del PGOU de Valladolid.

Ninguno de estos edificios sufrirá ningún tipo de impacto como consecuencia de la realización de las obras del ferrocarril no siendo necesarias adoptar medidas correctivas al respecto.

Tampoco se han localización restos arqueológicos al no haberse documentado en superficie ningún tipo de material de carácter arqueológico ni paleontológico.

2.3.15- POBLACIÓN

El tramo objeto de estudio, discurre por el término municipal de Valladolid.

La densidad de población media en la provincia de Valladolid es de 64,05 hab/km^2 y que la densidad del municipio de Valladolid está muy por encima de la media alcanzando los 1.507,89 hab/km^2, distribuidos en una superficie de 197,9 Km^2 y una cifra total de población de 298.412 según datos del INE en 2019.

A continuación se ofrece una gráfica donde observar el crecimiento de la población entre los años 2000 a 2019.

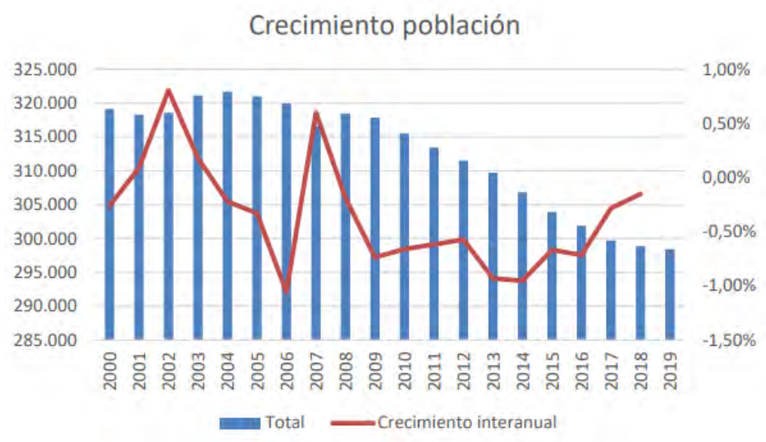


Ilustración 5. Gráfica de crecimiento de población de la ciudad de Valladolid

Puede verse que desde el año 2008, la ciudad no ha parado de perder población. Los datos más actuales del 2021, lo cifran en 297.775 habitantes.

2.3.16- SISTEMA ECONÓMICO

Teniendo en cuenta la información del SIOSE, se cuantificado la superficie de cada sector en una banda de estudio delimitada por un buffer de 500 m a partir de la alternativa de trazado. Así, se sabe que se destinan:

- Sector primario: 294,62 hectáreas.
- Sector secundario: 198,27 hectáreas.
- Sector terciario: 180,76 hectáreas.

Sector agrario

En la década de los años 80 este sector experimentó un fuerte retroceso por el desarrollo urbanístico de la ciudad de Valladolid, sin embargo, a partir de aquí y hasta el año 1994 la evolución ha sido más favorable viéndose aumentadas las superficies de regadío dentro del espacio comprendido entre los ríos Pisuerga y Esgueva.

Los cultivos intensivos de herbáceos en regadío están ligados a pequeñas explotaciones familiares, existiendo un claro predominio de parcelas con una superficie menor de 10 hectáreas. De hecho, la propiedad privada acoge cerca de dos tercios de las explotaciones.

Sector industrial

Este sector tiene una gran importancia en la economía de la región y la mayor parte de instalaciones y empleo se localizan en la ciudad de Valladolid. No obstante ha ido perdiendo importancia en la economía conforme ha pasado el tiempo, transfiriéndoselo al sector servicios.

Algunas de estas industrias son el CATV (Centro de Alta Tecnología de Vía), el Polígono industrial de Argales, la Azucarera Santa Victoria el TCR (Taller Central de Reparaciones) o la Azucarera y Zona industrial del Polígono de El Arenal.

Sector servicios

Este sector, según datos de 1991, concentra el mayor peso de las actividades económicas que se desarrollan en el municipio de Valladolid y su entorno, sobrepasando más del 50% del P.I.B.

Dentro de este sector, el comercio y los servicios de administración son los de mayor peso específico, ocupando a un mayor número de personas y, consecuentemente, aportar mayores niveles de producción. El sector terciario en Valladolid ocupa el 91% de los locales activos.

De esta forma, Valladolid ejerce un papel de cabecera de servicios dentro de la provincia, y de forma más evidente respecto a los municipios más próximos

Actualmente, el trazado en superficie del ferrocarril se asienta sobre terrenos en los que se desarrolla el sector primario (44%), seguido del sector secundario (29%) y afectando en menor medida al sector terciario (27%).

La realización de este proyecto liberará todas las tierras sobre el nuevo trazado soterrado del ferrocarril, que podrá volver a emplearse para actividades económicas.

2.3.17 – PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El planteamiento urbanístico que rige la ciudad de Valladolid, donde se encuentra la alternativa propuesta, es el P.G.O.U. de Valladolid, aprobado en el año 2020.

Lógicamente, La liberación de espacios como consecuencia del soterramiento de la vía de ancho internacional, al que debería seguir el soterramiento de las vías de ancho ibérico, abre un nuevo horizonte en el desarrollo urbanístico de la ciudad.

Para obtener información más detalla sobre esta tema se aconseja consultar los anejos de antecedentes administrativos y de planeamiento urbanístico.

2.4- IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS

La identificación de los impactos se realiza mediante una matriz de doble entrada que relacione la lista de acciones de impacto, con la lista de elementos y procesos ambientales susceptibles de ser alterados.

Previamente a la configuración de la matriz, mencionaremos los efectos y riesgos potenciales derivados en el medio por la ejecución de las acciones de impacto que se describieron.

Durante la fase de construcción en el replanteo, se producirá: Ocupación de suelo, vallado de la zona de ocupación de la obra, desbroce y despeje de vegetación, movimiento de maquinaria y movimiento de tierras.

Durante la fase de construcción de la nueva plataforma e instalación de las vías se producirá: Ocupación de suelo, desbroce y despeje de vegetación, excavaciones profundas, movimiento de maquinaria y movimiento de tierras, demoliciones y levantes, Implantación de la plataforma ferroviaria, construcción de infraestructuras de paso (viaductos, pasos superiores y pasos inferiores), y drenajes, montaje de vía, impermeabilización de superficies y construcción de sistemas e instalaciones asociados a la vía.

Por su parte, la fase de explotación conllevará: la presencia de la plataforma ferroviaria, de las estructuras asociadas (urbanización de calles, drenajes, etc.) y de los edificios técnicos asociados, explotación ferroviaria propiamente dicha (circulación de trenes), electrificación y sistemas de comunicación y seguridad (catenaria y líneas eléctricas aéreas) y mantenimiento de la línea de alta velocidad y de todas sus instalaciones asociadas.

Una vez conocidos los posibles efectos ambientales, se confecciona la matriz de doble entrada con las acciones de impacto y los elementos susceptibles de ser alterados.

	Calidad de aire	Calidad acústica	Calidad vibratoria	Calidad lumínica	Geología y geomorfología	Edafología	Hidrología	Vegetación	Fauna	Espacios naturales de interés	Patrionio cultural	Paisaje	Poblaciónn	Estructura económica	Recursos naturales	Generación de residuos
Ocupación del suelo temporal				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Desbroce vegetación	■	■	■	■		■	■	■	■		■	■	■	■		■
Excavación profunda	■	■	■	■	■				■		■	■	■	■		■
Movimiento de maquinaria	■	■	■	■				■	■		■	■	■	■		
Movimiento de tierras	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■
Demoliciones	■	■	■	■		■			■		■	■	■	■		■
Construcción de estructuras de paso		■	■	■					■			■	■	■	■	■
Ejecución de pantallas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Impermeabilización de superficies				■		■	■				■		■	■	■	■
Implantación de la plataforma ferroviaria	■	■	■	■		■	■		■	■	■	■	■	■	■	■
Montaje de vía	■	■	■	■		■			■				■	■	■	■
Construcción de sistemas e instalaciones asociados		■	■	■					■			■	■	■	■	■
Presencia de la infraestructura		■	■		■	■		■	■				■	■		
Explotación ferroviaria	■			■					■				■			
Mantenimiento de la infraestructura	■														■	■
Liberación de suelo													■	■		
Electrificación									■					■		■

Gracias a la matriz de identificación de impactos, se han determinado los siguientes impactos ambientales:

- Emisión de contaminantes atmosféricos, gases de efecto invernadero y partículas en suspensión.
- Adaptación al cambio climático
- Contaminación lumínica durante los trabajos nocturnos pero reducción de la misma una vez finalice la construcción con el ferrocarril ya soterrado.
- Incremento del ruido durante la construcción pero reducción del mismo con el ferrocarril soterrado.
- Incremento de las vibraciones durante la construcción pero reducción de ellas con el ferrocarril soterrado.
- Afección al modelado del terreno por los movimientos de tierras y ocupación de suelos.
- Destrucción del suelo y generación de procesos erosivos.
- Alteración de las aguas superficiales y subterráneas por vertidos accidentales.
- Alteración de la hidromorfología de los cauces.
- Eliminación de la cubierta vegetal en superficie con el despeje y desbroce y excavación.
- Destrucción de hábitats de flora y fauna.
- Afección a espacios protegidos.
- Afección al patrimonio cultural.
- Incremento de mano de obra para la construcción.
- Alteración de la demografía.
- Alteraciones en el tráfico durante las obras y mejora de la misma tras su finalización.
- Modificaciones en la estructura económica
- Alteraciones en la disponibilidad de servicios
- Consumo de recursos naturales
- Generación de residuos

2.5- VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

2.5.1- METODOLOGÍA EMPLEADA

El proceso de valoración se desarrolla con la finalidad de asignar una magnitud a cada impacto: compatible, moderado, severo o crítico, cuyas definiciones se encuentran reguladas en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, a cuyas prescripciones se adapta el presente documento.

Los impactos identificados se caracterizarán en función de:

- Carácter del impacto: beneficios/positivo o perjudicial/negativo
- Intensidad o magnitud (grado de destrucción): bajo, medio, alta.
- Extensión (área de influencia): puntual, parcial, general.
- Interacción: simple, acumulativo o sinérgico.
- Duración: temporal, permanente.
- Reversibilidad: reversible o irreversible.
- Recuperabilidad: recuperable o irrecuperable.
- Periodicidad: periódico, de aparición irregular, continuo o discontinuo.

Una vez caracterizados los impactos y categorizados como negativos, se procederá a su clasificación en función de si son:

- Compatibles
- Moderados
- Severos
- Críticos.

También existe la posibilidad de que los impactos sean positivos o de que sean nulos sobre los elementos ambientales previamente analizados.

2.5.2- VALORACIÓN DE IMPACTOS

En este apartado se procede a caracterizar y valorar los impactos aplicando la metodología anterior.

<u>Emisión de contaminantes atmosféricos, gases de efecto invernadero y partículas en suspensión.</u>

Durante la fase de construcción, es un impacto como NEGATIVO, de intensidad BAJA, GENERAL, SIMPLE, TEMPORAL, REVERSIBLE Y RECUPERABLE para la calidad del aire, por lo tanto, COMPATIBLE.

Durante la fase de explotación, el impacto es POSITIVO, de intensidad BAJA, GENERAL, SIMPLE, PERMANENTE, REVERSIBLE Y RECUPERABLE. Teniendo en cuenta este modo de transporte contribuye a minimizar las emisiones generadas por el transporte por carretera y fomenta el cambio modal, el impacto es **FAVORABLE sobre la calidad del aire.**

<u>Adaptación al cambio climático.</u>

El impacto del proyecto para la adaptación de la infraestructura al cambio climático se caracteriza como NEGATIVO, de intensidad BAJA, GENERAL, SIMPLE, PERMANENTE, REVERSIBLE y RECUPERABLE. Por lo tanto, el impacto es **COMPATBILE con el cambio climático**.

<u>Contaminación lumínica.</u>

Durante los trabajos nocturnos de construcción, el impacto es NEGATIVO, de intensidad BAJA, PARCIAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y DISCONTINUO, por ende COMPATIBLE.

Tras la finalización de las obras, el impacto es POSITIVO y por lo tanto se considera **FAVORABLE para la calidad lumínica**.

<u>Incremento del ruido.</u>

Durante la construcción el impacto es NEGATIVO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, SIMPLE, TEMPORAL, REVERSIBLE y RECUPERABLE, por tanto MODERADO.

Pero una vez finalizadas las obras, el impacto se caracteriza como POSITIVO. Por ende, el impacto se valora como **FAVORABLE sobre la calidad acústica**.

Incremento de las vibraciones.

Durante la construcción el impacto es NEGATIVO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, SIMPLE, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y DISCONTINUO, por tanto, es MODRADO.

Pero con el ferrocarril soterrado, el impacto es POSITIVO. Por lo tanto, el impacto es **FAVORABLE sobre la calidad vibratoria**.

Afección al modelado del terreno por los movimientos de tierras, excavaciones y ocupación de suelos.

Durante la construcción, el impacto es o NEGATIVO, de intensidad MEDIA, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE; IRRECUPERABLE y CONTINÚO, por tanto, COMPATIBLE.

Durante la fase de explotación, se perpetúan los impactos de la construcción que son NEGATIVO, de intensidad BAJA, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE; IRRECUPERABLE y CONTINÚO. Por lo tanto, el impacto final se valora como **COMPATIBLE sobre la Geología y Geomorfología**.

Destrucción del suelo y generación de procesos erosivos.

Durante construcción es un impacto NEGATIVO, MEDIO, PUNTUAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y CONTINUO, por lo tanto, COMPATIBLE.

Durante la explotación, el impacto continúa siendo NEGATIVO, MEDIO, PUNTUAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y CONTINUO, y por tanto **COMPATIBLE con la edafología**.

Alteración de las aguas superficiales y subterráneas por vertidos accidentales.

Durante la construcción es NEGATIVO, MEDIO, PARCIAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, REVERSIBLE, RECUPERABLE y de APARICIÓN IRREGULAR y por tanto COMPATIBLE.

Durante la fase de explotación con el ferrocarril ya soterrado no se podrán alterar las aguas superficiales ni subterráneas, por tanto el impacto es **NULO a la hidrología**.

Alteración de la hidromorfología de los cauces.

Durante la fase de explotación, que es la única que se analiza en este apartado, resulta **NULA con la hidromorfología.**

Eliminación de la cubierta vegetal en superficie con el despeje y desbroce y excavación.

Durante la construcción es NEGATIVA, de intensidad ALTA, de extensión PARCIAL, SINÉRGICA, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y DISCONTINUA, y por ello **COMPATIBLE sobre la flora.**

Destrucción de hábitats de flora y fauna.

Durante la fase de construcción es NEGATIVO, de intensidad ALTO, PUNTUAL, SIMPLE, PERMANENTE, REVERSIBLE o IRREVERSIBLE, por ende, **COMPATIBLE sobre la fauna.**

Afección a espacios protegidos.

Se considera que el impacto sería NEGATIVO, de intensidad ALTA, SINÉRGICO, PERMANENTE, PUNTUAL, IRRECUPERABLE, IRREVERSIBLE y DISCONTINUO para ambas fases de construcción y explotación, pero el impacto es **NULO sobre los espacios protegidos.**

Afección al patrimonio cultural.

En fase de construcción, el impacto es intensidad ALTA, PARCIAL, PUNTUAL, SIMPLE, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y DE APARICIÓN IRREGULAR por tanto catalogado como COMPTIBLE.

No obstante, una vez realizadas las obras, el impacto es **NULO sobre el patrimonio cultural**.

Incremento de mano de obra para la construcción.

Este efecto tanto en la fase de construcción como de explotación es POSITIVO, de intensidad ALTA, GENERAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y de aparición IRREGULAR, por lo tanto, **MUY FAVORABLE para la población**.

Alteración de la demografía.

Este efecto, de producirse, se considera POSITIVO, SINÉRGICO, TEMPORAL, RECUPERABLE, CIRCUNDANTE, y REVERSIBLE. Por su baja importancia se clasifica como **NULO sobre la demografía.**

Alteraciones en el tráfico.

Durante las obras es NEGATIVO, SINÉRGICO, TEMPORAL, RECUPERABLE, CIRCUNDANTE, e IRREVERSIBLE, pero se clasifica como COMPATIBLE.

Tras la finalización de las mismas, el impacto es positivo y considerado como **MUY FAVORABLE sobre el tráfico.**

Alteraciones en la disponibilidad de servicios.

El efecto se considera NEGATIVO, de intensidad MEDIA, GENERAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, IRREVERSIBLE y RECUPERABLE pero finalmente COMPATIBLE.

No obstante, ya en la fase de explotación el efecto es a NEGATIVO, de intensidad MEDIA, GENERAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, RECUPERABLE y CONTINUO. Por ello se valora como un impacto **NULO sobre la disponibilidad de servicios.**

Consumo de recursos naturales.

Durante la construcción, el efecto es NEGATIVO, de intensidad MEDIA; GENERAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y CONTINUO, y valorado como COMPATIBLE.

Una vez llegada a la explotación del servicio el efecto es NEGATIVO, de intensidad BAJA, GENERAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y DISCONTINUO, y calificado como **COMPATIBLE sobre los recursos naturales.**

Generación de residuos.

En la fase de construcción, el efecto es NEGATIVO, de intensidad MEDIA, GENERAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y CONTINUO, pero categorizado como COMPATIBLE.

Finalizadas las obras, el efecto es NEGATIVO, de intensidad BAJA, GENERAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y DISCONTINUO, pero valorado como **COMPATIBLE sobre la generación de residuos.**

2.6- MEDIDAS DE MEJORA AMBIENTAL

En este capítulo se propondrán medidas de mejora ambiental para aquellos impactos que se hayan clasificado como negativos. Afortunadamente, ninguno de los impactos identificados adquirió la clasificación de severo, pero es conveniente implementar medidas para los moderados y compatibles de forma que se aceleren los procesos de recuperación ambiental, comprobar la eficacia de dichas medidas y evitar que los efectos identificados y valorados no evolucionen hacia impactos de mayor gravedad.

2.6.1- MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA LA CALIDAD DEL AIRE Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

Con el fin de minimizar la afección sobre la calidad del aire en el entorno de las obras y medios circundantes deben tomarse una serie de medidas preventivas:

- Cubrición de los camiones de transporte de material térreo.
- Riego de superficies térreas.
- Limitación de la velocidad de circulación en zona de obras a 20 km/h.
- Ubicación adecuada de las zonas de acopio de materiales térreos.
- Instalación de zonas de lavado de ruedas.
- Correcto ajuste de los motores.
- Empleo de catalizadores.
- Revisión de maquinaria y vehículos (ITV).
- Revisar la normativa y recomendaciones de diseño.
- Reforzar determinados elementos de drenaje.
- Protección de los taludes mediante revegetación con especies vegetales resistentes a la escasez de recursos hídricos.

2.6.2- MEDIDAS CONTRA LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

Se establecen en este apartado las medidas de prevención contra la contaminación lumínica en fase de obras, para evitar las molestias a la población y a la fauna durante los trabajos nocturnos:

- Realizar un correcto diseño del sistema de iluminación utilizando, en la medida de lo posible, puntos de luz bajos.
- Bajar la intensidad de la luz cuando no sea necesaria.
- Usar temporizadores.
- No proyectar la luz hacia arriba.
- Realizar un reciclaje correcto de las bombillas, (mercurio, cadmio y otros metales pesados).

2.6.3- MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ACÚSTICA Y VIBRATORIA

Destacan las siguientes medidas durante la fase de construcción:

- Los procesos de carga y descarga se acometerán sin producir impactos directos sobre el suelo y evitando su deslizamiento sobre el terreno.
- Las máquinas que operen al aire libre deberán cumplir los valores límite de potencia sonora establecida en la legislación vigente.
- Verificación del mantenimiento correcto de toda la maquinaria empleada.
- Limitación de la velocidad de los vehículos en obra y en la zona de tránsito.
- Control de los niveles de ruido y vibraciones.
- Selección de los procedimientos constructivos y la maquinaria teniendo en cuenta el nivel de ruido y vibraciones emitido.

2.6.4- MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

En este caso, pueden llevarse a cabo medidas durante la fase de diseño y de construcción:

- Estudiar las posibilidades de reutilización de los materiales extraídos a lo largo del trazado.
- Estudiar los movimientos de tierra realmente necesarios.
- Protección de los taludes frente a los riesgos de erosión, desprendimientos y deslizamientos.
- Planificar las actividades de obra de manera que puedan respetarse los trayectos que permiten minimizar la apertura de caminos de acceso a la obra
- Llevar un control de las superficies de ocupación durante la construcción.
- Acondicionar las nuevas formas de relieve en función de los riesgos geológicos y erosivos.
- Verificación de que se mantienen las características de diseño establecidas en el proyecto constructivo, y ejecutadas durante la obra.
- Vigilar el estado de los drenajes.

2.6.5- MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS

Las medidas que se desarrollan a continuación van dirigidas a controlar la destrucción del suelo, recuperar el suelo afectado por la actuación proyectada, protección y gestión de residuos y prevención de la contaminación de suelos. Estas medidas son:

- La minimización de la superficie de ocupación permanente y temporal de los suelos de mayor fertilidad natural o de mayor capacidad agrológica.
- Evitará el vertido de sobrantes en suelos de gran fertilidad y capacidad agrológica.
- Medidas para la prevención de la generación de RCD.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de RCD.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCD, que formará parte del presupuesto del proyecto.
- Identificación de focos potenciales de contaminación
- Diseño de la campaña de muestreo in situ con sondeos, catas, toma de muestras, etc.

2.6.6- MEDIDAS DE HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

Tanto en fase de diseño, como de construcción:

- En la ejecución de obras de drenaje, no se concentrarán varios cauces en una sola obra, debiéndose realizar una obra de drenaje para cada cauce.
- No se llevarán a cabo ni desvíos ni retenciones temporales de caudales.
- Cualquier acopio de materiales se ubicará de manera que se reduzca al mínimo el riesgo de vertido.
- Un estudio hidrológico que permita el diseño de las estructuras de drenaje longitudinal y transversal.
- Proceder a la restauración paisajística de los cauces afectados.
- Depósitos estancos especiales para residuos tóxicos.
- Disposición de un recinto con: separador de grasas, balsa de decantación y zona de limpieza de hormigoneras.

2.6.7- MEDIDAS PARA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

Las siguientes medidas están encaminadas principalmente a prevenir y proteger la vegetación existente en el ámbito del proyecto:

- Minimización de las superficies de ocupación proyectadas
- Elaboración del Plan de prevención y extinción de incendios
- Elaboración de un inventario de arbolado y vegetación de interés afectada
- Restricción del desbroce y protecciones específicas de vegetación.
- Buenas prácticas relativas a la protección de la vegetación colindante a las superficies de ocupación en obra
- Desarrollo y ejecución del plan de prevención y extinción de incendios.
- Medidas destinadas a minimizar la propagación de especies invasoras.
- Erradicación de especies invasoras.
- Seguimiento de las tareas de revegetación
- Sanidad forestal.

2.6.8- MEDIDAS PARA PROTECCIÓN DE LA FAUNA

Muchas de las medidas encaminadas hacia la protección de la fauna implican la protección del suelo, la geología y la hidrología. Algunas medidas adicionales son:

- Minimizar la superficie afectada por las labores de despeje y desbroce y, por tanto, la destrucción de hábitats faunísticos.
- Delimitación de las zonas sometidas a actuaciones.
- Construcción de pasos exclusivos para la fauna y la adecuación de estructuras transversales como drenaje para que puedan ser utilizadas por la fauna.
- Cerramiento longitudinal de la zona de obra mediante vallas metálicas para evitar los riesgos por colisión.
- Evitar generar focos de atracción para los murciélagos.
- Instalar barreras de sedimentos en el punto de cruce de la infraestructura ferroviaria con el río Esgueva para evitar la afección a fauna acuática.
- Realizar una prospección faunística.

2.6.9- MEDIDAS PARA PROTECCIÓN DE ESPACIOS NATURALES

Dado que no se afecta de forma directa ni indirecta a ningún espacio natural de interés, no se proponen medidas específicas más allá de las medidas generales planteadas para proteger al conjunto de la obra. No obstante, el ayuntamiento de Valladolid si indicó dos Espacios Singulares de Interés Natural: Parque del Campus Miguel Delibes y Río y riberas del Esgueva, donde deberá prestarse especial atención a las medidas protectores de la obra.

2.6.10- MEDIDAS PARA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

Las medidas más importantes son:

- Realización de una prospección arqueológica intensiva.
- Incorporación de todos los elementos de patrimonio cultural a la cartografía de Proyecto.
- Vigilancia arqueológica de desbroces y movimientos de tierras.
- Medidas específicas para elementos afectados

2.6.11- MEDIDAS PARA LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

La restauración de un espacio o área afectada como consecuencia de la obra tiene por objeto llevar a cabo los trabajos necesarios para conseguir la integración de la infraestructura en el paisaje circundante

y evitar o aminorar los procesos erosivos, así como corregir los efectos negativos que se hayan producido. Las medidas planteadas para logarlo son:

- Integración ambiental y paisajística de la obra en el medio.
- Estabilización de taludes y disminución de riesgo de erosión de terraplenes, desmontes y zonas anejas.
- Disminuir en lo posible la incidencia sobre la vegetación existente.
- Preparación de las superficies para la restauración vegetal.
- Siembras e hidrosiembras.
- Riegos de mantenimiento.
- Tratamientos fitosanitarios.

2.6.12- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN

Con objeto de minimizar las afecciones que la circulación de trenes puede generar sobre la población, antes de la puesta en funcionamiento de la infraestructura debe ser aprobado el plan de emergencia en el que se valoren las situaciones de riesgo y las medidas a desarrollar en caso de accidente y de incidente.

2.6.13- MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA ESTRUCTURA ECONÓMICA

Algunas de las medidas más importantes son:

- Restitución de servidumbres y mantenimiento de la permeabilidad territorial y reposición de servicios.
- Control de la superficie de ocupación
- Control de los movimientos de maquinaria
- Señalización y plan de ruta.
- Coordinación de las medidas protectoras y correctoras con el resto de la obra. Calendario de obra.

2.7- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

2.7.1- OBJETIVOS DEL PLAN

Este último apartado del proyecto de soterramiento de las vías férreas de ancho internacional a su paso por la ciudad de Valladolid, se destina al plan de vigilancia ambiental, que tal y como exige la ley básica estatal 21/2013 del 9 de septiembre y modificada por la Ley 9/2018 del 5 de diciembre, estipula que tiene como objetivos:

- Velar para que las actividades se realicen según se indican en el proyecto aprobado siguiendo las condiciones autorizadas en la Declaración de Impacto Ambiental en relación con el medio ambiente.
- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental contenidas en el DIA.
- Verificar la exactitud y corrección de la Evaluación Ambiental realizada.
- Comprobar el grado de acierto de los modelos utilizados en la estimación de la magnitud de los impactos
- Valoración del resultado del EIA de todo el proceso, es decir, examinar la eficiencia del EIA como procedimiento administrativo.

Como ya sabemos, la responsabilidad del plan de vigilancia ambiental recae en el promotor para la realización, en el órgano sustantivo para el seguimiento y en el órgano medioambiental para la determinación de los aspectos a seguir.

2.7.2- RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO

La Administración nombrará una Dirección Ambiental de Obra que se responsabilizará de que se adopten las medidas preventivas y correctoras, de la ejecución del PVA, de la emisión de los informes técnicos periódicos necesarios y de su remisión a la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica.

El Contratista, por su parte, nombrará un Responsable Técnico de Medio Ambiente que será el responsable de la realización de las medidas preventivas y correctoras, en las condiciones de ejecución, medición y abono previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas de los proyectos constructivos, y de proporcionar a la Administración la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del PVA. Con este fin, el Contratista se obliga a mantener un Diario Ambiental de Obra, y registrar en el mismo la información de forma detallada.

2.7.3- ESTRUCTURA METODOLÓGICA

La ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental se llevará a cabo en dos fases diferentes, una primera, de Verificación de los impactos previstos, y una segunda, de Elaboración de un Plan de Control de Respuesta de las tendencias detectadas, tal como se describe a continuación.

La verificación se llevará a cabo mediante las siguientes tareas:

- Recogida de información.
- Análisis de resultados.
- Nivel de actividad e impacto.
- Localización de actividades e impactos.
- Duración de actividades e impactos.
- Correlación de actividades, magnitudes e impactos.
- Comparación con la predicción del Proyecto.

El equipo de seguimiento y control de la vigilancia ambiental constatará la verdadera manifestación y magnitud de los impactos previstos, comparando los resultados con el diagnóstico establecido.

Por otro lado, este plan también tiene como objeto comprobar que se aplican las medidas preventivas, protectoras y correctoras establecidas en el Proyecto y evaluar su eficacia. El seguimiento consistirá, en los siguientes aspectos:

- Valoración de la idoneidad de las medidas preventivas, protectoras o correctoras previstas, respecto a los impactos realmente aparecidos.
- Determinación de nuevas medidas preventivas, protectoras o correctoras, si ello es necesario.
- Control de la aplicación de las medidas preventivas, protectoras o correctoras.
- Evaluación de la eficacia de las medidas aplicadas.
- Evaluación periódica y presentación final de los resultados, tanto de los impactos identificados y de su magnitud, como de la eficacia de las medidas preventivas, protectoras o correctoras aplicadas.
- Evaluación periódica y presentación de los resultados del seguimiento, tras el periodo de construcción, de la integración ambiental de la obra.

2.7.4- ACTUACIONES CONTROLADAS

Todas aquellas que han sido redactadas en el apartado relativo a la adopción de medidas protectores. La frecuencia de control de los indicadores relacionados con cada medida, deberá establecerse en un Plan de Vigilancia Ambiental más extenso que el que se recoge en este Trabajo de Fin de Grado, realizado por un equipo de profesionales expertos en materia ambiental.

Algunas de las medidas presupuestadas para reducir los impactos previamente analizados pasan por la implantación de:

- Balsas de decantación.
- Barreras de retención de sedimentos.
- Zona de limpieza de hormigoneras.
- Almacenamiento residuos
- Extendido de tierra vegetal en zonas llanas.
- Hidrosiembra.
- Inspección faunística.
- Vigilancia arqueológica movimiento de tierra.
- Paneles acústicos metálicos.
- Paneles acústicos hormigón.
- Suministro y colocación de manta antivibratoria.

El Plan de Vigilancia Ambiental deberá controlar la implantación y correcto empleo de todas las instalaciones previamente presupuestadas.

ANEJO Nº23- ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD- MEMORIA

INDICE

1. OBLIGATORIEDAD DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 3
2. OBJETO DEL ESTUDIO 3
3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 3
3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TRAZADO 3
3.2. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PRESUPUESTO 3
4. ENFERMEDADES PROFESIONALES Y SU PREVENCIÓN 3
4.1. LAS ENFERMEDADES CAUSADAS POR EL PLOMO Y SUS DERIVADOS 4
4.2. ENFERMEDADES CAUSADAS POR EL BENCENO Y SUS HOMÓLOGOS 4
4.3. LA SORDERA PROFESIONAL 4
4.4. LA SILICOSIS 5
4.5. LA DERMATOSIS PROFESIONAL 5
5. RIESGOS PROFESIONALES DE LOS OPERARIOS 5
5.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS 5
5.2. OBRAS DE FÁBRICA 5
5.3. VÍA 6
5.4. INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES 6
5.5. EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO 6
5.5.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 6
5.5.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES 6
5.5.3. PROTECCIONES Y MEDIDAS PREVENTIVAS 7
5.5.4. PROTECCIONES PERSONALES 7
5.5.5. PROTECCIONES COLECTIVAS 7
5.6. EXCAVACIÓN DE TÚNELES 8
5.6.1. PROCESO CONSTRUCTIVO 8
5.6.2. CONCEPTOS PREVIOS A TENER EN CUENTA 8
5.6.3. RIESGOS EN LA EXCAVACIÓN DE TÚNELES 8
5.6.4. RIESGOS PROFESIONALES 9
5.6.5. LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE 9
5.6.6. VENTILACIÓN DE LOS TÚNELES DURANTE LA EXCAVACIÓN 10
5.6.7. CARGA Y TRANSPORTE 10
5.6.8. MEDIDAS PREVENTIVAS 11
5.6.9. PROTECCIONES PERSONALES 11
6. COLAPSO E INESTABILIDAD DEL TERRENO EN LA CONSTRUCCIÓN DE TÚNELES 12
6.1. RIESGOS 12
6.1.1. ROTURAS DURANTE Y DESPUÉS DE EXCAVAR PASE, ANTES DE INSTALAR EL SOSTENIMIENTO 12
6.1.2. ROTURAS DESPUÉS DE INSTALAR EL SOSTENIMIENTO 12
6.1.3. ROTURAS DESPUÉS DE REVESTIR 13
6.2. METODOS DE PREVENCIÓN 13
6.2.1.1. EN EL PROYECTO 13
6.3. METODOS DE CONTROL DURANTE LA EJECUCIÓN DEL TÚNEL 13
7. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS 14
8. PREVENCION DE RIESGOS PROFESIONALES 14
8.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES 14
8.2. PROTECCIONES COLECTIVAS 14
9. SERVICIOS TECNICOS DE SEGURIDAD Y SALUD. FORMACION DEL PERSONAL EN SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS 17
10. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE MATERIALES DE SEGURIDAD Y SALUD 17
10.1. DATOS BASICOS 17
10.2. NÚMERO DE UNIDADES DE PROTECCIONES INDIVIDUALES 17
10.3. NUMERO DE UNIDADES DE PROTECCIONES COLECTIVAS 18
10.4. NUMERO DE UNIDADES DE MEDICINA Y SEGURIDAD 19
10.5. NUMERO DE UNIDADES DE HIGIENE Y BIENESTAR 19

1. OBLIGATORIEDAD DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre establece, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a las obras de construcción.

En cumplimiento del apartado 1 del artículo 4 del mencionado Real Decreto y puesto que el presupuesto de ejecución por contrata del presente proyecto es superior a setenta y cinco (75) millones de pesetas, es obligatorio incluir en el mismo un Estudio de Seguridad y Salud.

2. OBJETO DEL ESTUDIO

La finalidad de este Estudio de Seguridad y Salud es establecer, durante la ejecución de las obras del presente Proyecto, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento que se realicen durante el tiempo de garantía, al tiempo que se definen los locales preceptivos de higiene y bienestar de los trabajadores.

Sirve para dar las directrices básicas a la empresa contratista para llevar a cabo su obligación de redacción de un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este Estudio. Por ello los errores u omisiones que pudieran existir en el Estudio, nunca podrán ser tomados por el contratista a su favor.

Dicho plan facilitará la mencionada labor de previsión, prevención y protección profesional, y estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa.

Todo ello se realizará con estricto cumplimiento del articulado completo del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras de construcción.

Dicho Plan, debe ser revisado y aprobado, en su caso, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. En el caso de las Administraciones Públicas, el plan con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración Pública que haya adjudicado la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, las funciones que se le asignan en el párrafo anterior, serán asumidas por la Dirección de Obra.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso constructivo de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra. Quienes intervengan en la ejecución de la misma, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. Para ello, el Plan de Seguridad y Salud estará en obra a disposición de las distintas partes implicadas.

Se considera en este Plan:

- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- La organización del trabajo de forma tal que el riesgo sea mínimo.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.
- El transporte del personal.
- Los trabajos con maquinaria ligera.
- Los primeros auxilios y evacuación de los heridos.
- Los Comités de Seguridad y Salud.

Libro de incidencias.

Igualmente se implanta la obligatoriedad de un libro de incidencias con toda la funcionalidad que el citado Real Decreto 1627/1997 le conceda, siendo el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o en su defecto, el Director de Obra, el responsable del envío de las copias de las notas, que en él se escriban, a los diferentes destinatarios.

Quede claro que las Inspección de Trabajo y Seguridad Social podrá comprobar la ejecución correcta y concreta de las medidas previstas en el Estudio de Seguridad y Salud de la Obra y, por supuesto, en todo momento la Dirección Facultativa.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TRAZADO

El proyecto del que forma parte este Pliego desarrolla, al nivel de construcción, los trabajos que han de llevarse a cabo para la construcción del soterramiento de las vías férreas de ancho internacional a su paso por la población de Valladolid.

3.2. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PRESUPUESTO

El plazo total de ejecución estimado para la realización de este proyecto es de 50 meses, duración que ha sido la considerada para el Estudio de Seguridad y Salud.

El presupuesto de Ejecución Material del Proyecto de Soterramineto de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid, asciende a la cantidad de: OCHENTA Y SIETE MILLONES OCHOCIENTOS DOS MIL OCHOCIENTOS CINCO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS (87.802.805,47€)

4. ENFERMEDADES PROFESIONALES Y SU PREVENCIÓN

Sin menoscabo de la autoridad que corresponde al Médico en esta materia, seguidamente se tratan las enfermedades profesionales que inciden en el colectivo de la construcción en el que se encuadran los trabajos afectados en la ejecución de las obras del presente proyecto.

Se relaciona su nombre, mecanismo de causa o penetración y prevención de dichas enfermedades profesionales. También se indica el tanto por ciento que suponen en el total de las enfermedades profesionales en el año 1983, referido al total de los trabajadores nacionales. Estos datos referidos a dicho colectivo, son los últimos oficialmente publicados por el Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Los más frecuentes son las que siguen: Enfermedades causadas, por el plomo y sus derivados, por el benceno y homólogos, por vibraciones de los útiles de trabajo, sordera profesional, silicosis y dermatosis profesional.

4.1. LAS ENFERMEDADES CAUSADAS POR EL PLOMO Y SUS DERIVADOS

El saturnismo profesional, aunque se encuentra en disminución entre los operarios de los instaladores, debido a la sustitución del plomo y sus derivados, supone en el total nacional un agente importante. En el año 1983 esta causa fue el 9% de las enfermedades profesionales nacionales.

El plomo y sus compuestos son tóxicos y tanto más cuanto más solubles. Entre los elementos industriales más frecuentes si citan los que siguen: El plomo metal y su mineral, aleaciones plomo antimonio, plomo estaño o soldaduras de fontanero, protóxido de plomo o litargirio, el minio y el bióxido y óxido pardo para composición de baterías, la pintura antigua, mino, antioxidantes, colorantes varios como el cromato, el subacetato de plomo y el tetratilo de plomo como antidetonante de las gasolinas, entre otros.

Las puertas de entrada del plomo en el organismo, durante el trabajo, son el aparato digestivo, el respiratorio y la piel.

La acción del plomo en el organismo es como sigue. Un gramo de plomo, absorbido de una vez y no expulsado por el vómito, constituye una dosis habitualmente mortal. Una dosis diaria de 10 miligramos dará lugar a una intoxicación grave en pocas semanas y, por último, la absorción diaria de 1 miligramo durante largo tiempo es suficiente para causar la intoxicación crónica en el adulto normal.

El plomo y sus derivados absorbidos por vía digestiva rápidamente penetran en el organismo. La vía digestiva es la habitual de la intoxicación saturnina. De ahí la importancia de las malas condiciones de higiene. Manipular cigarrillos o alimentos con las manos sucias de plomo y sus derivados son factores que favorecen la ingestión aumentando los riesgos de intoxicación.

El polvo de sales u óxidos, los polvos o los vapores de plomo que llegan a los pulmones por vía respiratoria son íntegramente absorbidos. En la soldadura que contenga plomo, los cortes con soplete de material que contenga plomo o pintura de minio, pueden determinar un peligro de intoxicación.

La penetración del plomo a través de la piel es despreciable. Se puede absorber algo cuando existen excoriaciones o lesiones cutáneas. Hay que tener cuidado cuando las manos del operario estén sucias del metal y sirven de vehículo intermedio en las intoxicaciones digestivas.

El plomo ejerce su acción tóxica sobre la sangre, los riñones y el sistema nervioso. La senectud, alcoholismo, y en general todos los estados que tienden a disminuir el valor funcional del hígado y de los riñones son factores que predisponen al saturnismo.

La prevención reporta medidas de protección médica, normas de higiene individual y protección técnica.

La protección médica se inicia con el reconocimiento previo y se sigue en los periódicos. No siendo todos igualmente sensibles, es preciso descubrir los predispuestos. Los reconocimientos periódicos aseguran el diagnóstico precoz del saturnismo.

Entre las normas de higiene individual se citan las que siguen: Uso reglamentario de prendas protectoras como guantes o mascarillas, aseo adecuado, así como prohibición de comer, beber y fumar en ciertos locales tales como locales de baterías.

La protección técnica, evitando la formación de polvos o vapores tóxicos y su disminución en todo lo posible, el reemplazo del plomo y sus compuestos por sucedáneos no tóxicos, como ya está sucediendo con las actuales pinturas de protección antioxidantes de tipo sintético.

4.2. ENFERMEDADES CAUSADAS POR EL BENCENO Y SUS HOMÓLOGOS

Las enfermedades causadas por el benceno y sus homólogos se encuentran en franca regresión. Debido a la peligrosidad de los elementos que los contienen, son siempre manipulados por medio de aparatos y recipientes completamente cerrados. En el año 1983 no se registró oficialmente ningún caso originado por estos agentes. No obstante, por su importancia, se da alguna noción de su toxicidad, acción y prevención.

Su toxicidad puede penetrar por vía digestiva, ingestión accidental, como por vía pulmonar, inhalación de vapores. La segunda es la más peligrosa.

La inhalación de vapores de benzol a dosis fuertes, superior a 20 ó 30 mg por litro, determina fenómenos de excitación nerviosa que evoluciona hacia un estado depresivo con dolores de cabeza, vértigos y vómitos. Si la exposición persiste, los fenómenos se agravan dando lugar a una pérdida de conciencia, acompañada de trastornos respiratorios y circulatorios a menudo mortales.

La fase crónica se caracteriza como sigue: Trastornos digestivos ligeros, trastornos nerviosos acompañados de calambres, hormigueos, embotamiento y finalmente aparecen trastornos sanguíneos como hemorragias nasales, gingival y gástrica.

La prevención médica se consigue mediante los reconocimientos previos y periódicos. La prevención del benzolismo profesional se consigue con una protección eficaz contra los vapores y los contactos con los hidrocarburos aromáticos, realizando con su empleo actual en aparatos rigurosamente cerrados y prohibición absoluta de lavarse las manos con disolvente benzólicos.

Enfermedades causadas por las vibraciones

Las enfermedades causadas por las vibraciones de los útiles de trabajo fueron en el año 1983 el 1,6% de las enfermedades profesionales totales nacionales. La prevención médica se consigue mediante el reconocimiento previo y los periódicos. La protección profesional se obtienen montando dispositivos antivibratorios en las máquinas y útiles que aminoren y absorban las vibraciones.

4.3. LA SORDERA PROFESIONAL

La sordera profesional fue en el citado año 1983 el 1,1% de las enfermedades profesionales.

Al principio, la sordera puede afectar al laberinto del oído, siendo generalmente una sordera de tonos agudos y peligrosa porque no se entera el trabajador. Esta sordera se establece cuando comienza el trabajo, recuperándose el oído cuando deja de trabajar, durante el reposo.

Las etapas de la sordera profesional son tres.

El primer período dura un mes, período de adaptación. El obrero a los quince o veinte días de incorporarse al trabajo comienza a notar los síntomas. Hay cambios en su capacidad intelectual, de

comprensión, siente fatiga, está nervioso, no rinde. Al cabo de un mes, se siente bien. Trabaja sin molestias, se ha adaptado por completo. La sordera en este período es transitoria.

Segundo período, de latencia total. Esta sordera puede ser reversible aún si se le separa del medio ruidoso. Este estado hay que descubrirlo por la exploración.

Tercer período, de latencia sub-total. El operario no oye la voz cuchicheada y es variable de unos individuos a otros. Después de este período aparece la sordera completa. No se oye la voz cuchicheada y aparecen sensaciones extrañas y zumbidos, no se perciben los agudos y los sobreagudos. Está instalada la sordera profesional.

Las causas pueden ser individuales, susceptibilidad individual y otro factor, a partir de los cuarenta años, es menor la capacidad de audición, lo que indica que, por lo tanto, ya hay causa fisiológica en el operario.

El ambiente influye. Si el sonido sobrepasa los 90 decibelios es nocivo. Todo sonido agudo es capaz de lesionar con más facilidad que los sonidos graves, y uno que actúa continuamente es menos nocivo que otro que lo hace intermitente.

No hay medicación para curar ni retroceder la sordera profesional.

Hay tres formas de lucha contra el ruido: Procurando disminuirlo en lo posible mediante diseño de las máquinas y seleccionando individuos que puedan soportarlos mejor y la protección individual mediante protectores auditivos que disminuyan la intensidad.

4.4. LA SILICOSIS

La silicosis es una enfermedad profesional que se caracteriza por una fibrosis pulmonar, difusa, progresiva e irreversible.

La silicosis el año 1983 supuso el 0,8% de las enfermedades profesionales.

La causa es respirar polvo que contiene sílice libre como cuarzo, arena, granito o pórfido. Es factor principal la predisposición individual del operario y sensibilidad al polvo silicótico, debido, por ejemplo, a afecciones pulmonares anteriores.

Los primeros síntomas se observan radiológicamente. Esta fase puede durar de dos a diez años, según el tiempo de exposición al riesgo y la densidad del polvo inhalado. Sobreviene luego la fase clínica caracterizada por la aparición de sensación de ahogo y fatiga al haber esfuerzo, todo ello con buen estado general.

La insuficiencia respiratoria es la mayor manifestación de la silicosis y repercute seriamente sobre la aptitud para el trabajo. El enfermo no puede realizar esfuerzos, incluso al andar deprisa o subir una cuesta. Cuando la enfermedad está avanzada no puede dormir si no es con la cabeza levantada unos treinta centímetros y aparece tos seca y dolor en el pecho.

La prevención tiene por objeto descubrir el riesgo y neutralizarlo, por ejemplo, con riegos de agua. También con vigilancia médica.

La protección individual se obtiene con mascarilla antipolvo.

4.5. LA DERMATOSIS PROFESIONAL

Los agentes causantes de la dermatosis profesional se elevan a más de trescientos. Son de naturaleza química, física, vegetal o microbiana. También se produce por la acción directa de agentes irritantes sobre la piel como materias cáusticas, ácidos y bases fuertes y otros productos alcalinos.

Constituye la dermatosis profesional la enfermedad profesional más extendida. En el ya reseñado año 1983 constituyó el 48% de las enfermedades profesionales nacionales.

Su prevención consiste en primer lugar en identificar el producto causante de la enfermedad. Hay que cuidar la limpieza de máquinas y útiles, así como de las manos y cuerpo por medio del aseo.

Se debe buscar la supresión del contacto mediante guantes y usando, para el trabajo, monos o buzos adecuadamente cerrados y ajustados. La curación se realiza mediante pomadas o mediación adecuada.

5. RIESGOS PROFESIONALES DE LOS OPERARIOS

Los riesgos profesionales de los operarios que intervendrán en las obras de infraestructura y superestructura y de las instalaciones de Seguridad y Comunicaciones, según la clasificación de la O.I.T., y la forma de accidente, se clasifican como sigue:

5.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

- Aprisionamiento por máquinas y vehículos de obra o de circulación ferroviaria.
- Arrollamiento por máquinas y vehículos de obra o de circulación ferroviaria.
- Accidentes de vehículos por excesos de carga.
- Caídas y vuelcos de vehículos.
- Caídas de personal a nivel.
- Caídas de materiales.
- Proyecciones de partículas en los ojos.
- Aprisionamiento por deslizamientos y desprendimientos.
- Explosiones imprevistas.
- Fallos de tiro o mechazos.
- Emanaciones de gases.
- Explosión.
- Incendio.
- Intoxicación.
- Electrocuciones.
- Roturas de conducciones de agua, gas, electricidad, etc.
- Polvo.
- Ruido.

5.2. OBRAS DE FÁBRICA

- Aprisionamiento por máquinas de circulación ferroviaria.
- Arrollamiento por máquinas de circulación ferroviaria.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de materiales.
- Caída de herramientas.
- Desplomes de grúas.
- Balanceo de cargas.
- Contusiones y torceduras en pies y manos.
- Heridas punzantes en pies y manos.
- Heridas por máquinas cortadoras.
- Erosiones y contusiones en manipulación de materiales.
- Aprisionamiento por máquinas y vehículos.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Dermatitis.
- Quemaduras.
- Rotura de cables de tesar.
- Rotura de cabezas y cuñas de anclaje.
- Vuelco de piezas prefabricadas.
- Electrocuciones.
- Ruido.

5.3. VÍA

- Aprisionamiento por máquinas y vehículos de obra o de circulación ferroviaria.
- Arrollamiento por máquinas y vehículos de obra o de circulación ferroviaria.
- Contusiones y torceduras en pies y manos.
- Heridas punzantes en pies y manos.
- Heridas por máquinas cortadoras.
- Erosiones y contusiones en manipulación de materiales.
- Caída de materiales.
- Proyecciones de partículas en los ojos.
- Caídas de personas a nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Electrocuciones.
- Polvo.
- Ruido.

5.4. INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES

- Ruido.
- Exposición o contacto con la corriente eléctrica de baja tensión.
- Exposición o contacto con la corriente eléctrica de alta tensión.
- Incendio.
- Exposición a radiaciones.
- Resbalar sin caer o hacer esfuerzos excesivos que produzcan lesiones.
- Intoxicaciones por manipulación de materias tóxicas y gases.

5.5. EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO

5.5.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

El movimiento de tierras comprende las obras necesarias para la ejecución de la propia plataforma ferroviaria como el correspondiente a las reposiciones de servidumbres. De los trabajos necesarios en esta actividad se contemplan la excavación en tierra vegetal y en desmonte.

En este punto se tratan los materiales excavables y los ripables.

5.5.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento (tierras y/o rocas).
- Caídas de objetos desprendidos (tierras y/o rocas).
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques entre vehículos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Atropellos o golpes con vehículos.

- Ruido.
- Polvo.
- Vibraciones.

5.5.3. PROTECCIONES Y MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de comenzar los trabajos se tiene que verificar la existencia de posibles servicios afectados.
- En la zona donde se realicen los trabajos sólo permanecerá el personal que los lleve a cabo, informando al resto de los trabajadores de la prohibición de transitar por estos tajos. Para delimitar el área de trabajo se balizará con la suficiente amplitud para mantener una zona de seguridad, en previsión de que fragmentos o el radio de acción de las maquinas pudieran ocasionar riesgos en espacios mayores.
- Para prevenir los riesgos que se pudieran ocasionar a terceras personas, se colocará la señalización vial necesaria y un operario advertirá la presencia de estos tajos (a los peatones y vehículos) e indicará los itinerarios que deben seguir.
- Se ordenará la circulación del tráfico dentro de la obra, mediante el balizamiento y señalización vial necesaria, estableciendo pasos seguros para los operarios que transiten a pie.
- El personal que maneje la maquinaria será especialista en su uso y contará con el Permiso de Conducir de la categoría correspondiente. Además seguirá las normas que se incorporan en este Estudio de Seguridad y Salud para cada una de las máquinas.
- Los lugares en los que puedan producirse desprendimientos de rocas o árboles con raíces descarnadas, sobre personas, máquinas o vehículos, deben ser señalizadas, balizadas y protegidas convenientemente. Los árboles, postes o elementos inestables deberán apuntalarse adecuadamente con tornapuntas y jabalcones.
- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno. Del mismo modo se actuará al dejar los trabajos, señalizándose los puntos que deben tocarse antes del inicio (o cese) de las tareas.
- Una vez que el encargado haya verificado que se han cumplido las normas anteriores, que se han colocado las protecciones colectivas, que los trabajadores llevan colocados los equipos de protección individual necesarios, que la señalización se encuentra correctamente colocada y que la maquinaria a emplear cumple con la normativa legalmente establecida y las normas que se indican en este Estudio de Seguridad y Salud, podrá autorizar el comienzo de estos trabajos.
- En el frente de excavación realizado mecánicamente no sobrepasará, en más de un metro, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.
- Se eliminarán todos los bolos y viseras de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- Se detendrá cualquier trabajo al borde de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad definidas por la Dirección Facultativa.
- Se prohibirán los trabajos en las proximidades de postes eléctricos, de telégrafos, etc., cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
- Se ha de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga riesgo de desprendimientos, recubriendo el talud con lechada de cemento gunitada o bombeada, que al fisurarse avise de la formación de grietas en el terreno del talud.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por personal experto.
- La circulación de vehículos se realizara a un máximo de aproximación al borde de la excavación de 3 metros (para vehículos ligeros) y de 4 metros para los pesados.
- Se conservarán los caminos de circulación interna, cubriendo baches, eliminado blandones y compactando mediante zahorras.
- Se recomienda evitar en lo posible los barrizales, en previsión de accidentes de tráfico.
- En temporada seca, se rociará mediante camión cuba los caminos de circulación de vehículos y/o maquinaria móvil para evitar la formación de polvo.
- El entorno de trabajo de las máquinas se acotará mediante un sistema de balizamiento, prohibiéndose trabajar o permanecer observando, dentro del radio de acción del brazo de una maquina para el movimiento de tierras.
- Se deben mantener los tajos ordenados y limpios.
- Se seguirán las normas que se incluyen en el Pliego de Condiciones para los trabajos en presencia de líneas eléctricas (aéreas o enterradas) y conducciones.

5.5.4. PROTECCIONES PERSONALES

De los equipos de protección individual que se citan a continuación se emplearán los más adecuados para cada uno de los trabajos:

- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada.
- Botas de seguridad impermeables en terrenos mojados.
- Casco de polietileno.
- Traje impermeable para ambientes lluviosos.
- Mascarilla anti-polvo con filtro mecánico recambiable (o mascarilla de un solo uso).
- Cinturón anti-vibratorio.
- Gafas anti-polvo.
- Guantes de cuero.

5.5.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Topes de final de recorrido para camiones.
- Plataformas de paso para el transito de operarios sobre zanjas.

- Recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, herméticamente cerrados, acopiados en lugar seguro y señalizado.
- Se colocará la señalización de seguridad adecuada para advertir riesgos y recordar obligaciones y prohibiciones. De igual forma, se delimitarán las zonas de trabajo, acopio y circulación con cinta de balizamiento o malla plástica.
- Asimismo, de acuerdo con la instrucción 8.3.-I.C. se colocará la señalización provisional necesaria al objeto de advertir la presencia de las obras a los vehículos y peatones e indicarles los itinerarios a seguir.

5.6. EXCAVACIÓN DE TÚNELES

5.6.1. PROCESO CONSTRUCTIVO.

Se recomienda la excavación de los túneles del tramo mediante máquinas de ataque puntual, que pueden ser del tipo rozadoras para los tramos de mejor calidad, y mediante martillo hidráulico y retroexcavadora en los tramos peores. Sólo se empleará de manera puntual la excavación mediante explosivos, siempre en los tramos más sanos del macizo rocoso excavado.

Teniendo en cuenta la calidad de los macizos rocosos atravesados y el método de ejecución recomendado, la excavación se realizará, como es habitual, en dos fases: avance y destroza. La altura del avance deberá permitir la circulación fluida de los vehículos y el manejo de los bulones con la longitud indicada (4 m en general), por lo que será del orden de 5,5 m.

Para el caso de las secciones en los materiales de mejor calidad, la destroza se podrá excavar en una sola fase. En el resto, la destroza se excavará en dos fases. La superficie de separación podrá diseñarse con un talud del orden de 1H:1V.

En principio, es recomendable, por facilidad constructiva, ejecutar la destroza después de completar el avance del túnel. En el caso de zonas excavadas en terrenos de peor calidad, puede ser conveniente construir una presolera resistente al realizar la excavación de la sección de avance.

5.6.2. CONCEPTOS PREVIOS A TENER EN CUENTA

Los trabajos a realizar en la ejecución de los túneles engloban las siguientes actividades:

- Excavación mediante voladuras.
- Excavación mediante medios mecánicos.
- Transporte del material excavado.
- Colocación de sostenimientos y revestimientos.

En este tipo de trabajos se utilizará la maquinaria siguiente:

- Tractores.
- Palas cargadoras.
- Retroexcavadoras.
- Camiones y dumpers.
- Martillos y carros perforadores.
- Martillos rompedores.
- Compresores.
- Explosivos.

5.6.3. RIESGOS EN LA EXCAVACIÓN DE TÚNELES

Los riesgos que se dan durante la excavación de una obra subterránea son de dos tipos claramente diferenciados:

- El accidente propiamente dicho debido al medio en que se realiza el trabajo.
- La enfermedad profesional originada por las condiciones de salubridad del medio ambiente (contaminación del aire, ruidos, etc).
- En el primer caso se puede evitar en su totalidad el riesgo de accidentes con la elección adecuada del sistema de ejecución de la obra, y con la normativa correcta, complementadas con un equipo humano experimentado y con unos conocimientos profesionales suficientes.
- En el segundo caso es necesaria una perfecta ventilación interior de los gases producidos por los motores de combustión y por la decantación del polvo producido en los frentes.

5.6.3.1. CAUSAS QUE ORIGINAN LOS RIESGOS

En las obras subterráneas las causas de los riesgos que pueden llegar a ocasionar accidentes se deben en todos los casos a:

- Acciones peligrosas y/o
- Condiciones peligrosas por exceso de confianza
- Las acciones peligrosas son debidas en su totalidad al factor humano, y podemos dividirlas en:
- Acciones peligrosas por desconocimiento o falta de experiencia en el trabajo a realizar.
- Acciones peligrosas por exceso de confianza, originado en muchas ocasiones por la rutina.

En cuanto a las condiciones peligrosas, derivan del propio proceso de trabajo a realizar, las más generales son:

- La contaminación de la atmósfera en el túnel.
- La utilización de explosivos.
- El espacio reducido en el que se debe desarrollar el trabajo, incluso a veces con maquinaria inadecuada.
- Las propias del terreno en que se realiza la excavación, con fallas, presencia de agua, etc.
- En las voladuras en zonas próximas a núcleos de población se deberán realizar los estudios de vibraciones correspondientes para evitar amplitudes excesivas que podrían afectar a las construcciones de viviendas fundamentalmente.

- En evitación de los daños que podrían acarrear las tormentas atmosféricas, se instalarán pararrayos donde se quiera, casetas de obreros, polvorines, casetas de manipulación, etc.

5.6.4. RIESGOS PROFESIONALES

Los riesgos profesionales más característicos son:

5.6.4.1. EN LAS EXCAVACIONES

- Desprendimientos y proyecciones.
- Caídas de personal al mismo y a distinto nivel.
- Golpes de o contra objetos.
- Deslizamientos y vuelcos de vehículos y máquinas.
- Colisiones entre máquinas.
- Atropellos y colisiones causados por las máquinas al personal de obra.
- Explosiones e incendios.
- Atrapamientos.
- Ruido.
- Generación de polvo y barro.
- Emanaciones de gases.
- Riesgos derivados de la perforación y carga de barrenos.
- Riesgos derivados del manejo y transporte de explosivos.
- Riesgos derivados de la excavación mecánica.
- Presencia de agua en el túnel.

5.6.4.2. EN LOS SOSTENIMIENTOS

- Golpes de o contra objetos.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas de personas al mismo a distinto nivel.
- Salpicaduras y proyecciones.
- Desprendimientos, tanto en las boquillas como en el interior del túnel.

5.6.4.3. EN EL DESESCOMBRO, EL TRANSPORTE Y EL VERTIDO

- Caídas de personas al mismo y a distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Golpes de y contra objetos.
- Atropellos y colisiones.
- Caída del material y polvo.

5.6.4.4. EN LOS ACABADOS:

- Se repiten los anteriores con mayor o menor exposición, según las características propias de la obra.

5.6.4.5. ELÉCTRICOS

- Posibles interferencias con líneas de alta tensión.
- Influencia de cargas electromagnéticas debidas a emisoras o líneas de alta tensión.
- Tormentas.
- Corrientes erráticas.
- Electricidad estática.
- Derivados de deficiencias en máquinas o instalaciones.

3.3.4.6. Riesgos de daños a terceros

Son los derivados de los transportes, voladuras, etc.

En evitación de posibles accidentes se colocarán las oportunas señales de advertencia de salida de camiones en los accesos naturales de la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose, en su caso, los cerramientos necesarios.

Si algún camino o zona pudiera ser afectada por proyecciones de piedras en las voladuras, se establecerá el oportuno servicio de interrupción del tránsito, así como las señales de aviso y advertencia que sean precisas.

5.6.5. LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE

5.6.5.1. EL POLVO Y SUS EFECTOS

El polvo reduce la visibilidad, incomoda y produce irritaciones, además de estropear maquinaria y equipos, puede ser tóxico e inhalado en ciertas cantidades durante cierto tiempo, puede producir alteraciones en las vías respiratorias.

Producción de polvo durante la excavación:

El polvo se produce en todas aquellas operaciones en que existe molienda, trituración de la roca, en el arranque mecánico y en la manipulación y transporte de rocas.

Cuanto más dura sea la roca, mayor será la cantidad de polvo producido en su fragmentación y manipulación y, en consecuencia, las medidas proteccionistas deberán estudiarse con mayor rigor.

Las fases más problemáticas en cuanto a producción de polvo durante la excavación de un túnel son:

- La perforación.

- El arranque mecánico con máquinas integrales tipo topo o con rozaduras.
- La voladura.
- La carga de escombros.

Se determinará el índice de peligrosidad del puesto de trabajo, con relación al polvo de acuerdo con el Reglamento de Policía Minera, aplicando la siguiente forma:

$$i = 3{,}32, \log ct\text{-}K$$

donde:

- i = índice de peligrosidad
- c = número de partículas inferiores a 5 u. contenidas en un (1) centímetro cúbico de aire.
- k = coeficiente independiente del tipo de aparato utilizado para el muestreo.

Si se comprueba que el puesto de trabajo objeto de la muestra tiene un índice inferior a cinco (5), el resultado se considerará satisfactorio, y no se tomará ninguna medida de seguridad adicional.

Si por el contrario, el índice es superior a cinco (5) existe riesgo y se establecerán medidas encaminadas a rebajar el índice.

Se aplicará agua, mediante inyectores, toberas, etc, a los martillos perforadores empleados en la ejecución de los barrenos para las voladuras, de forma que aplicado el chorro lo más cerca posible del punto de perforación, humedezca la roca antes de comenzar el proceso de abrasión o trituración de la misma.

5.6.5.2. CONTAMINANTES GASEOSOS

Los gases que se encuentran en la atmósfera de un túnel proceden de dos fuentes diferentes: por una parte tenemos los que se producen de forma violenta y prácticamente instantánea en las voladuras, y por otro lado, los procedentes de los motores Diesel.

Los principales gases producidos son Bióxido de Carbono (CO^2), Monóxido de Carbono (CO), Gases nitrosos (mezclas de NO + NO^2), Aldehidos y Bióxido de Azufre (SO^2).

La detección y medida de estos gases se realizará en obra con aparatos medidores que garanticen con exactitud la concentración de los mismos.

Los límites máximos admisibles de la "Concentración máxima en el tajo" (valores MAC) de los principales gases contaminantes formados en el túnel se indican en el siguiente cuadro:

TIPO DE GAS	PROCEDENCIA	EFECTOS QUE CAUSA	VALOR MAC
Bióxido de carbono (CO^2)	Voladuras. Gases de motores diesel.	Dolor de cabeza. Pérdida de conocimiento.	5.000 ppm.
Monóxidos de carbono (CO)	Voladuras.	Nauseas. Pérdida de conocimiento.	50 ppm
Gases nitrosos (mezclas de NO + NO^2)	Voladuras. Gases de motores diesel.	Edema pulmonar. Muerte.	NO = 25 ppm NO^2 = 4 ppm
Aldehídos.	Gases de motores diesel.	Tos. Excitación ojos y garganta.	Formaldehido = 5 ppm Acroleina = 0,10 ppm
Bioxido de azufre (SO^2)	Del azufre del Gasoil.	Olor penetrante. Tos y edema pulmonar.	5 ppm

Para evitar las concentraciones máximas de los valores MAC de estos gases y mantener las mismas por debajo de los límites permitidos, se combinará una buena ventilación de la obra con la instalación de depuradoras de gases en los escapes de las máquinas Diesel, y como tales se utilizarán los purificadores catóducis y los diluidores de gases.

5.6.6. VENTILACIÓN DE LOS TÚNELES DURANTE LA EXCAVACIÓN

La ventilación en una obra subterránea tiene tres motivos fundamentales:

a) Suministro del oxígeno necesario al aire del túnel para reemplazar el consumido por el personal y por los motores.

   La proporción del oxígeno no será menor del 19 por ciento (19%) en ningún punto de la obra.

b) Asegurar la dilución y evacuación del polvo y de los gases tóxicos producidos por los sistemas de producción.

c) Mantener la temperatura del aire por debajo de ciertos límites, entre 30º y 35ºC.

   La ventilación puede ser aspirante, soplante y mixta, aunque la más aconsejable, casi exclusivamente, es la soplante.

5.6.7. CARGA Y TRANSPORTE

Las rozadoras tienen normalmente incorporadas dispositivos que cargan el escombro directamente sobre el medio de transporte utilizado, a la vez que efectúan el arranque. La carga y transporte, en líneas generales se realizará con cargadores sobre orugas o neumáticos, con cargadoras hidráulicas.

En la carga además de la producción de polvo, que se soluciona en gran parte regando, se presenta el problema del reducido espacio, agravado en ocasiones por una visibilidad reducida por condicionante de la propia máquina o del medio ambiente.

La señalización de todos los obstáculos que pudiera haber en el túnel es una medida obligatoria de seguridad, así como mantener en buen estado todos los caminos de rodadura y no exceder las velocidades máximas autorizadas a cada vehículo. Se dotarán a todos los cascos de seguridad de unas bandas reflectantes en su parte frontal y posterior.

5.6.8. MEDIDAS PREVENTIVAS

Se tendrán en cuenta aquellas que se consideren oportunas, y en general las siguientes:

- Prohibición de la presencia de personal junto a máquinas en movimiento.
- Respetar en todo momento los límites de velocidad.
- No sobrecargar los vehículos.
- Señalizar convenientemente las zonas donde se realicen trabajos.
- Utilización de ropas de alta visibilidad.
- Desplazamiento del personal por un lateral del túnel debidamente señalizado.
- Iluminación adecuada de los frentes de trabajo.
- Utilización por parte del personal de cascos antirruido y mascaras anti-polvo.
- La carga de barrenos se realizará bajo la supervisión de una personal cualificada y siempre que haya finalizado completamente la perforación.
- Se utilizaran explosivos resistentes al agua o especialmente encartuchados para tal fin.
- Los detonadores y el explosivo se transportaran y almacenarán por separado, lejos de líneas eléctricas. El transporte se realizarán con vehículos especialmente diseñados y señalizados.
- Antes de la voladura se alertará a todo el personal que abandonará los frentes y se mantendrá fuera del área de seguridad. Los últimos en abandonar los frentes serán los artilleros.
- Antes de cada voladura se alertara a las propiedades colindantes de la misma, y se comprobar que no se encuentra ninguna persona ajena a la obra dentro de los límites del área de seguridad.
- Una vez producida la detonación se extraerá el polvo y humo mediante la ventilación, siendo el artillero el primero en entrar en la zona.
- En el caso de excavación por medios mecánicos las máquinas estarán dotadas de sistemas de dispersión de agua y aspiración de polvo, además de disponer de interruptores de seguridad en el caso de las rozadoras.
- Los sostenimientos serán inspeccionados por supervisores y se colocarán tan pronto como sea posible.
- En los trabajos de saneo se limitará el acceso de personal a las zonas de trabajo, se utilizarán plataformas de trabajo, y se trabajará desde la zona ya saneada o revestida.
- Los trabajos de bulonado se realizarán desde plataformas de trabajo, no pudiéndose realizar otras tareas en el frente o zona de refuerzo.
- Los bulones se colocarán de arriba hacia abajo, empezando siempre desde la clave.
- Para la puesta en obra del hormigón proyectado se emplearan siempre casco y mascaras respiratorias, no pudiéndose realizar ningún otro tipo de trabajo en las cercanías.
- En el caso de utilizar cerchas estas no podrán estar ni oxidadas ni en mal estado, y los huecos que queden entre el marco metálico se deben rellenar mediante madera o chapas de acero.
- No debe iniciarse la construcción de las boquillas, y el túnel, sin disponer de un acopio de medios de sostenimiento (cerchas, bulones), ni de un equipo de hormigonado.
- El agua se extraerá del área de trabajo, tan pronto como sea posible, mediante bombas, tuberías o cunetas de desagüe, en el caso de emplear esta últimas, éstas irán por los lados de las pistas.
- Se debe prever un sistema de estaciones de bombeo capaz de hacer frente a cualquier inundación que se pueda producir.

5.6.9. PROTECCIONES PERSONALES

- Gafas de protección para ojos.
- Cascos homologados con lámparas de iluminación.
- Casco de protección antirruido.
- Tapones para los oídos.
- Mascara de protección respiratoria.
- Guantes de protección.
- Botas de seguridad.
- Casco con protección visual para operaciones de gunitado.
- Cinturón antivibratorio.
- Arneses y cinturones de seguridad para trabajos en altura.
- Pantalla de protección para trabajos de soldadura eléctrica o autógena.
- Ropa impermeable.
- Manguitos y mandiles de cuero para trabajos de soldadura.
- Chaleco reflectante.
- Linterna de mano.
- Equipo de supervivencia, compuesto por un equipo autónomo de respiración.

5.6.10. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Iluminación de emergencia a lo largo de todo el túnel.

- Vallas de limitación y protección.
- Pórticos protectores de líneas eléctricas.
- Señales de tráfico.
- Señales de seguridad.
- Cintas de balizamiento.
- Pasillos de seguridad.
- Topes de vertedero.
- Riego de pistas.
- Extintores.
- Interruptores diferenciales.
- Transformadores de seguridad.
- Tomas de tierra.
- Válvulas antirretorno.
- Detectores de tormentas.
- Señales ópticas y acústicas de marcha atrás en los vehículos.
- Detectores de gases.
- Equipos de rescate.
- Grupos electrógenos.
- Se colocará la señalización de seguridad adecuada para advertir riesgos y recordar obligaciones y prohibiciones. De igual forma, se delimitarán las zonas de trabajo, acopio y circulación con cinta de balizamiento o malla plástica.
- Asimismo, de acuerdo con la instrucción 8.3.-I.C., se colocará la señalización provisional necesaria al objeto de advertir la presencia de las obras a los vehículos y peatones e indicarles los itinerarios a seguir.

6. COLAPSO E INESTABILIDAD DEL TERRENO EN LA CONSTRUCCIÓN DE TÚNELES

6.1. RIESGOS

La situación de las posibles roturas pueden clasificarse en:

- En el frente.
- Después de excavar el pase, antes de sostener.
- Después de instalar el sostenimiento.
- Después de construir el revestimiento.
- A muy largo plazo

6.1.1. ROTURAS DURANTE Y DESPUÉS DE EXCAVAR PASE, ANTES DE INSTALAR EL SOSTENIMIENTO

6.1.1.1. ROTURAS ASOCIADAS A EXCESO DE LONGITUD DEL PASE

- El pase debe adecuarse al terreno.
- Roturas más graves:
  - Cerca de la superficie.
  - Bajo el nivel freático.
- Roturas menos graves: “bóvedas” en clave.

6.1.1.2. ROTURAS FRÁGILES

- Por exceso de tensiones.
- Generalmente en roca competente.
- Ocurren en profundidad.
  - “ROCK BURSTING” Rotura explosiva.
  - “SLABBING” Rotura en lajas.
  - “SPALLING” Rotura en lajas.
  - “SQUEEZING” Desorganización del terreno.

6.1.1.3. CAÍDAS DE BLOQUES

- Generalmente en claves y hombros.
- Ocasionalmente en hastiales.
- Dependen de la disposición de juntas:
  - Orientación del túnel.
  - Tamaño del bloque tipo.
  - Se minimizan con un saneo inmediato e instalando la primera fase del sostenimiento.
  - El bulonaje y la gunita sostienen.

6.1.2. ROTURAS DESPUÉS DE INSTALAR EL SOSTENIMIENTO

6.1.2.1. AGOTAMIENTO DEL SOSTENIMIENTO CERCA DEL FRENTE

- Generalmente por escasez del sostenimiento.
- A veces por sostenimientos demasiado rígidos cerca del frente.
- El sostenimiento debe instalarse gradualmente en el tiempo y en el espacio.
- Los sostenimientos más efectivos son:
  - Hormigón proyectado armado.

- Hormigón proyectado sin armadura.
- Bulones convencionales.
- Bulones no convencionales.
- Cerchas.

6.1.2.2. ROTURAS POR DEFECTOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

- Roturas por falta de contabóveda.
- Roturas del hastial durante la destroza:
  - Por escasez de banqueta.
  - Por falta de sostenimiento.
  - Por sondeo.

6.1.2.3. ROTURAS DEL SOSTENIMIENTO A LARGO PLAZO

- Generalmente por escasez del sostenimiento.
- Agravadas por huecos, falta de adherencia, agua.
- Deformación plástica sucesiva.
- Requieren refuerzo o revestimiento.

6.1.3. ROTURAS DESPUÉS DE REVESTIR

6.1.3.1. FISURACIÓN COMPLETA TRANSVERSAL

- Generalmente por retracción.
- Se remedia colocando juntas o reduciendo sección cada 6 a 9 metros.
- Puede ser por empuje diferencial.

6.1.3.2. FISURACIÓN TRANSVERSAL

- Influye la retracción y la falta de curado.
- Generalmente por empuje diferencial localizado.
- Suele indicar huecos entre revestimiento y terreno.

6.1.3.3. FISURACIÓN CON SALTO ENTRE BORDES

- Por empuje sostenido de fallas.
- Por desarrollo gradual de bloques que se afloja.

6.1.3.4. ROTURAS EN SERVICIO

- Por defecto de calidad.
- Por flujos de agua.
- Por succión de aire.

6.2. METODOS DE PREVENCIÓN

6.2.1.1. EN EL PROYECTO

- Buena geología de detalle.
- Suficiente longitud de sondeos.
- Buena calidad de toma de muestras.
  - Batería doble.
  - Wireline.
  - Diamante.
- Análisis critico y riguroso de la geofísica.
- Criterios razonables de sostenimiento.
- Mediciones y precios reales.

6.2.1.2. DURANTE LA EJECUCIÓN

- Ajuste permanente de la geología a la realidad.
- Agilidad para reconocimientos complementarios.
- Control de calidad del sostenimiento.
- Sondeos en el frente.

6.2.1.3. POSIBLES DESARROLLOS FUTUROS

- Control de la emisión acústica.
- Control térmico diferencial.
- “Tomografía” sísmica.

6.3. METODOS DE CONTROL DURANTE LA EJECUCIÓN DEL TÚNEL

6.3.1.1. DE OBSERVACIÓN EN EL TÚNEL

- Levantamiento geológico de cada frente.
- Revisión sistemática del saneo.
- Revisión sistemática de la fisuración.

6.3.1.2. DE INSTRUMENTACIÓN DENTRO DEL TÚNEL

- Control de convergencias.
  - Estabilización de la curva.
  - Velocidad de convergencia diaria.

- Nivelación de clave.
- Nivelación de hastiales.

6.3.1.3. DE INSTRUMENTACIÓN FUERA DEL TÚNEL.

- Nivelación en superficie.
- Inclinómetros.

6.3.1.4. CRITERIOS HETHROW

- Coordinación entre constructor y asistencia técnica.
- Control de deformaciones en superficie.
- No ignorar las señales negativas estructurales.
- Prever la influencia de los frentes próximos.
- Cuidado de las inyecciones antes de terminar.
- Buena calidad de ejecución de detalles y esquinas (por ejemplo la contrabóveda).
- Las reparaciones del sistema deben ser hechas con cuidado.

7. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Los riesgos de daños a terceros en la ejecución de las obras pueden venir producidos por la circulación de terceras personas ajenas a la misma, una vez iniciados los trabajos.

Por ello, se considerará zona de trabajo la zona donde se desenvuelvan máquinas, vehículos y operarios trabajando, y zona de peligro una franja de cinco (5) metros alrededor de la primera zona.

Se impedirá el acceso de terceros ajenos. Si existiesen antiguos caminos se protegerán por medio de valla autónoma metálica. En el resto del límite de la zona de peligro, por medio de cinta de balizamiento reflectante.

Los riesgos de daños a terceros, por tanto, pueden ser los que siguen:

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída de objetos y materiales.
- Atropello en cruce indebido de vía.

8. PREVENCION DE RIESGOS PROFESIONALES

La organización de los trabajos se hará de tal forma que en todo momento la seguridad sea la máxima posible. Las condiciones de trabajo deben ser higiénicas y, en lo posible, confortables.

El transporte de personal se hará en autobuses, trenes de viajeros u otros medios que reúnan las suficientes condiciones de seguridad y confort.

8.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES

Las protecciones individuales de los operarios de las obras de infraestructura y superestructura y de las instalaciones de Seguridad y Comunicaciones son las siguientes:

- Casco de seguridad no metálico, clase N, aislante para baja tensión, para todos los operarios, incluidos los visitantes.
- Botas de seguridad, clase III, para todo el personal que maneje cargas pesadas.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Monos o buzos de color amarillo vivo, teniéndose en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial que sea de aplicación.
- Trajes de agua, muy especialmente en los trabajos que no pueden suspenderse con meteorología adversa, de color amarillo vivo.
- Botas de agua homologadas en las mismas condiciones que los trajes de agua y en trabajos en suelos enfangados o mojados.
- Gafas contra impactos y antipolvo en todas las operaciones que puedan producirse desprendimientos de partículas.
- Cinturón de seguridad, clase A, tipo 2 en trabajos a nivel superior del suelo.
- Cinturón antivibratorio.
- Mascarilla antipolvo.
- Filtros para mascarilla.
- Protectores auditivos.
- Guantes de soldador.
- Manguitos de soldador.
- Mandil de soldador.
- Polainas de soldador.
- Pantalla de soldador.
- Guantes de goma finos.
- Guantes dieléctricos.
- Casco para alta tensión, clase E-AT.
- Pértiga para alta tensión.
- Banqueta aislante de maniobra exterior para alta tensión.
- Botas dieléctricas.
- Chalecos reflectantes para el personal de protección.

8.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

Durante la ejecución de las obras de infraestructura y superestructura y de las instalaciones Seguridad y Comunicaciones se procurará una buena protección colectiva con una adecuada señalización y su cumplimiento correspondiente y concretamente, las siguientes protecciones.

- Señales de STOP en salida de vehículos.
- Obligatorio uso de casco, cinturón de seguridad, gafas, mascarilla, protectores auditivos, botas y guantes.
- Riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a distinto nivel, maquinaria pesada en movimiento, cargas suspendidas, incendio y explosiones.
- Entrada y salida de vehículos.
- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, prohibido encender fuego, prohibido fumar y prohibido aparcar.
- Señal informativa de localización de botiquín y de extintor. Cinta de balizamiento.
- En las zonas conflictivas deben establecerse itinerarios obligatorios para el personal.
- Deberán señalizarse las zonas de gálibo reducido, las conducciones eléctricas, las transmisiones mecánicas y los aparcamientos.

Desbroce y explanación

- Avisador acústico en máquinas.
- Excavación y vaciados
- Para el acceso del personal al tajo se utilizarán escaleras independientes del acceso de los vehículos.
- Vallas de contención en borde de vaciados.
- Barandilla de protección.
- Señalización mediante cinta de balizamiento reflectante y señales indicativas de riesgo de caída a distinto nivel.
- Los hoyos destinados a recogida de muestras u otro fin estarán balizados y protegidos.
- La colocación de los tubos de drenaje se hará siempre en sentido ascendente las zanjas o galerías de drenaje.
- Si la extracción de los productos de excavación se hace con grúas, éstas deben llevar elementos de seguridad contra la caída de los mismos.
- Se señalizarán las líneas enterradas de señalización, comunicaciones, telefónicas, de transporte de energía, etc., así como las conducciones de gas, de agua, etc., que puedan ser afectadas durante los trabajos de movimiento de tierras, estableciendo las protecciones necesarias para respetarlas.

Estructuras

- Redes tipo horca.
- Redes verticales.
- Mallazo resistente en huecos horizontales.
- Barandillas rígidas en borde de forjado y tableros.
- Plataformas voladas para retirar elementos de encofrado.
- Castilletes en hormigonado.
- Carro portabotellas.
- Válvulas antirretroceso en mangueras.
- Obras de fábrica
- En las obras de fábrica se colocarán barandillas rígidas en sus bordes, plataformas voladas para retirar los elementos de encofrado, se peldañearán las escaleras y se montarán castilletes de hormigonado.
- Al desencofrar se evitará la caída libre de los encofrados, que se almacenarán en lugares adecuados, una vez extraídas o dobladas las puntas si son de madera.

Vía

En los tramos en explotación o con la vía contigua en explotación se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Poner cartelones de "SILBAR OBREROS" a 600 m antes y después del tramo de obra de cara a los trenes que se acerquen.
- Si se trabaja con maquinaria pesada en la zona de seguridad de la vía (3 m a ambos lados de los carriles exteriores) es necesario que esté cortada la circulación de los trenes o bien que se ponga un piloto, agente de la Administración ferroviaria, dotado de los elementos que establece para estos casos el ferrocarril: teléfono conectado a los gabinetes de circulación, consigna de los trabajos, horario de trenes, banderines, petardos, reloj, etc.
- En los grupos de trabajo superiores a 15 trabajadores se situará en lugar conveniente un hombre cuya única misión sea la de avisar de la proximidad de los trenes. A estos efectos dispondrá de una bocina neumática o de otro tipo que avise al personal de la llegada de un tren con un piloto suficientemente alto. Estará en contacto permanente, si es posible, con el agente del ferrocarril.
- Los Capataces, jefes de equipo y todo el personal de mando se preocuparán de avisar al personal de la proximidad de todas las circulaciones ferroviarias y de paralizar el trabajo incluso si el tren circula por una vía próxima.
- En los trabajos con maquinaria manual ruidosa como son las bateadoras se colocará un hombre al pie del generador con la misión de vigilar, desconectar el interruptor eléctrico y avisar de la proximidad de los trenes. Si se trabaja en curva sin limitación de velocidad se colocará otro hombre en lugar conveniente para avisar al primero de la proximidad de una circulación ferroviaria.
- Cualquier elemento móvil, que haya de actuar sobre la vía, deberá estar provisto de su correspondiente freno. Los provistos de motor de combustión llevarán un extintor y se aprovisionarán lejos de la zona de trabajo.

- Se colocarán mallas de protección contra la caída de objetos en los lugares donde sea necesario, por ser paso de personas y estar trabajando en alto.
- Al objeto de protección del personal, cuando se trabaje en una vía cortada próxima a otras en servicio, se colocará a todo lo largo del tajo de trabajo una banda de protección que, respetando ampliamente el gálibo de las vías de circulación, indique la zona de peligro. Esta banda puede ser una cinta de plástico en colores negro y amarillo, suficientemente fuerte, colocada entre 1,00 y 1,40 m del suelo y sostenida por pies metálicos cada 3 m. Los equipos de seguridad de la maquinaria pesada de vía: bateadoras-niveladoras, etc., tendrán todos sus elementos en buenas condiciones del funcionamiento.
- Banda de balizamiento informadora del gálibo de obra en la vía - En los casos de vía doble, con servicio en la no ocupada por los trabajadores, se pondrá especial atención a la señalización de la entrevía para que el personal no ocupe el gálibo de la vía en servicio.
- Señales acústicas a la entrada y salida del tramo en renovación, se colocarán señales acústicas de aire comprimido.
- Cuando se trabaja en doble vía deberá establecerse una precaución a 60 km/h de velocidad en vía no tratada, durante las horas de trabajo.
- En vía doble o múltiple, la zona de seguridad de la vía en circulación se introduce dentro de la vía cortada por lo que no es posible trabajar en toda la extensión de dicha vía. Por excepción, las máquinas que circulen sobre carriles y que en ningún caso puedan invadir el gálibo de las vías en circulación pueden hacer su trabajo normal.

<u>Instalación eléctrica</u>

- Conductor de presión y pica o placa de puesta a tierra.
- Interruptores diferenciales de 30 mA de sensibilidad para alumbrado y de 300 mA para fuerza.
- La maquinaria eléctrica que haya de utilizarse en forma fija, o semifija, tendrá sus cuadros de acometida a la red provistos de protección contra sobrecarga, cortocircuito y puesta a tierra.
- Las tomas de tierra tendrán una resistencia máxima que garanticen, de acuerdo con la sensibilidad de los interruptores diferenciales, una tensión máxima de 24 V. La resistencia se comprobará periódicamente y, siempre en la época más seca del año.

<u>Instalaciones y acabados</u>

- Válvula antirretroceso en mangueras.

<u>Protección contra incendios</u>

- Se emplearán extintores portátiles del tipo y marca homologados según CIP-783.
- Los extintores de incendios serán los adecuados en capacidad y agente exterior al tipo de incendio posible. Deberán ser revisados periódicamente y, al menos, una vez cada seis meses.

<u>Líneas aéreas</u>

En las cercanías de las líneas eléctricas se adoptarán las siguientes precauciones:

- Se señalizarán y protegerán las líneas y conducciones aéreas que puedan ser afectadas por los movimientos de las máquinas y de los vehículos.

Se deberá disponer de:

- Señales normalizadas para tráfico de carreteras.
- Bandas de balizamiento.
- Balizas luminosas intermitentes.
- Vallas de limitación y protección.
- Carteles informativos.
- Limitadores de gálibo en cruces con líneas y conducciones aéreas.
- Señales acústicas.
- Dispositivos de seguridad para protección de caídas en obras de fábrica.
- Camiones para riego.
- Detectores de gases.
- Puesta a tierra de máquinas accionadas eléctricamente.
- Interruptores diferenciales.
- Extintores de incendio.
- Protecciones generales
- Toda la maquinaria de obra, vehículos de transporte y maquinaria pesada de vía estará pintada en colores vivos y tendrá los equipos de seguridad y reglamentarios en buenas condiciones de funcionamiento.
- Todas las herramientas deben estar en buen estado de uso, ajustándose a su cometido.
- Se debe prohibir suplementar los mangos de cualquier herramienta para producir un par de fuerza mayor y, en este mismo sentido, se debe prohibir también que dichos mangos sean accionados por dos trabajadores, salvo las llaves de apriete de tirafondos.
- Se colocarán mallas de protección contra la caída de objetos en los lugares donde sea necesario.
- Se señalizará la entrada y salida de vehículos.
- Todas las transmisiones mecánicas y las conducciones eléctricas deberán quedar señalizadas en forma eficiente de manera que se eviten posibles accidentes.
- Todas las herramientas deben estar en buen estado de uso, ajustándose a su cometido.
- Se deberán regar las pistas y caminos de obra para circulación de maquinaria y vehículos con el fin de evitar el polvo.
- Las vallas autónomas de limitación y protección tendrán como mínimo 90 cm de altura y estarán construidas con tubos metálicos y dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

- Las barandillas dispondrán de un listón superior a la altura de 100 cm del suelo y con suficiente resistencia para garantizar la retención de personas.
- Los topes para detener el movimiento de vehículos se podrán realizar con un par de tablones embridados que se fijarán al terreno por medio de redondos hincados en él, o por cualquier otro procedimiento eficaz.
- Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente, del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto. En los trabajos de mayor definición se emplearán lámparas portátiles.

Las medidas de protección de zonas o puntos peligrosos serán, entre otras, las siguientes:

- Barandillas y vallas para la protección y limitación de zonas peligrosas. Tendrán una altura de al menos 1,00 m y estarán construidas de tubos o redondos metálicos de rigidez suficiente.
- Escaleras de mano. Estarán provistas de zapatas antideslizantes.
- Señales. Todas las señales deberán tener las dimensiones y colores reglamentados por el Ministerio de Fomento.
- Conos de separación en carreteras. Se colocarán lo suficientemente próximos para delimitar en todo caso la zona de trabajo o de peligro.
- En prevención del peligro de vuelco, ningún vehículo irá sobrecargado, especialmente los dedicados al movimiento de tierras y todos los que han de circular por caminos sinuosos, evitándose también la mala repartición de la carga.
- Para su mejor control deben llevar bien visibles bandas donde se especifiquen la tara y la carga máxima, el peso máximo por eje y la presión sobre el terreno de la maquinaria que se mueve sobre cadenas.
- Todos los vehículos de motor llevarán correctamente los dispositivos de frenado, para lo que se harán revisiones muy frecuentes. También deben llevar frenos servidos los vehículos remolcados.

9. SERVICIOS TECNICOS DE SEGURIDAD Y SALUD. FORMACION DEL PERSONAL EN SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS

La Empresa contratista dispondrá por sus propios medios o por medios externos de asesoramiento en Seguridad y Salud para cumplimiento a lo establecido en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y de los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de previsión, prevención y protección que deberán emplear.

Para ello se impartirán a todos los operarios un total de cinco (5) horas lectivas de Seguridad y Salud. En dichas horas, además de las Normas y Señales de Seguridad, concienciándoles en su respeto y cumplimiento, y de las medidas de Higiene, se les enseñará la utilización de las protecciones colectivas y al uso y cuidado de las individuales del operario.

Eligiendo a los operarios más idóneos, se impartirán cursillos especiales de socorrismo y primeros auxilios, formándose monitores de seguridad o socorristas.

Las misiones específicas del monitor de seguridad serán las que siguen: Intervenir rápida y eficazmente en todas aquellas ocasiones en que se produce un accidente, substrayendo, en primer lugar, al compañero herido del peligro, si hay lugar a ello y, después, prestándole los cuidados necesarios, realizando la cura de urgencia y transportándolo en las mejores condiciones al Centro Médico o vehículo para poder llegar a él. El monitor de Seguridad tendrá preparación para redactar un primer parte de accidente como ya se indicó al tratar del apartado referente al botiquín.

Los tajos de trabajo se distribuirán de tal manera que todos dispongan de un monitor de seguridad o socorrista.

En carteles debidamente señalizados, y mejor aún, si fuera posible, por medio de cartones individuales repartidos a cada operario, se recordarán e indicarán las instrucciones a seguir en caso de accidente. Primero, aplicar los primeros auxilios, segundo, avisar a los Servicios de Prevención tal como se establece en el Reglamento de los Servicios de Prevención y comunicarlo a la línea de mando correspondiente de la Empresa, y tercero, acudir o pedir la asistencia sanitaria más próxima.

Para cumplimiento de esta tercera etapa, en los carteles o en los carteles individuales repartidos, debidamente señalizados, se encontrarán los datos que siguen. Junto a su teléfono, dirección del Centro Médico más cercano, Servicio Propio, Mutua Patronal, Hospital o Ambulatorio. También con el teléfono o teléfonos, servicios más cercanos de ambulancias y taxis.

Se indicará que, cuando se decida la evacuación o traslado a un Centro Hospitalario, deberá advertirse telefónicamente al centro de la inminente llegada del accidentado.

En los trabajos alejados de los Centros Médicos, se dispondrá de un vehículo, en todo momento, para el traslado urgente de los accidentados.

10. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE MATERIALES DE SEGURIDAD Y SALUD

Debido a que un alto porcentaje de los equipos a instalar vienen ya comprobados de fábrica, se considerará a efectos de coste de los materiales de Seguridad y Salud, un 26 % del total del personal.

10.1. DATOS BASICOS

Son el plazo de ejecución de la obra y el número simultáneo de operarios en obra.

El plazo de ejecución de los trabajos en campo de la obra está fijado en CINCUENTA meses.

El número máximo de operarios se fija dividiendo el presupuesto de ejecución material de euros por 70000 euros/operario, será por tanto:

Nºde operarios= (60.943.680,44/70000)*0.26= 226 operarios

El número simultáneo de operarios se estima en el 70% del número anterior, por tanto, será:

Nº simultáneo de operarios: 226x 0,7 = 158.

10.2. NÚMERO DE UNIDADES DE PROTECCIONES INDIVIDUALES

1. Ud de casco de seguridad, no metálico, clase N.

   Para obtener el número de unidades se divide el plazo por seis (6), se redondea al entero superior más próximo y se multiplica por el número de operarios máximo.

2. Ud de mono o buzo de trabajo.

Se divide el plazo por seis (6), se redondea al entero superior más próximo y se multiplica por el número de operarios máximo.

3. Par de botas de seguridad, de cuero, clase III.

   Se divide el plazo por doce (12), se redondea al entero superior más próximo y se multiplica por el número de operarios máximo.

4. Par de guantes de cuero, anticorte.

   Se divide el plazo por seis (6), se redondea al entero superior más próximo y se multiplica por el número de operarios máximo.

5. Ud. Traje impermeable para agua.

   Es igual al número de operarios.

6. Par de botas impermeables al agua y a la humedad.

   Es igual al número de operarios.

7. Ud. de gafas contra impacto y antipolvo.

   Es igual al número de operarios.

8. Ud cinturón de seguridad. Clase A. Tipo 2.

   Es igual al 60 % del número de operarios.

9. Ud. mascarilla antipolvo, homologada.

   Es igual al 30 % del número de operarios.

10. Ud filtro para mascarilla antipolvo.

    Se divide el plazo por tres, se redondea al entero superior más próximo y se multiplica por el número de mascarillas.

11. Ud. protector auditivo, homologado.

    Es igual al 30 % del número de operarios.

12. Par de guantes de soldador.

    El número de pares es igual a 2 pares por cada 60 operarios simultáneos.

13. Par de manguitos de soldador.

    El número de pares es igual a 2 pares por cada 60 operarios simultáneos.

14. Ud. de mandil de soldador.

    El número de mandiles de soldador es igual a 2 pares por cada 60 operarios simultáneos.

15. Par de polainas para soldador.

    El número de pares es igual a 2 pares por cada 60 operarios simultáneos.

16. Ud pantalla de seguridad para soldador.

    El número es igual a 2 pares por cada 60 operarios simultáneos.

17. Par de guantes de goma finos.

    Es el 30% el total de operarios, multiplicado por el plazo de ejecución en meses.

18. Par de guantes aislantes para baja tensión.

    El número de pares de guantes aislantes para baja tensión será de 3 pares por cada 60 operarios simultáneos.

19. Par de guantes aislantes para alta tensión.

    El número de pares de guantes aislantes para alta tensión será de 3 pares por cada 60 operarios simultáneos.

20. Ud casco de seguridad no metálico, para alta tensión, clase E-AT, homologado.

    El número de cascos de seguridad para alta tensión será de 3 pares por cada 60 operarios simultáneos.

21. Ud de banqueta de maniobra aislante, homologada.

    El número de banquetas será de 1 por cada 60 operarios simultáneos.

22. Ud. de pértiga para alta tensión.

    El número de pértigas será 1 por cada 60 operarios simultáneos.

23. Par de botas aislantes.

    El número de pares de botas será igual a 3 por cada 60 operarios simultáneos.

10.3. NUMERO DE UNIDADES DE PROTECCIONES COLECTIVAS

1. Ud señal normalizada de tráfico, incluyendo soporte.

   El número de señales será de 1 por cada 60 operarios simultáneos.

2. Señal indicativa de riesgo, incluido soporte.

   El número de señales indicativas de riesgo con soporte, mascarilla, proyector auditivo, gafas, caída de objetos, caída a distinto nivel, maquinaria pesada, cinturón de seguridad, será igual a 2 por riesgo y por cada 60 operarios simultáneos.

3. Señal indicativa de riesgo sin soporte.

   El número de señales indicativas de riesgo sin soporte (casco, botas, guantes, prohibido el paso a persona ajena, prohibido fumar y encender fuego, prohibido aparcar, de altura de pórtico protección línea aérea eléctrica, riesgo eléctrico alta y baja tensión), será igual a 2 por riesgo y por cada 60 operarios simultáneos.

4. Ud. señal de localización, sin soporte.

   El número de señales de localización de botiquín y extintores será igual a 3 por cada 60 operarios simultáneos 60 operarios y 40 m para más de 60 operarios.

5. m cinta o cordón de balizamiento reflectante, incluido soporte.

   Supuesto un rectángulo de trabajo de 20x25 m, el número de metros de cinta reflectante será 90 m.

6. Ud. pórtico de protección de línea eléctrica aérea, compuesto por dos perfiles y cable.

   Es suficiente uno para toda la obra.

7. h mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones.

   Se considera 1,5 horas diarias por 23 días laborables/mes y por el plazo de ejecución.

8. Ud. extintor de polvo polivalente de 12 kg de capacidad de agua, incluido el soporte.

   Se ponen siempre 5 unidades distribuidas uniformemente y colocado uno en posición cercana a la obra.

9. Ud. extintor portátil de dióxido de carbono, de 5 kg de capacidad de carga, incluido el soporte.

   Se considera 1 por cada 60 operarios simultáneos.

10. Ud. de instalación de puesta a tierra formada por cable de cobre de 35 mm^2, picas de 2 m de longitud, de acero recubierto de cobre. Resistencia inferior a 20 Ω.

    Se consideran 2 Ud. hasta 60 operarios, y 4 Ud. más para más de 60 operarios.

11. Ud. de interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA), para salida de fuerza, incluida instalación.

    Se consideran 2 Ud. hasta 60 operarios, y 4 Ud. más para más de 60 operarios.

12. Ud. de interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA), para salida de alumbrado, incluida instalación.

    Se consideran 2 por cada 60 operarios simultáneos.

10.4. NUMERO DE UNIDADES DE MEDICINA Y SEGURIDAD

1. Ud. Botiquín completo.

   Para cualquier obra utilizar siempre 1.

2. Ud. Reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra.

   Para cualquier obra utilizar siempre 1.

3. Ud. Reconocimiento médico obligatorio.

   Para cualquier obra dividir el plazo en meses por 12, redondeando el resultado por exceso y multiplicar el resultado por el número de operarios.

4. h de formación en Seguridad y Salud para operarios.

   Para cualquier obra, multiplicar el número de operarios por 5 horas cada operario.

5. Ud. de reunión trimestral del Comité de Seguridad y Salud, solamente en el caso de que el Decreto 432, o el Convenio Colectivo Provincial así lo disponga para este número de trabajadores.

   Siendo el número de operarios inferior a 100, se estima que el Convenio Colectivo Provincial disponga una sola reunión durante el transcurso de la obra.

10.5. NUMERO DE UNIDADES DE HIGIENE Y BIENESTAR

1. Mes de alquiler de barracón para comedor.

   Se alquila un barracón mensual por cada 60 operarios simultáneos.

2. m^2 Acondicionamiento de local para comedor.

   Se supone un grado de ocupación máxima. Se multiplica el número de operarios por 1,25 m^2 por operario. El resultado se redondea por exceso.

3. Ud. mesa de madera con capacidad para 10 personas.

   Se divide el número de operarios por 10 y si es necesario se redondea por exceso.

4. Ud. Banco de madera con respaldo, con capacidad para 5 personas.

   Se divide el número de operarios por 5 y si es necesario se redondea por exceso.

5. Ud Calienta comidas.

   Se admite un coeficiente de simultaneidad del 83% (capacidad 50 servicios). Para una obra con hasta 60 operarios inclusive se pone 1. Para obras de 60 a 120 operarios inclusive se ponen 2, etc.

6. Ud. Radiador de infrarrojos de 1.200 W para comedor.

   Para una obra con hasta 60 operarios inclusive se ponen 2. Para obras de 60 a 120 operarios inclusive se ponen 4, etc.

7. Ud. de pileta construida en obra y dotada de tres grifos.

   Para una obra con hasta 60 operarios inclusive se pone 1. Para obras de 60 a 120 operarios inclusive se ponen 2, etc.

8. Ud. Acometida e instalación de agua y acometida de instalación eléctrica para comedor.

   Para una obra con hasta 60 operarios inclusive se pone 1. Para obras de 60 a 120 operarios inclusive se ponen 2, etc.

9. Ud. Recipiente hermético para recogida de basuras.

   Para una obra con hasta 60 operarios inclusive se pone 1. Para obras de 60 a 120 operarios inclusive se ponen 2, etc.

10. Mes de alquiler de barracón de vestuarios.

    Hasta 60 operarios simultáneos se considera 1, que se multiplica por el plazo.

11. m^2 Acondicionamiento de local para vestuarios.

    Se multiplica el número de operarios por 2 m^2 por operario. El resultado se redondea al entero superior más próximo.

12. Ud. Taquilla metálica individual con llave.

    Siempre es igual al número de operarios.

13. Mes de alquiler de barracón para aseos.

    La ocupación simultánea de aseos se supone máxima del 15% del número de operarios. Para cualquier obra será el plazo de ejecución en meses.

14. m^2 de acondicionamiento de local para aseos.

Supuesta la ocupación máxima simultánea del 15%, se multiplica 0,15 por 2 m^2 por operario y se vuelve a multiplicar por el número máximo de operarios en obra. Si el resultado no es entero, se redondea por exceso.

15. Ud. Ducha instalada con agua fría y caliente.

    Una por cada 10 operarios o fracción.

16. Ud. inodoro instalado.

    Uno por cada 25 operarios o fracción.

17. Ud. Lavabo instalado con agua fría y caliente.

    Uno por cada 10 operarios o fracción.

18. Ud. espejo instalado en aseos.

    Uno por cada 25 operarios o fracción.

19. Ud. Toallero de papel.

    Para una obra con hasta 60 operarios inclusive se pone 1. Para obras de 60 a 120 operarios inclusive se ponen 2, etc.

20. Ud. recipiente de plástico para toallas usadas.

    Para una obra con hasta 60 operarios inclusive se pone 1. Para obras de 60 a 120 operarios inclusive se ponen 2, etc.

21. Ud. Calentador eléctrico de agua, de 50 litros de capacidad. Totalmente instalado.

    Para una obra con hasta 50 operarios inclusive se pone 1. Para obras de 50 a 100 operarios inclusive se ponen 2, etc.

22. Ud. percha en cabina ducha e inodoro.

    Se suma el número de lavabos e inodoros.

23. Ud. Radiador de infrarrojos de 1.200 W para vestuarios.

    Para una obra con hasta 60 operarios inclusive se ponen 2. Para obras de 60 a 120 operarios inclusive se ponen 4, etc.

24. Mano de obra empleada en limpieza y conservación de locales de Higiene y bienestar. Un peón, una hora diaria durante el transcurso de la obra.

    Se utiliza 1 hora diaria multiplicada por 23 días laborables al mes y multiplicada por el plazo de ejecución en meses.

25. Ud. de acometida de instalación de agua y acometida de instalación eléctrica para vestuarios y aseos. Totalmente terminadas y en servicio.

    Para una obra con hasta 60 operarios inclusive se pone 1. Para obras de 60 a 120 operarios inclusive se ponen 2, etc.

26. Red sanitaria de desagües, tubería de PVC y botes sifónicos de fibrocemento para desagües e inodoros. Fosa séptica de hormigón prefabricada, incluido movimiento de tierras y su posterior tapado. Totalmente terminada y en servicio.

Hasta 60 operarios inclusive se pone 1. Para obras de 60 a 120 operarios inclusive se ponen 2, etc.

Firmado, la autora del proyecto

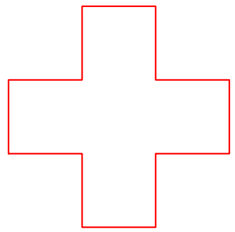
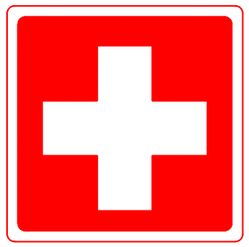
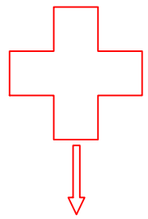
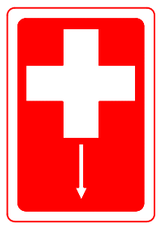
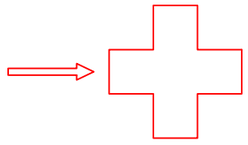
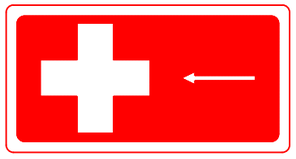
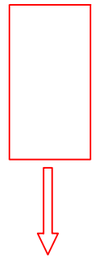
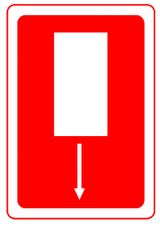
Maria Victoria López San José



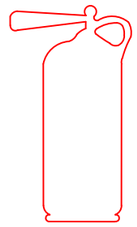
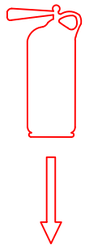
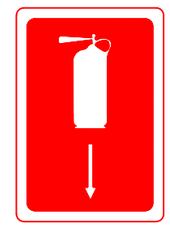
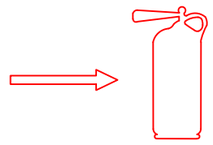
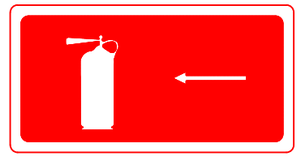
Valladolid a, 7 de septiembre de 2022

ANEJO Nº23- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD- PLANOS

SEÑALES DE AUXILIO

Esquemas de señales			*Colores*		*Señal utilizada*
Significado	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACIÓN PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCIÓN PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACIÓN SALIDA DE EMERGENCIA		BLANCO	VERDE	BLANCO	

SEÑALES DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS

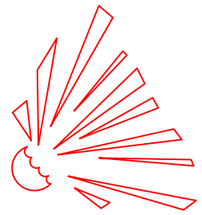
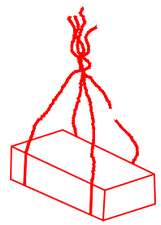
Esquema señal			*Colores*		*Señal utilizada*
Significado	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACIÓN EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCIÓN EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO Seguridad y salud	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA S/E	FECHA Septiembre 2022	PLANO 1 HOJA 1 DE 1

SEÑALES DE PROHIBICIÓN

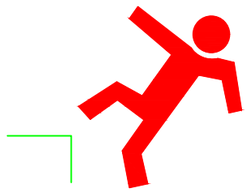
Esquemas de señales			*Colores*		*Señal utilizada*
Significado	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y ENCEDER FUEGO		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	

SEÑALES DE ADVERTENCIA

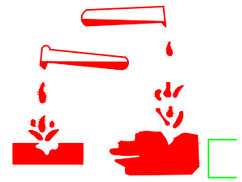
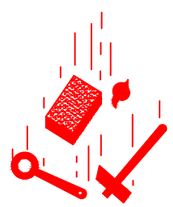
Esquema señal			*Colores*		*Señal utilizada*
Significado	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
REGISTRO DE INCENDIO MATERIALES INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REGISTRO DE EXPLOSIÓN MATERIALES EXPLOSIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REGISTRO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REGISTRO DE INTOXICACIÓN SUSTANCIAS TÓXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO Seguridad y salud	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA S/E	FECHA Septiembre 2022	PLANO 2 HOJA 1 DE 1

SEÑALES DE ADVERTENCIA

Esquemas de señales			*Colores*		*Señal utilizada*
Significado	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
CAIDA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAÍDAS A DIFERENTE NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDA AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SEÑALES DE ADVERTENCIA

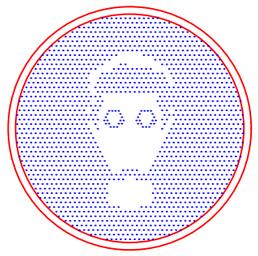
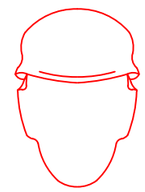
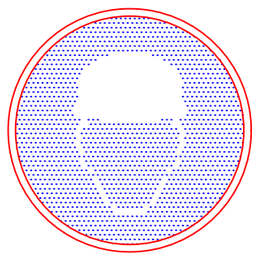
Esquema señal			*Colores*		*Señal utilizada*
Significado	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
RIESGO DE CORROSIÓN SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO ELÉCTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
PELIGRO INDETERMINADO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAÍDA DE OBJETOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO Seguridad y salud	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA S/E	FECHA Septiembre 2022	PLANO 3 HOJA 1 DE 1

SEÑALES DE PROHIBICIÓN

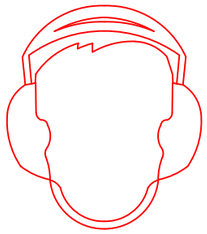
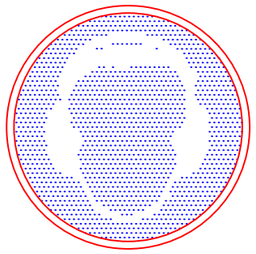
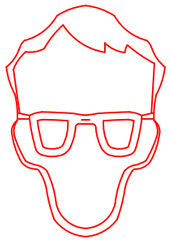
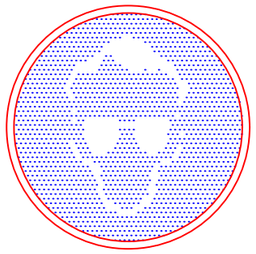
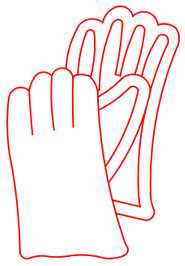
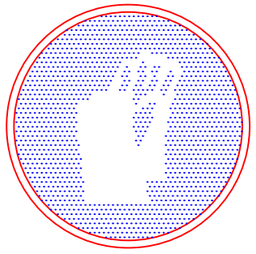
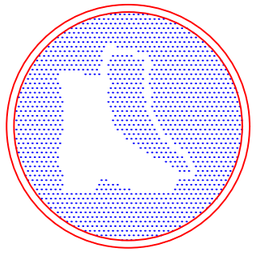
Esquemas de señales			*Colores*		*Señal utilizada*
Significado	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
PROHIBIDO EL PASO A LOS VIANDANTES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

SEÑALES DE OBLIGACIÓN

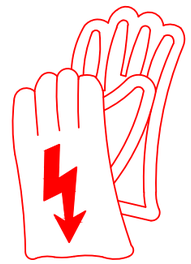
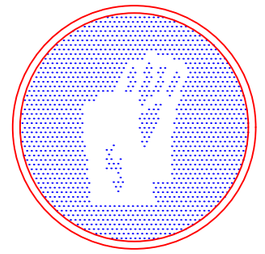
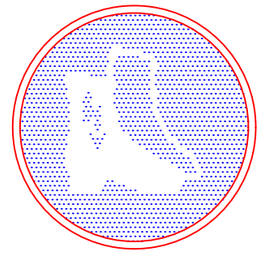
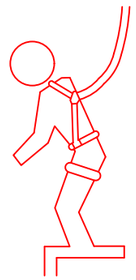
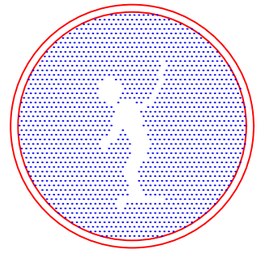
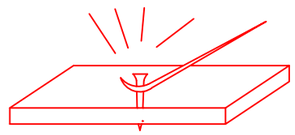
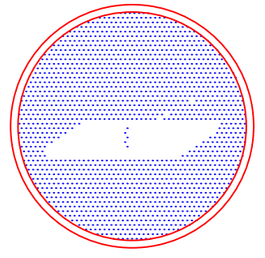
Esquemas de señales			*Colores*		*Señal utilizada*
Significado	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE CASCO PROTECTOR		BLANCO	AZUL	BLANCO	

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO Seguridad y salud	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA S/E	FECHA Septiembre 2022	PLANO 4 HOJA 1 DE 1

SEÑALES DE OBLIGACIÓN

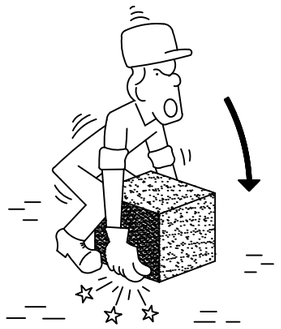
Esquemas de señales			*Colores*		*Señal utilizada*
Significado	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
USO OBLIGATORIO DE PROTECTORES AUDITIVOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE GAFAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE GUANTES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE SEGURIDAD		BLANCO	AZUL	BLANCO	

SEÑALES DE OBLIGACIÓN

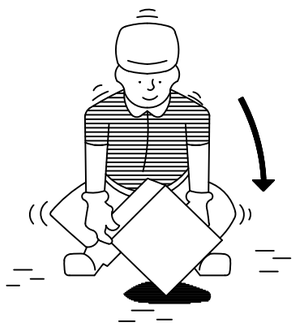
Esquemas de señales			*Colores*		*Señal utilizada*
Significado	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
USO OBLIGATORIO DE GUANTES AISLANTES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE BOTAS AISLANTES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE ARNÉS DE SEGURIDAD		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBLIGATORIO ELIMINAR PUNTAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO Seguridad y salud	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA S/E	FECHA Septiembre 2022	PLANO 5 HOJA 1 DE 1

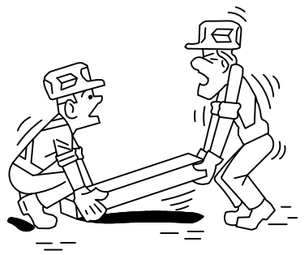
FORMA DE CARGA MANUAL



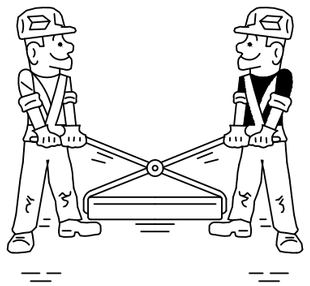
INCORRECTO



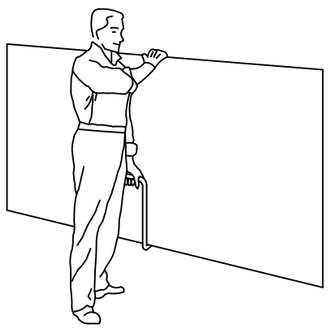
CORRECTO



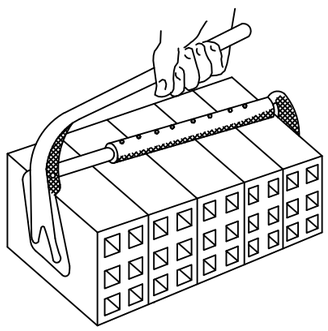
INCORRECTO



CORRECTO



TRANSPORTE DE PLACAS



PINZA PARA LADRILLOS

MANIPULACIÓN DE ELEMENTOS EN LA OBRA



INCORRECTO



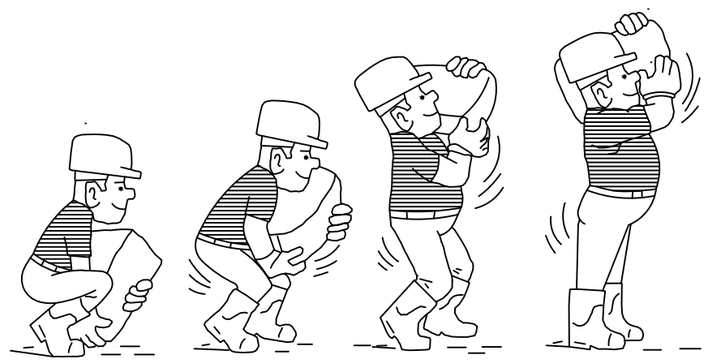
CORRECTO



INCORRECTO



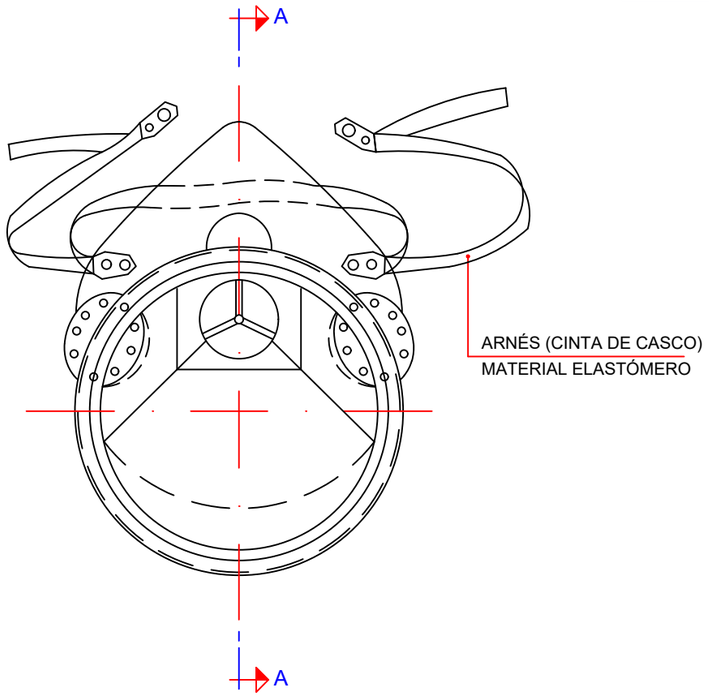
CORRECTO

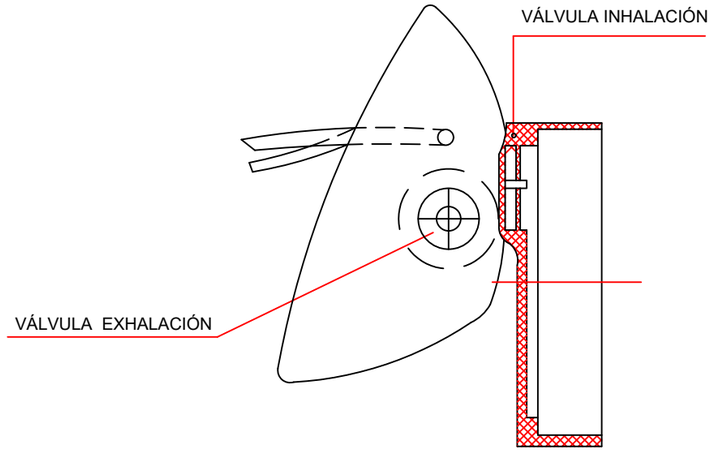


LEVANTAMIENTO CORRECTO DE SACOS

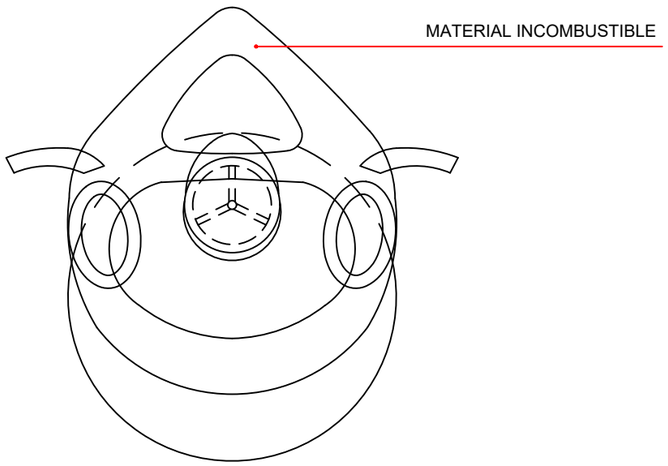
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO Seguridad y salud	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA S/E	FECHA Septiembre 2022	PLANO 6 HOJA 1 DE 1

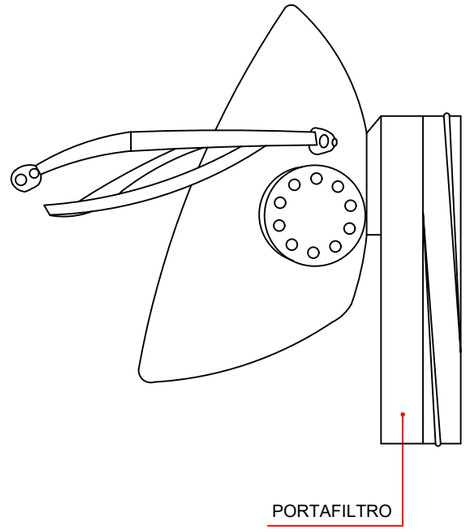
MASCARILLA ANTIPOLVO





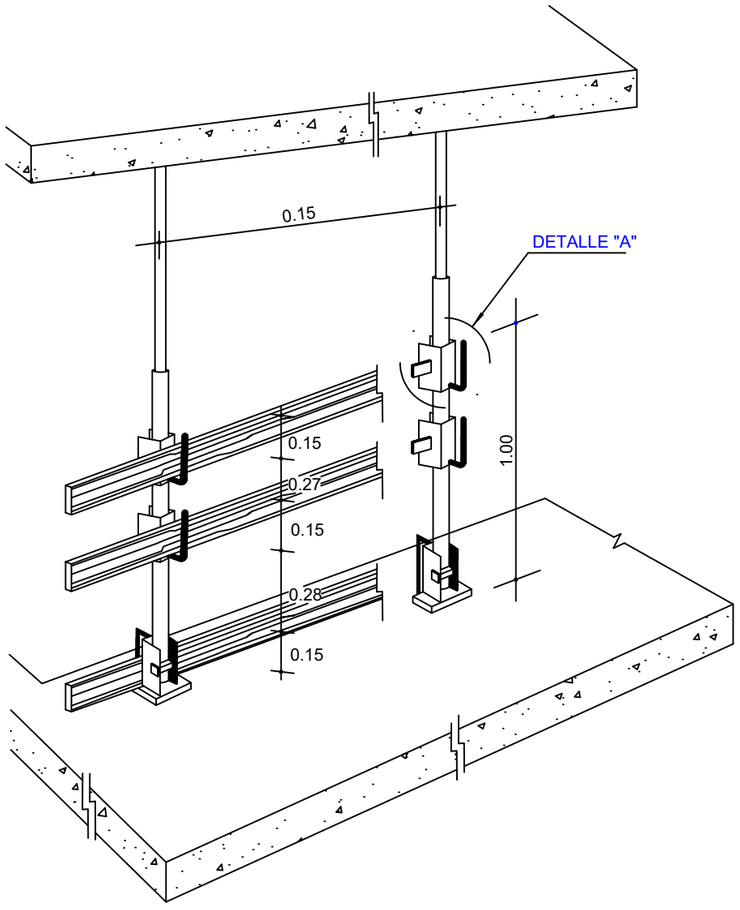
SECCIÓN A-A

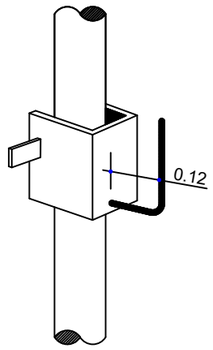




ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO Seguridad y salud	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA S/E	FECHA Septiembre 2022	PLANO 7 HOJA 1 DE 1

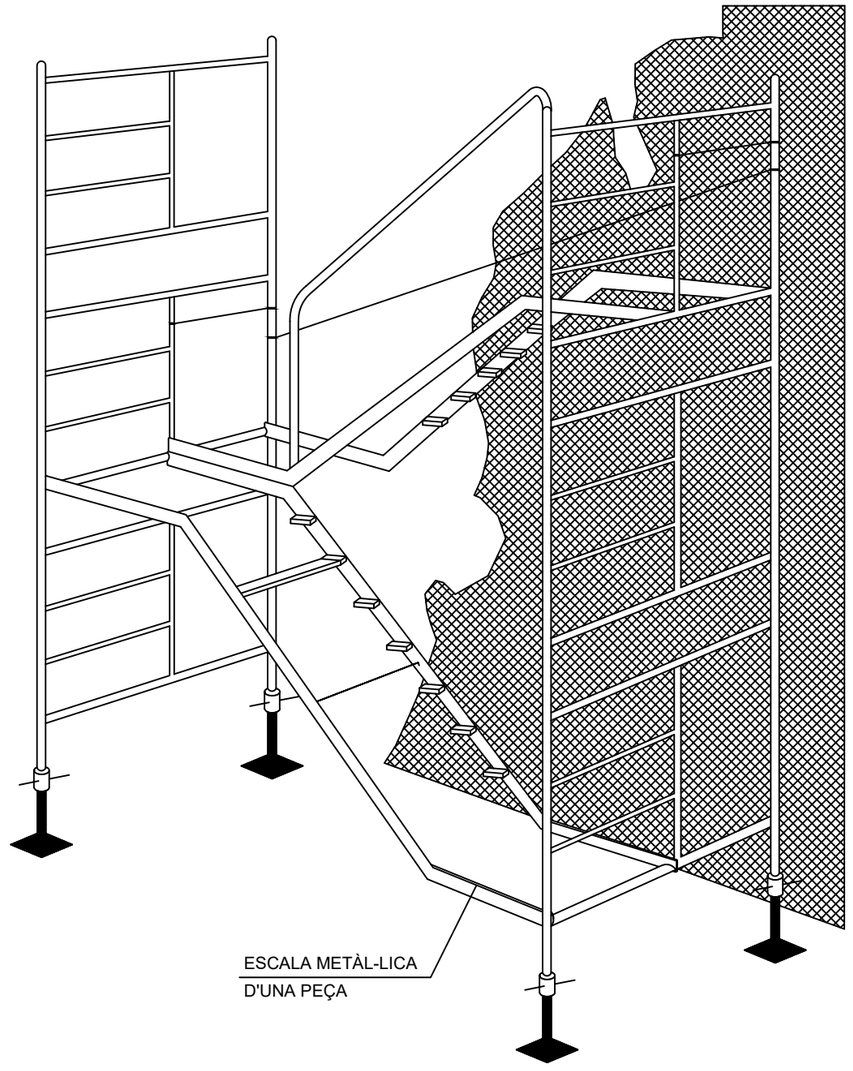
SOPORTES PARA BARANDILLAS ACOPLABLES A PUNTALES





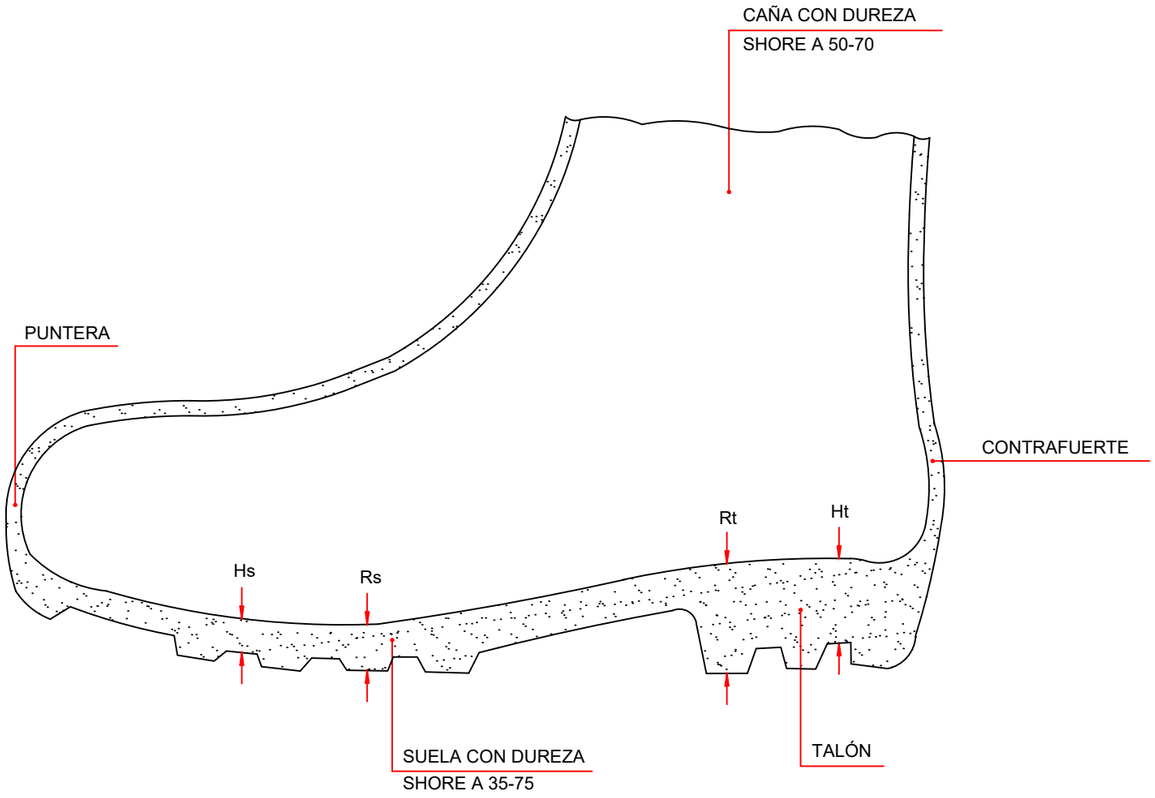
DETALLE "A"

ESCALERA DE ACCESO A TÚNEL

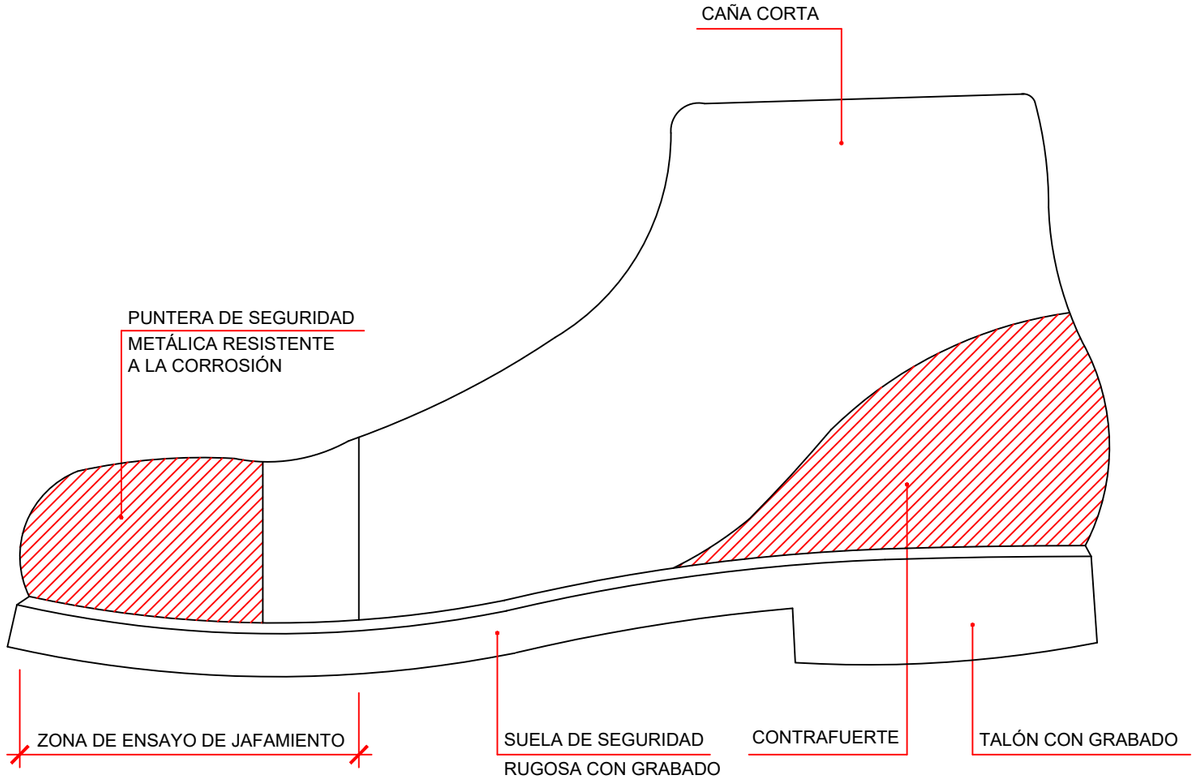


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO Seguridad y salud	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA S/E	FECHA Septiembre 2022	PLANO 8 HOJA 1 DE 1

BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

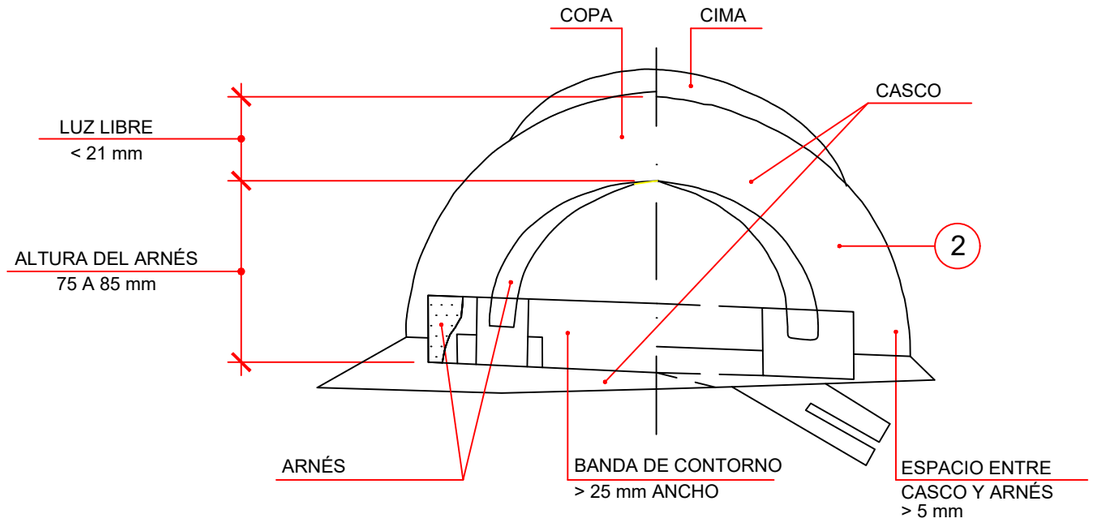


LEYENDA

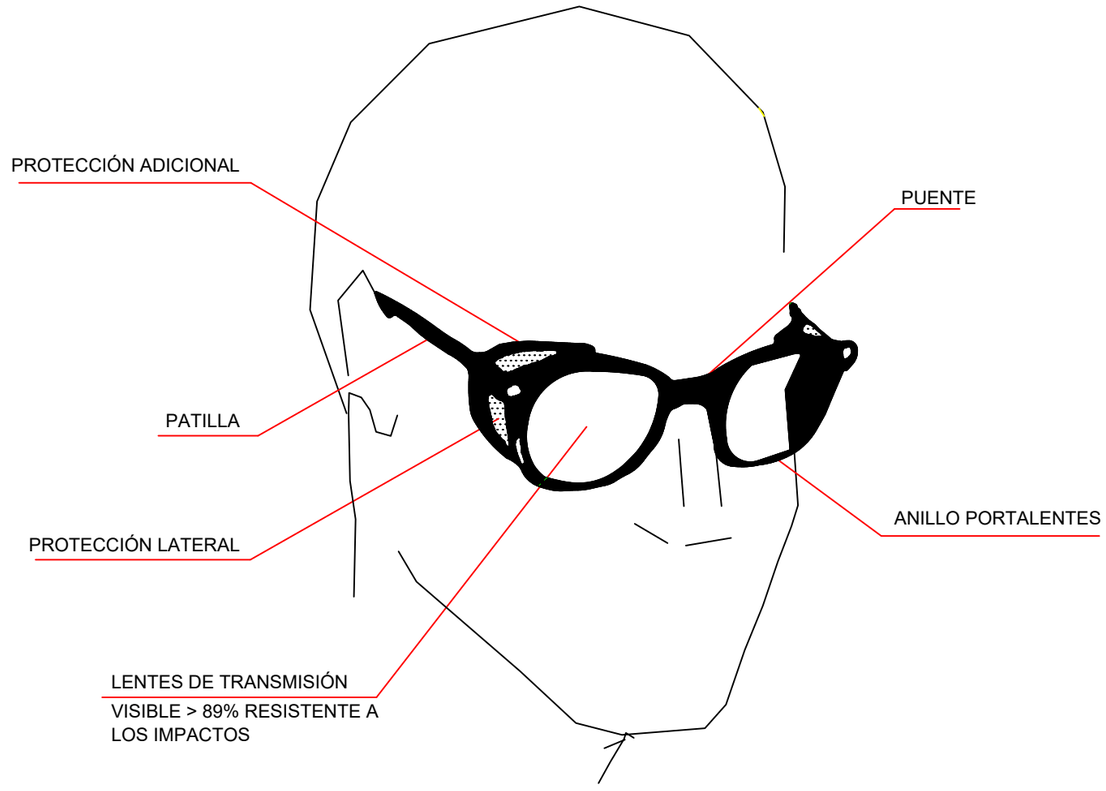
Hs Grabado de la suela = 5 mm
Rs Resalto de la suela = 9 mm
Ht Grabado del talón = 20 mm
Rt Resalto del talón = 25 mm

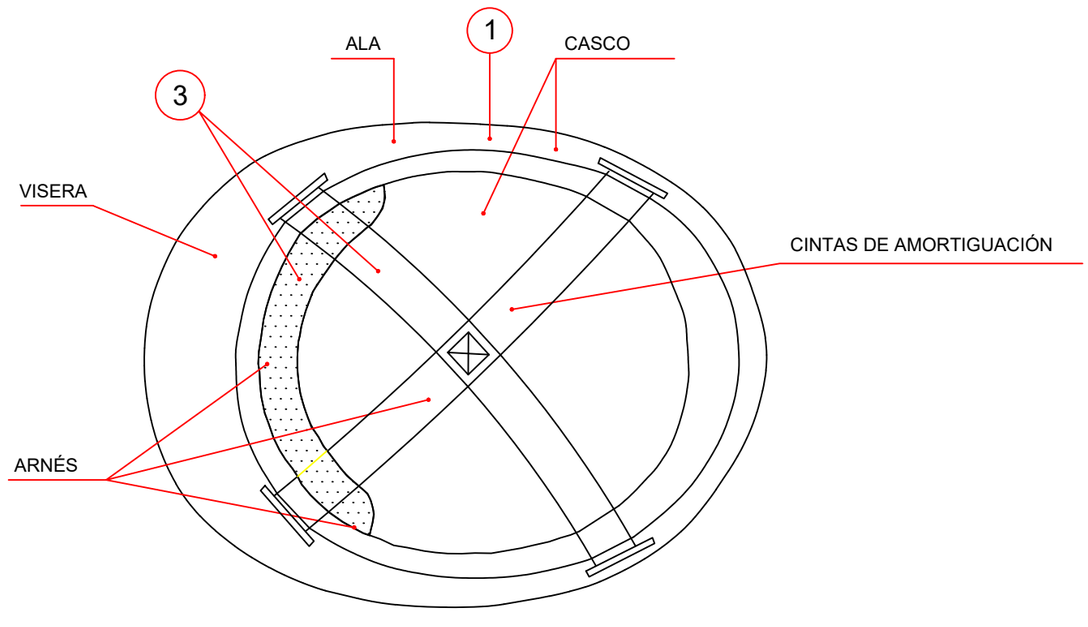
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO Seguridad y salud	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA S/E	FECHA Septiembre 2022	PLANO 9 HOJA 1 DE 1

CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO



GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL
CONTRA IMPACTOS



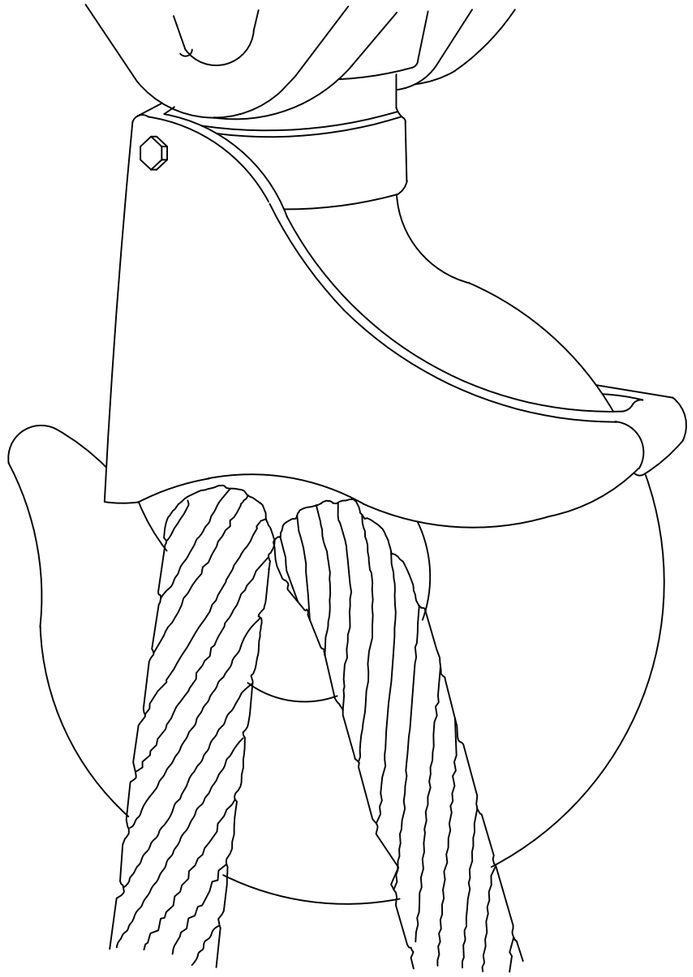


LEYENDA

1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE RESISTENTE A LAS GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RÍGIDO, HIDRÓFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

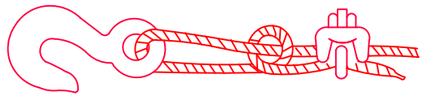
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO Seguridad y salud	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA S/E	FECHA Septiembre 2022	PLANO 10 HOJA 1 DE 1

GANCHO CON VALLA DE SEGURIDAD



GANCHO CON GRAPAS

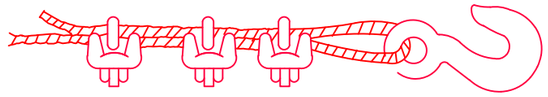
AJUSTES DE OJAL



Sistema incorrecto

Cable anudado y con perno. Eficiencia

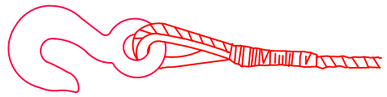
50 o menos.



Sistema incorrecto

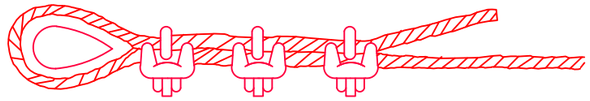
Emplear un guardagrapas para aumentar la resistencia

del ojal y reducir el desgaste del cable



Sistema correcto

Observar el guardagrapas ajustado al ojal



Sistema correcto

Emplear guardagrapas ajustados al ojal.

Diámetro de cable	Numero de grapas	Distancia entre grapas m/m.
6 a 10	2	50
10 a 12	3	75
12 a 16	3	95
16 a 19	4	115
19 a 22	4	135
22 a 25	5	150
25 a 30	5	190
30 a 38	6	230
38 a 45	7	270
45 a 50	8	300

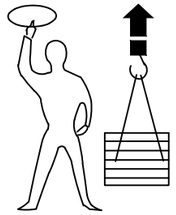
NOTA: Al numero de grapas indicado, será conveniente añadirle una más cuando se trate de cables rígidos.

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO Seguridad y salud	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA S/E	FECHA Septiembre 2022	PLANO 11 HOJA 1 DE 1

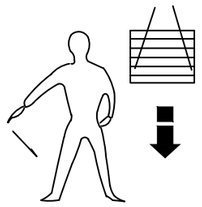
SEÑALES DE MANDO DE GRÚA



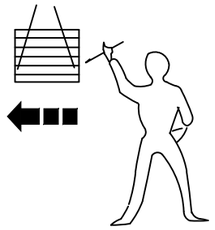
Comienzo de mando

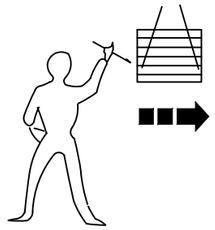


Levantar



Bajar

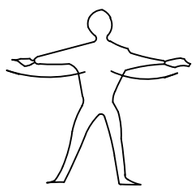




Desplazamiento horizontal



Detención



Detención total

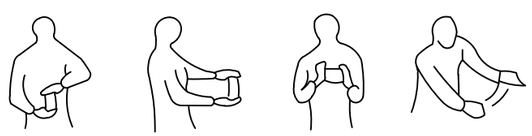


Final de mando

PEQUEÑOS DESPLAZAMIENTOS

VERTICALES

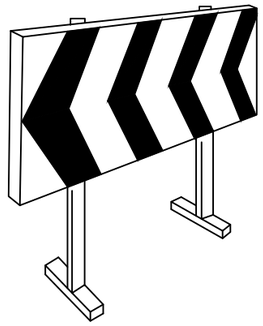
HORIZONTALES



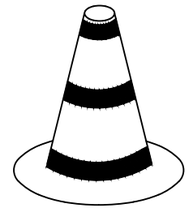
Una mano queda fija. El movimiento de la otra, indica el sentido de desplazamiento y el curso necesario.

SEÑALIZACIÓN

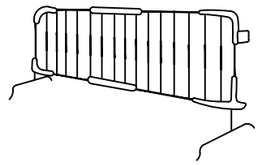
VALLA DE DESVÍO DE TRÁFICO



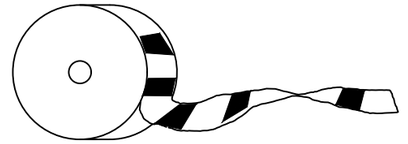
CONO DE BALIZAMIENTO



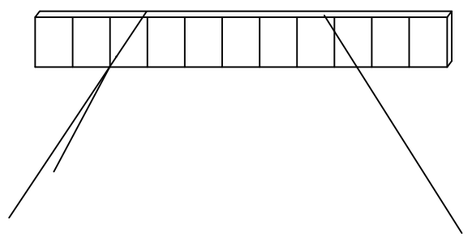
VALLA DE CONTENCIÓN DE PERSONAS



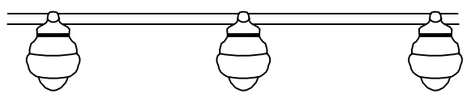
CINTA DE BALIZAMIENTO



VALLA DE OBRA

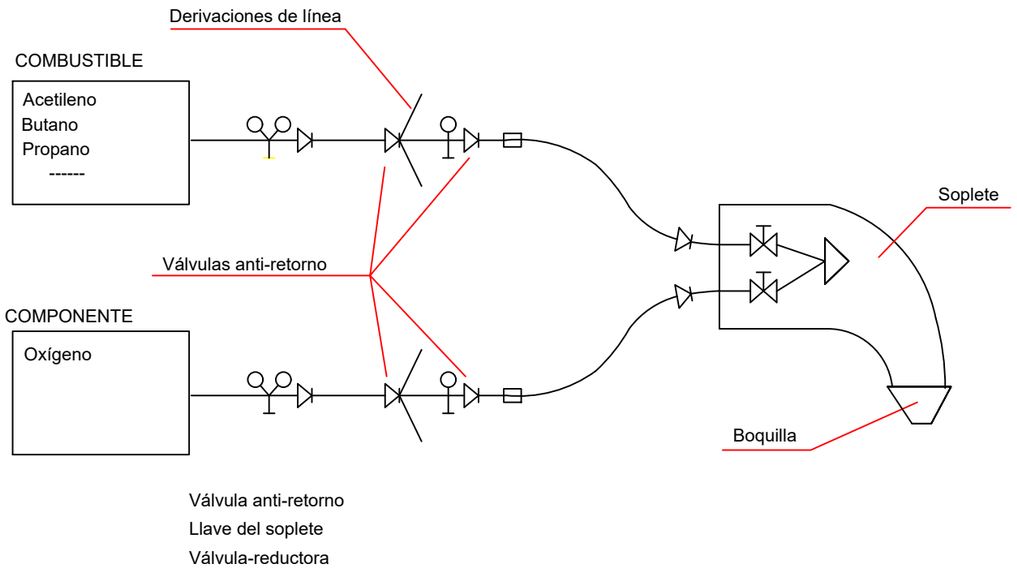


BALIZA CON LUCES INTERMITENTES



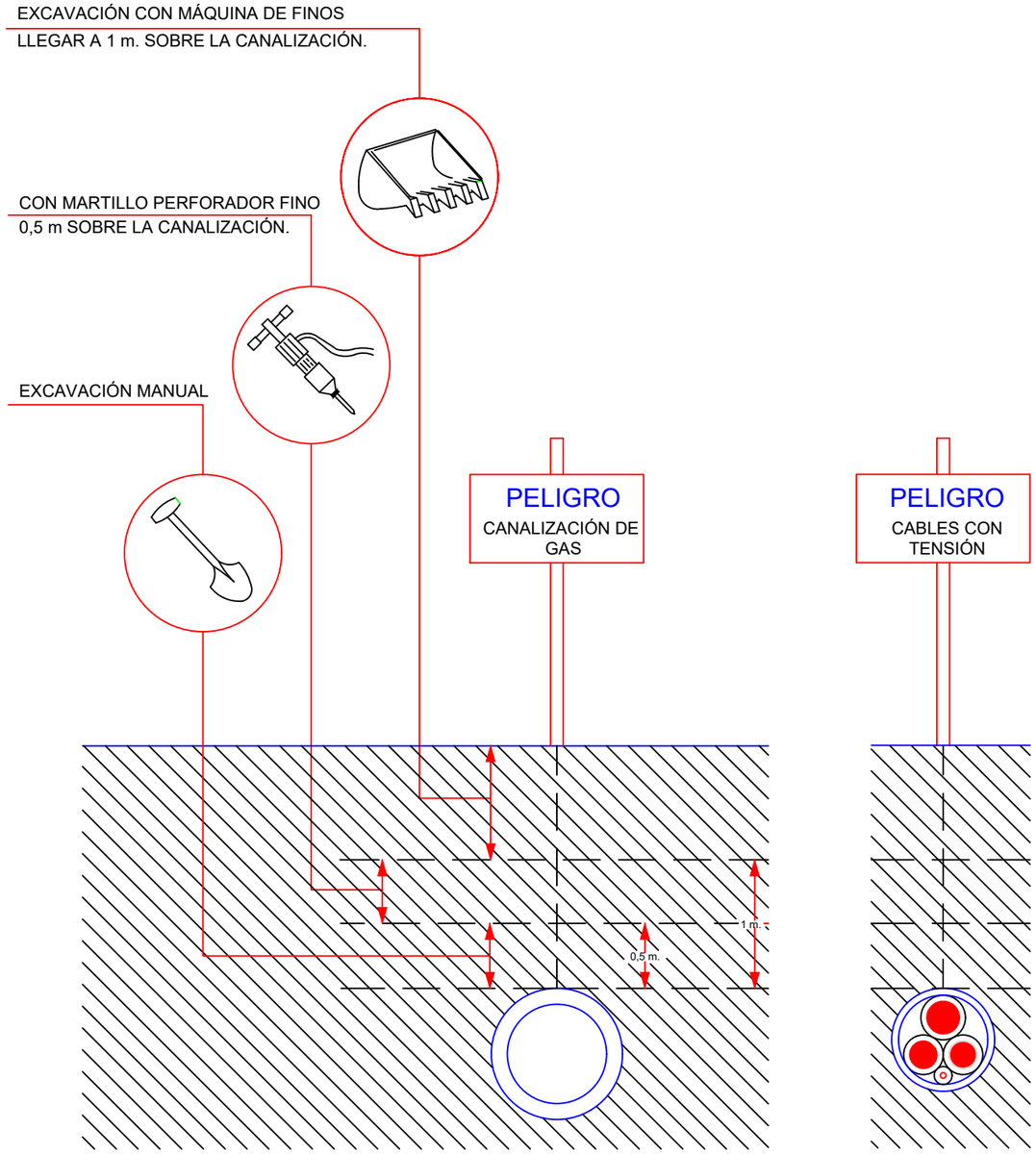
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO Seguridad y salud	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA S/E	FECHA Septiembre 2022	PLANO 12 HOJA 1 DE 1

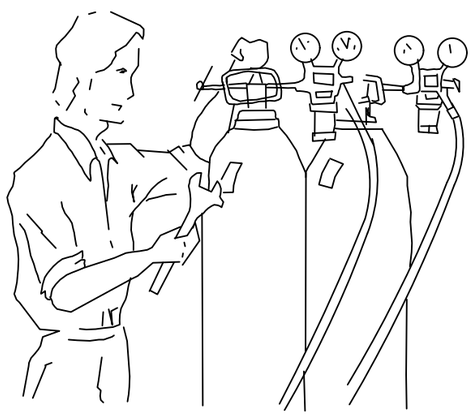
ESQUEMAS DE COMPONENTES DE UNA INSTALLACIÓN POR OXITALLADA



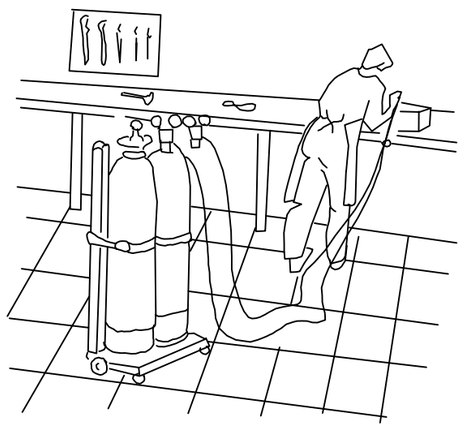
Válvula anti-retorno
Llave del soplete
Válvula-reductora

DISTANCIAS MÁXIMAS DE SEGURIDAD RECOMENDABLES EN TRABAJOS DE EXCAVACIÓN SOBRE CONDUCCIONES DE GAS Y ELECTRICIDAD





Antes de emplear el equipo, asegúrese de que todas las conexiones están debidamente ajustadas



Las botellas de oxígeno y gas combustible, han de estar en posición vertical y sujetos con cadenas

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO Seguridad y salud	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA S/E	FECHA Septiembre 2022	PLANO 13 HOJA 1 DE 1

ANEJO Nº23- ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD- PPTP

INDICE

1. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS DE APLICACIÓN 3
2. CONDICIONES GENERALES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN 3
2.1. COMIENZO DE LAS OBRAS 3
2.2. PROTECCIONES PERSONALES 4
2.2.1. PRESCRIPCIONES DEL CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO. 4
2.2.2. PRESCRIPCIONES DEL CALZADO DE SEGURIDAD. 5
2.2.3. PRESCRIPCIONES DEL PROTECTOR AUDITIVO. 5
2.2.4. PRESCRIPCIONES DE GUANTES DE SEGURIDAD. 5
2.2.5. PRESCRIPCIONES DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD 6
2.2.6. PRESCRIPCIONES DE GAFAS DE SEGURIDAD 6
2.2.7. PRESCRIPCIONES DE MASCARILLA ANTIPOLVO 6
2.2.8. PRESCRIPCIONES DE BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD 6
2.2.9. PRESCRIPCIONES DE EQUIPO PARA SOLDADOR 7
2.2.10. PRESCRIPCIONES DE GUANTES AISLANTES DE LA ELECTRICIDAD 7
2.2.11. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA LA CORRIENTE ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN 7
2.2.12. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA LA CORRIENTE ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 8
2.2.13. PRESCRIPCIONES DE EXTINTORES 9
2.3. PROTECCIONES COLECTIVAS 9
3. COORDINADOR EN MATERIA DE S Y S DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA 10
4. OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS 10
5. SERVICIO MÉDICO: RECONOCIMIENTO Y BOTIQUÍN 11
6. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD 11
7. LOCALES DE HIGIENE Y BIENESTAR 11
8. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 12

1. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS DE APLICACIÓN

Siendo tan varias y amplias las normas aplicables a la Seguridad y Salud, en la ejecución de la obra se establecerán los principios que siguen. En caso de diferencia o discrepancia, predominará la de mayor rango jurídico sobre la de menor. En el mismo caso, a igualdad de rango jurídico predominará la más moderna sobre la más antigua.

Son de obligado cumplimiento todas las disposiciones que siguen:

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 13/1995, de 8 de noviembre). (B.O.E. 10.11.1995).
- Reglamento de los servicios de prevención (R.D. 39/1997, de 17 de enero). (B.O.E. 31.1.1997).
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. (B.O.E. 25.10.1997).
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. (B.O.E. 12.6.1997).
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. (B.O.E. 23.4.1997).
- R.D. 487/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. (B.O.E. 23.4.1997).
- R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (B.O.E. 7.8.1997).
- R.D.L. 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley 8/1980. (B.O.E. 29.3.95).
- Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección de los equipos de protección individual EPI (R.D. 1407/1992 de 20 de noviembre). (B.O.E. 28.12.92).
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (O.M. 9.3.1971) (B.O.E. 16.3.1971).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. (Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre). Instrucciones complementarias MI-BT (O.M. 31.10.1973).
- Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión. (Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre).
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. (Real Decreto 3275/1982, de 10 de noviembre). (B.O.E. 1.12.1982). Instrucciones Técnicas Complementarías MIE-RAT. (O.M. 6.7.1984). (B.O.E. 1.8.1984).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. (O.M. 28.8.1970). (B.O.E. 5/7/8/9.9.1970). (Si el Contratista adjudicatario fuese Constructor).
- Ordenanza de Trabajo para la Industria Siderometalúrgica. (O.M. 29.7.1970). (B.O.E. 25.8.1970). Normas complementarías de la Ordenanza Siderometalúrgica para los Trabajadores de Tendido de Líneas de Conducción de Energía Eléctrica y Electrificación de Ferrocarriles. (O.M. 18.5.1973). (Si el Contratista adjudicatario fuese Instalador).
- Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo en la Industria de la Construcción y Obras Públicas. (O.M. 20.5.1952). (B.O.E. 15.6.1952).
- Normas UNE del Instituto Español de Normalización.
- R.D. 1495/1986 de 26 de mayo. “Normas sobre Señalización de Seguridad en las máquinas” (B.O.E. 21.7.96).
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción o Siderometalúrgico. (Según que el Contratista adjudicatario sea un Constructor o un Instalador).
- Reglamentación Nacional del Trabajo en RENFE del 22.1.71.
- Normas para señalización de obras de Carreteras (O.M. 31.5.1987) (B.O.E. 18.9.1987).
- Reglamento de explosivos (R.D. 2114/78, 2.3.78) (B.O.E. 7.9.78)
- Reglamento de aparatos elevadores para obras (O.M. 23.5.1977) (B.O.E. 14.6.1977).
- Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera R.D. 863/1985, de 2.4.85 y Ordenes posteriores aprobando las Instrucciones Técnicas complementarias (B.O.E. 12.6.1985).
- R.D. 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y salud de los trabajadores en las actividades mineras. (B.O.E. 7.10.1997).
- Reglamento de Recipientes a Presión (D.2443/1969) (B.O.E. 28.10.1969).
- Reglamento General de Circulación RENFE.
- Normas de RENFE: N.R.V.; N.R.C.; N.R.S.; N.R.F y P.R.V.

2. CONDICIONES GENERALES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

2.1. COMIENZO DE LAS OBRAS

Deberá señalarse en el Libro de Ordenes oficial, la fecha de comienzo de obras, que quedará refrendada con las firmas del Ingeniero Director, del Encargado General de la contrata, y de un representante de la propiedad.

Así mismo y antes de comenzar las obras, deben supervisarse las prendas y los elementos de protección individual y colectiva para ver si su estado de conservación y sus condiciones de utilización son óptimas. En caso contrario se desecharán adquiriendo por parte del Contratista otros nuevos.

Todos los elementos de protección personal se ajustarán a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección de los equipos de protección individual EPI (R.D. 1407/1992 de 20 de noviembre). (B.O.E. 28.12.92).

Además, y antes de comenzar las obras, el área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos e incluso si han de producirse excavaciones, regarla ligeramente para evitar la producción de polvo. Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente (del orden de 120 Lux en las zonas de trabajo, y de 10 Lux en el resto), cuando se ejerciten trabajos nocturnos. Cuando no se ejerciten trabajos durante la noche,

deberá mantenerse al menos una iluminación mínima en el conjunto con objeto de detectar posibles peligros y para observar correctamente todas las señales de aviso y de protección.

De no ser así, deben señalizarse todos los obstáculos indicando claramente sus características como la tensión de una línea eléctrica, la importancia del tráfico en una carretera, etc. e instruir convenientemente a sus operarios. Especialmente el personal que maneja la maquinaria de obra debe tener muy advertido el peligro que representan las líneas eléctricas y que en ningún caso podrá acercarse con ningún elemento de las máquinas a menos de 2 m (sí la línea es superior a los 50.000 voltios la distancia mínima será de 4 m).

Todos los cruces subterráneos, y muy especialmente los de energía eléctrica y los de gas, deben quedar perfectamente señalizados sin olvidar su cota de profundidad.

Será de cargo del Contratista tener siempre la vía libre donde se efectúen los trabajos, así como no entorpecer, en manera alguna, la marcha de los trenes.

Con el fin de evitar accidentes dispondrá el Contratista, al principio y fin del tajo, en lugares desde los que se tenga perfecta visibilidad de vía en ambas direcciones, unos vigilantes con bocinas o sirenas audibles en toda la zona del tajo.

Los vigilantes designados por el Director de obra dispondrán de la información y equipo necesario para cumplir correctamente su cometido. Tendrá la misión de dar a conocer la llegada de las circulaciones cinco minutos antes de la hora prevista. Comprobará que se ha efectuado la retirada de la maquinaria de obra y del personal de gálibo de la vía.

Cuando, excepcionalmente no se puedan retirar ambos con la antelación debida, procederá a actuar según lo previsto en el Reglamento General de Circulación, llegando a detener dichas circulaciones en caso preciso.

En los trabajos en los que no esté prevista la interceptación del gálibo para que una máquina del Contratista pueda interferir en algunos movimientos, aunque sea momentáneamente, la zona de seguridad, precisa de la autorización expresa del Vigilante del tajo.

Se conviene en llamar Zona de Seguridad a la zona comprendida dentro de una distancia de 3 metros, medidos en línea perpendicular desde la cabeza de cada carril, hacia el exterior de la vía.

2.2. PROTECCIONES PERSONALES

Todas las prendas de protección individual de los operarios o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, en función del estado y del uso, desechándose a su término.

Todos los elementos de protección personal se ajustarán a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección de los equipos de protección individual EPI (R.D. 1407/1992 de 20 de noviembre). (B.O.E. 28.12.92).

En los casos que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas que se las pide para lo que se pedirá al fabricante informe de los ensayos realizados.

Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, por ejemplo por un accidente, será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

Toda prenda o equipo de protección individual, y todo elemento de protección colectiva, estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado para que su uso, nunca represente un riesgo o daño en sí mismo.

Se considerará imprescindible el uso de los útiles de protección indicados en el apartado 7.1. de la Memoria cuyas prescripciones se exponen seguidamente.

2.2.1. PRESCRIPCIONES DEL CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO.

Los cascos utilizados por los operarios pueden ser: Clase N, cascos de uso normal, aislantes para baja tensión (1.000 V), o clase E, distinguiéndose la clase E-AT aislante para alta tensión (25.000 V), y la clase E-B resistentes a muy baja temperatura (-15ºC).

El casco constará de casquete, que define la forma general del casco y éste, a su vez, de la parte superior o copa, una parte más alta de la copa, y ala borde que se extiende a lo largo del contorno de la base de la copa. La parte del ala situada por encima de la cara podrá ser más ancha, constituyendo la visera.

El arnés o atalaje es el elemento de sujeción que sostendrá el casquete sobre la cabeza del usuario. Se distinguirá lo que sigue: Banda de contorno, parte del arnés que abraza la cabeza y banda de amortiguación, y parte del arnés en contacto con la bóveda craneana.

Entre los accesorios señalaremos el barboquejo, o cinta de sujeción, ajustable, que pasa por debajo de la barbilla y se fija en dos o más puntos. Los accesorios nunca restarán eficacia al casco.

La luz libre, distancia entre la parte interna de la cima de la copa y la parte superior del atalaje, siempre será superior a 21 milímetros.

La altura del arnés, medida desde el borde inferior de la banda de contorno a la zona más alta del mismo, variará de 75 milímetros a 85 milímetros, de la menor a la mayor talla posible.

La masa del casco completo, determinada en condiciones normales y excluidos los accesorios, no sobrepasará en ningún caso los 450 gramos. La anchura de la banda de contorno será como mínimo de 25 milímetros.

Los cascos serán fabricados con materiales incombustibles y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

Las partes que se hallen en contacto con la cabeza del usuario no afectarán a la piel y se confeccionarán con material rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, bordes redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente. No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni defectos que mermen las características resistentes y protectoras del mismo. Ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas sobre la cabeza del usuario.

Entre casquete y atalaje quedará un espacio de aireación que no será inferior a cinco milímetros, excepto en la zona de acoplamiento arnés-casquete.

El modelo tipo habrá sido sometido al ensayo de choque, mediante percutor de acero, sin que ninguna parte del arnés o casquete presente rotura. También habrá sido sometido al ensayo de perforación,

mediante punzón de acero, sin que la penetración pueda sobrepasar los ocho milímetros. Ensayo de resistencia a la llama, sin que llameen más de quince segundos o goteen. Ensayo eléctrico, sometido a una tensión de dos kilovoltios, 50 Hz, tres segundos, la corriente de fuga no podrá ser superior a tres mA, en el ensayo de perforación elevando la tensión a 2,5 kV, quince segundos, tampoco la corriente de fuga sobrepasará los tres mA.

En el caso del casco clase E-AT, las tensiones de ensayo al aislamiento y la perforación serán de 25 kV y 30 kV respectivamente. En ambos casos la corriente de fuga no podrá ser superior a 10 mA.

En el caso del casco clase E-B, en el modelo tipo, se realizarán los ensayos de choque y perforación, con buenos resultados habiéndose acondicionado éste a -15 $\pm$ 2ºC.

Todos los cascos que se utilicen por los operarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-1, Resolución de la Dirección General del Trabajo del 14.12.1974.

2.2.2. PRESCRIPCIONES DEL CALZADO DE SEGURIDAD.

El calzado de seguridad que utilizarán los operarios, será botas de seguridad clase III. Es decir, provistas de puntera metálica de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos.

La bota deberá cubrir convenientemente el pie y sujetarse al mismo, permitiendo desarrollar un movimiento adecuado al trabajo. Carecerá de imperfecciones y estará tratada para evitar deterioros por agua o humedad. El forro y demás partes internas no producirán efectos nocivos, permitiendo, en lo posible, la transpiración. Su peso no sobrepasará los 800 gramos. Llevará refuerzos amortiguadores de material elástico. Tanto la puntera como la suela de seguridad deberán formar parte integrante de la bota, no pudiéndose separar sin que ésta quede destruida. El material será apropiado a las prestaciones de uso, carecerá de rebabas y aristas y estará montado de forma que no entrañe por sí mismo riesgo, ni cause daños al usuario. Todos los elementos metálicos que tengan función serán resistentes a la corrosión.

El modelo tipo sufrirá un ensayo de resistencia al aplastamiento sobre la puntera hasta los 1.500 kg (14.715 N), y la luz libre durante la prueba será superior a 15 milímetros, no sufriendo rotura.

También se ensayará al impacto, manteniéndose una luz libre mínima y no apreciándose rotura. El ensayo de perforación se hará mediante punzón con fuerza mínima de perforación de 110 kgf (1.079 N), sobre la suela, sin que se aprecie perforación.

Mediante flexómetro, que permita varias el ángulo formado por la suela y el tacón, de 0º a 60º con frecuencia de 300 ciclos por minuto y hasta 10.000 ciclos, se hará el ensayo de plegado. No se deberán observar ni roturas, ni grietas o alteraciones.

El ensayo de corrosión se realizará en cámara de niebla salina, manteniéndose durante el tiempo de prueba y sin que presente signos de corrosión.

Todas las botas de seguridad clase III que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-5, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 31.1.1980.

2.2.3. PRESCRIPCIONES DEL PROTECTOR AUDITIVO.

El protector auditivo que utilizarán los operarios, será como mínimo clase E.

Es una protección personal utilizada para reducir el nivel de ruido que percibe el operario cuando está situado en ambiente ruidoso. Consiste en dos casquetes que ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de los mismos, y el sistema de sujeción por arnés.

El modelo tipo habrá sido probado por un escucha, es decir, persona con una pérdida de audición no mayor de 10 dB respecto de un audiograma normal en cada uno de los oídos y para cada una de las frecuencias de ensayo.

Se definirá el umbral de referencia como el nivel mínimo de presión sonora capaz de producir una sensación auditiva en el escucha situado en el lugar de ensayo y sin protector auditivo. El umbral de ensayo será el nivel mínimo de presión sonora capaz de producir sensación auditiva en el escucha en el lugar de prueba y con el protector auditivo tipo colocado, y sometido a prueba. La atenuación será la diferencia expresada en decibelios, entre el umbral de ensayo y el umbral de referencia.

Como señales de ensayo para realizar la medida de atenuación en el umbral se utilizarán tonos puros de las frecuencias que siguen: 125, 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 y 8000 Hz.

Los protectores auditivos de clase E cumplirán lo que sigue: para frecuencias bajas de 250 Hz, la suma mínima de atenuación será 10 dB. Para frecuencias medias de 500 a 4000 Hz, la atenuación mínima de 20 dB, y la suma mínima de atenuación 95 dB. Para frecuencias altas de 6000 y 8000 Hz, la suma mínima de atenuación será 35 dB.

Todos los protectores auditivos que se utilicen por los operarios estarán homologados por los ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-2, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28.6.1975.

2.2.4. PRESCRIPCIONES DE GUANTES DE SEGURIDAD.

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios, serán de uso general anticorte, antipinchazos y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas.

Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso.

No serán en ningún caso ambidextros.

La talla, medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.

La longitud, distancia expresada en milímetros, desde la punta del dedo medio o corazón hasta el filo del guante, o sea límite de la manga, será en general de 320 milímetros o menos. Es decir, los guantes, en general, serán cortos, excepto en aquellos casos que por trabajos especiales haya que utilizarlos medios, 320 milímetros a 430 milímetros, o largos, mayores de 430 milímetros.

Los materiales que entren en su composición y formación nunca producirán dermatosis.

2.2.5. PRESCRIPCIONES DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD.

Los cinturones de seguridad empleados por los operarios, serán cinturones de sujeción clase A, tipo 2.

Es decir, cinturón de seguridad utilizado por el usuario para sostenerse a un punto de anclaje anulando la posibilidad de caída libre. Estará constituido por una faja y un elemento de amarre, estando provisto de dos zonas de conexión. Podrá ser utilizado abrazando el elemento de amarre a una estructura.

La faja estará confeccionada con materiales flexibles que carezcan de empalmes y deshilachaduras. Los cantos o bordes no deben tener aristas vivas que puedan causar molestias. La inserción de elementos metálicos no ejercerá presión directa sobre el usuario.

Todos los elementos metálicos, hebillas, argollas en D y mosquetón, sufrirán en el modelo tipo, un ensayo a la tracción de 700 kgf (6.876 N) y una carga de rotura no inferior a 1.000 kgf (9810 N). Serán también resistentes a la corrosión.

La faja sufrirá ensayo de tracción, flexión, al encogimiento y al rasgado.

Si el elemento de amarre fuese una cuerda, será de fibra natural, artificial o mixta, de trenzado y diámetro uniforme, mínimo de 10 milímetros, y carecerá de imperfecciones. Si fuese una banda debe carecer de empalmes y no tendrá aristas vivas. Este elemento de amarre también sufrirá ensayo a la tracción en el modelo tipo.

Todos los cinturones de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-13, Resolución de la Dirección General de Trabajo de 8/6/1977.

2.2.6. PRESCRIPCIONES DE GAFAS DE SEGURIDAD

Las gafas de seguridad que utilizarán los operarios, serán gafas de montura universal contra impactos, como mínimo clase A, siendo convenientes de clase D.

Las gafas deberán cumplir los requisitos que siguen. Serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo rebabas ni aristas cortantes o punzantes. Podrán limpiarse fácilmente y tolerarán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones. No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura. Dispondrá de aireación suficiente para evitar en lo posible el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso. Todas las piezas o elementos metálicos, en el modelo tipo, se someterán a ensayo de corrosión, no debiendo observarse la aparición de puntos apreciable de corrosión. Los materiales no metálicos que entren en su fabricación no deberán inflamarse al someterse a un ensayo de 500 ºC de temperatura y sometidos a la llama la velocidad de combustión no será superior a 60 mm/minuto. Los oculares estarán firmemente fijados en la montura, no debiendo desprenderse a consecuencia de un impacto de bola de acero de 44 gramos de masa, desde 130 cm de altura, repetido tres veces consecutivas.

Los oculares estarán construidos en cualquier material de uso oftálmico, con tal que soporte las pruebas correspondientes. Tendrán buen acabado, y no presentarán defectos superficiales o estructurales que puedan alterar la visión normal del usuario. El valor de la transmisión media visible, medida con espectrofotómetro, será superior al 89%.

Si el modelo tipo supera la prueba al impacto de bola de acero de 44 gramos, desde una altura de 130 cm, repetido tres veces, será de clase A. Si supera la prueba de impactos de punzón, será clase B. Si superase al impacto a perdigones de plomo de 4,5 milímetros de diámetro clase C. En el caso que supere todas las pruebas citadas se clasificarán como clase D.

Todas las gafas de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-16, Resolución de la Dirección General de Trabajo de 14.6.1978.

2.2.7. PRESCRIPCIONES DE MASCARILLA ANTIPOLVO

La mascarilla antipolvo que emplearán los operarios, estará homologada.

La mascarilla antipolvo es un adaptador facial que cubre las entradas a las vías respiratorias, siendo sometido el aire del medio ambiente, antes de su inhalación por el usuario, a una filtración de tipo mecánico.

Los materiales constituyentes del cuerpo de la mascarilla podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos, con las características que siguen. No producirán dermatosis y su olor no podrá ser causa de trastornos en el trabajador. Serán incombustibles o de combustión lenta. Los arneses podrán ser cintas portadoras; los materiales de las cintas serán de tipo elastómero y tendrán las características expuestas anteriormente. Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero en cualquier caso tendrán unas dimensiones tales que cubran perfectamente las entradas a las vías respiratorias.

La pieza de conexión, parte destinada a acoplar el filtro, en su acoplamiento no presentará fugas.

La válvula de inhalación, su fuga no podrá ser superior a 2.400 ml/minuto a la exhalación, y su pérdida de carga a la inhalación no podrá ser superior a 25 milímetro de columna de agua (238 Pa).

En las válvulas de exhalación su fuga a la inhalación no podrá ser superior a 40 ml/minuto, y su pérdida de carga a la exhalación no será superior a 25 milímetros de columna de agua (238 Pa).

El cuerpo de la mascarilla ofrecerá un buen ajuste con la cara del usuario y sus uniones con los distintos elementos constitutivos cerrarán herméticamente.

Todas las mascarillas antipolvo que se utilicen por los operarios estarán, como se ha dicho, homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-7, Resolución de la Dirección General de Trabajo de 28.7.1975.

2.2.8. PRESCRIPCIONES DE BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

Las botas impermeables al agua y a la humedad que utilizarán los operarios, serán clase N, pudiéndose emplear también la clase E.

La bota impermeable deberá cubrir convenientemente el pie y, como mínimo, el tercio inferior a la pierna, permitiendo al usuario desarrollar el movimiento adecuado al andar en la mayoría de los trabajos.

La bota impermeable deberá confeccionarse con caucho natural o sintético u otros productos sintéticos, no rígidos, y siempre que no afecten a la piel del usuario.

Asimismo, carecerán de imperfecciones o deformaciones que mermen sus propiedades, así como de orificios, cuerpos extraños u otros defectos que puedan mermar su funcionalidad.

Los materiales de la suela y tacón deberán poseer unas características adherentes tales que eviten deslizamientos, tanto en suelos secos como en aquellos que estén afectados por el agua.

El material de la bota tendrá unas propiedades tales que impidan el paso de la humedad ambiente hacia ale interior.

La bota impermeable se fabricará, a ser posible, en una sola pieza, pudiéndose adoptar un sistema de cierre diseñado de forma que la bota permanezca estanca.

Podrán confeccionarse con soporte o sin él, sin forro o bien forradas interiormente, con una o más capas de tejido no absorbente, que no produzca efectos nocivos en el usuario.

La superficie de la suela y el tacón, destinada a tomar contacto con el suelo, estará provista de resaltes y hendiduras, abiertos hacia los extremos para facilitar la eliminación de material adherido.

Las botas impermeables serán lo suficientemente flexibles para no causar molestias al usuario, debiendo diseñarse de forma que sean fáciles de calzar.

Cuando el sistema de cierre o cualquier otro accesorio sean metálicos deberán ser resistentes a la corrosión.

El espesor de la caña deberá ser lo más homogéneo posible, evitándose irregularidades que puedan alterar su calidad, funcionalidad y prestaciones.

El modelo tipo se someterá a ensayos de envejecimiento en caliente, envejecimiento en frío, de humedad, de impermeabilidad y de perforación con punzón, debiendo de superarlos.

Todas las botas impermeables, utilizadas por los operarios, deberán estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria MT-27, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 3.12.1981.

2.2.9. PRESCRIPCIONES DE EQUIPO PARA SOLDADOR

El equipo de soldador que utilizarán los soldadores, será de elementos homologados, el que lo esté, y los que no lo estén los adecuados del mercado para su función específica.

El equipo estará compuesto por los elementos que siguen. Pantalla de soldador, mandil de cuero, par de manguitos, para de polainas y par de guantes para soldador.

La pantalla será metálica, de la adecuada robustez para proteger al soldador de chispas, esquirlas, escorias y proyecciones de metal fundido. Estará provista de filtros especiales para la intensidad de las radiaciones a las que ha de hacer frente. Se podrán poner cristales de protección mecánica, contra impactos, que podrán ser cubrefiltros o antecristales. Los cubrefiltros preservarán a los filtros de los riesgos mecánicos, prolongado así su vida. La misión de los antecristales es la de proteger los ojos del usuario de los riesgos derivados de las posibles roturas que pueda sufrir el filtro, y en aquellas operaciones laborales en las que no es necesario el uso del filtro, como descascarillado de la soldadura o picado de la escoria. Los antecristales irán situados entre el filtro y los ojos del usuario.

El mandil, manguitos, polainas y guantes, estarán realizados en cuero o material sintético, incombustible, flexible y resistente a los impactos de partículas metálicas, fundidas o sólidas. Serán cómodos para el usuario, no producirán dermatosis y por sí mismos nunca supondrán un riesgo.

Los elementos homologados, lo estarán en virtud a que le modelo tipo habrá superado las especificaciones y ensayos de las Normas Técnicas Reglamentarias MT-3, MT-18 y MT-19, Resoluciones de la Dirección General de Trabajo.

2.2.10. PRESCRIPCIONES DE GUANTES AISLANTES DE LA ELECTRICIDAD

Los guantes aislantes de la electricidad que utilizarán los operarios, serán para actuación sobre instalación de baja tensión, hasta 1.000 V, o para maniobra de instalación de alta tensión hasta 30.000 V.

En los guantes se podrá emplear como materia prima en su fabricación caucho de alta calidad, natural o sintético o cualquier otro material de similares características aislantes y mecánicas, pudiendo llevar o no un revestimiento interior de fibras textiles naturales. En caso de guantes que posean dicho revestimiento, éste recubrirá la totalidad de la superficie interior del guante.

Carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis.

Se adaptarán a la configuración de las manos, haciendo confortable su uso. No serán de ningún caso ambidextros.

Los aislantes de baja tensión serán guantes normales, con longitud desde la punta del dedo medio o corazón al filo del guante menor o igual a 430 milímetros. Los aislantes de alta tensión serán largos, mayor la longitud de 430 milímetros. El espesor será variable, según los diversos puntos del guante, pero el máximo admitido será de 2,6 milímetros.

En el modelo tipo, la resistencia a la tracción no será inferior a 110 kg/cm^2, el alargamiento a la rotura no será inferior al 600 por 100 y la deformación permanente no será superior al 18 por ciento.

Serán sometidos a prueba de envejecimiento, después de la cual mantendrán como mínimo el 80 por 100 del valor de sus características mecánicas y conservarán las propiedades eléctricas que se indican.

Los guantes de baja tensión tendrán una corriente de fuga de 8 mA sometidos a una tensión de 5.000 V y una tensión de perforación de 6.500 V, todo ello medio con una fuente de frecuencia de 50 Hz. Los guantes de alta tensión tendrán una corriente de fuga de 20 mA a una tensión de prueba de 30.000 v y una tensión de perforación de 35.000 V.

Todos los guantes aislantes de la electricidad empleados por los operarios estarán homologados, según las especificaciones y ensayos de las Normas Técnicas Reglamentaria MT-4, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28.7.1975.

2.2.11. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA LA CORRIENTE ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

No hay que olvidar que está demostrado, estadísticamente, que el mayor número de accidentes eléctricos se produce por la corriente alterna de baja tensión. Por ello, los operarios se protegerán de la corriente de baja tensión por todos los medios que siguen.

No acercándose a ningún elemento con baja tensión, manteniéndose a una distancia de 0.50 m, si no es con las protecciones adecuadas, gafas de protección, casco, guantes aislantes y herramientas precisamente protegidas para trabajar a baja tensión. Si se sospechase que el elemento está bajo alta tensión, mientras el Contratista adjudicatario averigua oficial y exactamente la tensión a que está sometido, se obligará, con señalización adecuada, a los operarios y las herramientas por ellos utilizados a mantenerse a una distancia no menor de 4m.

Caso que la obra se interfiriera con una línea aérea de baja tensión, y no se pudiera retirar ésta, se montarán los correspondientes pórticos de protección manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 0,50 m.

Las protecciones contra contactos indirectos se conseguirán combinando adecuadamente las Instrucciones Técnicas Complementarias MI BT. 039, 021 y 044 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Esta última citada se corresponde con la norma UNE 20383.75).

Se combina, en suma, la toma de tierra de todas las masas posibles con los interruptores diferenciales, de tal manera que en el ambiente exterior de la obra, posiblemente húmedo en ocasiones, ninguna masa tome nunca una tensión igual o superior a 24 V.

La tierra se obtiene mediante una o más picas de acero recubierto de cobre, de diámetro mínimo 14 milímetros y longitud mínima 2 metros. Caso de varias picas, la distancia entre ellas será como mínimo vez y media su longitud, y siempre sus cabezas quedarán 50 centímetros por debajo del suelo. Si son varias estarán unidas en paralelo. El conductor será cobre de 35 milímetros cuadrados de sección. La toma de tierra así obtenida tendrá una resistencia inferior a los 20 ohmios. Se conectará a las tomas de tierra de todos los cuadros generales de obra de baja tensión. Todas las masas posibles deberán quedar conectadas a tierra.

Todas las salidas de alumbrado, de los cuadros generales de obra de baja tensión, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad y todas las salidas de fuerza de dichos cuadros, estarán dotadas con un interruptor diferencial de sensibilidad.

La toma de tierra se volverá a medir en la época más seca del año.

2.2.12. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA LA CORRIENTE ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN

Dada la suma gravedad que casi siempre supone un accidente con corriente eléctrica de alta tensión, siempre que un elemento con alta tensión intervenga, o como parte de la obra, o se interfiera con ella, el Contratista adjudicatario queda obligado a enterarse oficial y exactamente de la tensión. Se dirigirá para ello a la compañía distribuidora de electricidad o a la entidad propietaria del elemento con tensión.

En función de la tensión averiguada, se considerarán distancias mínimas de seguridad, para los trabajos en la proximidad de instalaciones en tensión, medidas entre el punto más próximo con tensión y cualquier parte extrema del cuerpo del operario o de las herramientas por él utilizadas, las que siguen:

- Tensiones desde 1 a 18 kV 0,50 m
- Tensiones mayores de 18 kV hasta 35 kV 0,70 m
- Tensiones mayores de 35 kV hasta 80 kV 1,30 m
- Tensiones mayores de 80 kV hasta 140 kV 2,00 m
- Tensiones mayores de 140 kV hasta 250 kV 3,00 m
- Tensiones mayores de 250 kV 4,00 m

Caso que la obra se interfiriera con una línea aérea de alta tensión, se montarán los pórticos de protección, manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 4m.

Si esta distancia de 4 m no permitiera mantener por debajo del dintel el paso de vehículos y de operarios, se atendrá a los datos dados anteriormente.

Por ejemplo, para el caso que haya que atravesar por debajo de la catenaria, la distancia medida en todas direcciones, y más desfavorable, del dintel a los conductores de contacto, no será inferior a 0,50 m. Se fijará el dintel, manteniendo los mínimos dichos, lo más bajo posible, pero de tal manera que permita el paso de vehículos de obra.

Los trabajos en instalaciones de alta tensión se realizarán, siempre, por personal especializado, y al menos por dos personas para que puedan auxiliarse. Se adoptarán las precauciones que siguen:

Abrir un corte visible todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.

Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.

Reconocimiento de la ausencia de tensión.

Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.

Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando la zona de trabajo.

Para la reposición de fusibles de alta tensión se observarán, como mínimo, los apartados a), c) y e).

En los trabajos y maniobras en seccionadores e interruptores, se seguirán las siguientes normas:

a) Para el aislamiento del personal se emplearán los siguientes elementos:
   - Pértiga aislante
   - Guantes aislantes
   - Banqueta aislante

b) Si los aparatos de corte se accionan mecánicamente, se adoptarán precauciones para evitar su funcionamiento intempestivo.

c) En los mandos de los aparatos de corte, se colocarán letreros que indiquen cuando proceda, que no puede maniobrarse.

En los trabajos y maniobras en transformadores, se actuará como sigue:

a) El secundario del transformador deberá estar siempre cerrado o en cortocircuito, cuidando que nunca quede abierto.

b) Si se manipulan aceites se tendrán a mano los elementos de extinción. Si el trabajo es en celda, con instalación fija contra incendios, estará dispuesta para su accionamiento manual. Cuando el trabajo se efectúe en el propio transformador estará bloqueada para evitar que su funcionamiento imprevisto pueda ocasionar accidentes a los trabajadores situados en su cuba. Una vez separado el condensador o una batería de condensadores estáticos de su fuente de alimentación mediante corte visible, antes de trabajar en ellos, deberán ponerse en cortocircuito y a tierra, esperando lo necesario para su descarga.

En los alternadores, motores sin cronos, dinamos y motores eléctricos, antes de manipular en el interior de una máquina se comprobará lo que sigue:

a) Que la máquina está parada.

b) Que las bornas de salida están en cortocircuito y a tierra.

c) Que la protección contra incendios está bloqueada.

d) Que están retirados los fusibles de la alimentación del rotor, cuando éste mantenga en tensión permanente la máquina.

e) Que la atmósfera no es inflamable o explosiva.

Quedará prohibido abrir o retirar los resguardos de protección de las celdas de una instalación de alta tensión, antes de dejar sin tensión los conductores y aparatos contenidos en ellas. Recíprocamente, se prohíbe dar tensión sin cerrarla previamente con el resguardo de protección.

Sólo se establecerá el servicio de una instalación eléctrica de alta tensión, cuando se tenga la completa seguridad de que no queda nadie trabajando en ella.

Las operaciones que conducen a la puesta en servicio se harán en el orden que sigue:

a) En el lugar de trabajo, se retirarán las puestas a tierra y el material de protección complementario, y el jefe de trabajo, después del último reconocimiento, dará aviso de que el mismo ha concluido.

b) En el origen de la alimentación, recibida la comunicación de que se ha terminado el trabajo, se retirará el material de señalización y se desbloquearán los aparatos de corte y maniobra.

Cuando para necesidades de la obra sea preciso montar equipos de alta tensión, tales como línea de alta tensión y transformador de potencia, necesitando darles tensión, se pondrá el debido cuidado en cumplir el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantía de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, y especialmente sus Instrucciones Técnicas Complementaria MIE-RAT 09 y 13.

2.2.13. PRESCRIPCIONES DE EXTINTORES

Los extintores de incendio, emplazados en la obra, estarán fabricados con acero de alta embutibilidad y alta soldabilidad. Se encontrarán bien acabados y terminados, sin rebabas, de tal manera que su manipulación nunca suponga un riesgo por sí misma.

Los extintores estarán esmaltados en color rojo, llevarán soporte para su anclaje y dotados con manómetro. La simple observación de la presión del manómetro permitirá comprobar el estado de su carga. Se revisarán periódicamente y como máximo cada seis meses.

El recipiente del extintor cumplirá el Reglamento de Aparatos a Presión, Real Decreto 1244/1979 de 4 de Abril de 1979 (B.O.E. 19.5.1979).

Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalará en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato.

Los extintores estarán a la vista. En los puntos donde su visibilidad quede obstaculizada se implantará una señal que indique su localización.

Los extintores portátiles se emplazarán sobre paramento vertical a una altura de 1,20 metros, medida desde el suelo a la base del extintor.

El extintor siempre cumplirá la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP (O.M. 31.5.1982).

Para su mayor versatilidad y evitar dilaciones por titubeos, todos los extintores serán portátiles, de polvo polivalente y de 12 kg de capacidad de carga. Uno de ellos se instalará en el interior de la obra, y precisamente cerca de la puerta principal de entrada y salida.

Si existiese instalación de alta tensión, para el caso que ella fuera el origen de un siniestro, se emplazará cerca de la instalación con alta tensión un extintor. Este será precisamente de dióxido de carbono, CO_2, de 5 kg de capacidad de carga.

2.3. PROTECCIONES COLECTIVAS

El área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos.

Si el trabajo se realiza sin interrupción de circulación debe estar perfectamente balizado y protegido.

Si la extracción de los productos de excavación se hace con grúas, éstas deben llevar elementos de seguridad contra la caída de los mismos.

Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto. En los trabajos de mayor definición se emplearán lámparas portátiles. Caso de hacerse los trabajos sin interrupción de la circulación, tendrá sumo cuidado de emplear luz que no afecte a las señales de ffcc/carretera ni a las propias de la obra.

Las medidas de protección de zonas o puntos peligrosos serán, entre otras, las siguientes:

- Barandillas y vallas para la protección y limitación de zonas peligrosas. Tendrán una altura de al menos 90 cm y estarán construidas de tubos o redondos metálicos de rigidez suficiente.
- Escaleras de mano. Estarán provistas de zapatas antideslizantes.
- Señales. Todas las señales deberán tener las dimensiones y colores reglamentados.
- Bandas de separación con el ferrocarril en servicio o en carreteras de gran tráfico. Se colocarán con pies derechos y metálicos bien empotrados en el balasto o en el terreno. La banda será de plástico de colores amarillo y negro en trozos de unos diez cm de longitud. Podrá ser sustituida por cuerdas o varillas metálicas con colgantes de colores vivos cada diez cm. En ambos casos la resistencia mínima a tracción será de 50 kg.
- Conos de separación en carreteras. Se colocarán lo suficientemente próximos para delimitar en todo caso la zona de trabajo o de peligro.
- Extintores. Serán de polvo polivalente y se revisarán periódicamente de acuerdo a sus fechas de caducidad.

En prevención de peligro de vuelco, ningún vehículo irá sobrecargado, especialmente los dedicados al movimiento de tierras y todos los que han de circular por caminos sinuosos.

Para su mejor control deben llevar bien visibles placas donde se especifiquen la tara y la carga máxima, el peso máximo por eje y la presión sobre el terreno de la maquinaria que se mueve sobre cadenas.

También se evitará exceso de volumen en la carga de los vehículos y su mala repartición.

Todos los vehículos de motor llevarán correctamente los dispositivos de frenado, para lo que se harán revisiones muy frecuente. También deben llevar frenos servidos los vehículos remolcados.

De emplearse vagonetas sobre carriles, debe procurarse que la vía esté en horizontal y de no ser posible se las dotará de un cable de retención de suficiente resistencia en todas las rampas.

El Contratista adjudicatario de la obra deberá disponer de suficiente cantidad de todos los útiles y prendas de seguridad y de los repuestos necesarios. Por ser el adjudicatario de la obra debe responsabilizarse de que los subcontratistas dispongan también de estos elementos, y en su caso, suplir las deficiencias que pudiera haber.

Si se utilizan explosivos se tomarán las precauciones necesarias para evitar desgracias personales y daños en las cosas. Para ello debe señalizarse convenientemente el área de peligro, se pondrá vigilancia en la misma y se harán señales acústicas al comienzo de la voladura y una vez terminada. Debe tenerse muy presente que no se iniciará esta operación hasta que se tenga plena seguridad de que en el área de peligro no queda ninguna persona ajena a la voladura y a los agentes de vigilancia y que éstos están suficientemente protegidos.

El Plan de Seguridad y Salud que confecciones el Contratista debe explicar detalladamente la forma de carga los barrenos, tipos de explosivos y detonantes y control de los mismos, así como detalle de las medidas de protección de personas y bienes.

3. COORDINADOR EN MATERIA DE S Y S DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Si en la ejecución de la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, la D:O: antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Dicho coordinador deberá ser técnico competente en la materia y estará integrado en la Dirección facultativa. Sus funciones serán las siguientes:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
- Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultáneamente o sucesivamente.
- Al estimar la duración requerida para la ejecución de los distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborables durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del R.D. 1627/1997 y que son las que se indican a continuación:
- Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- Manipulación de los distintos materiales y utilización de los medios auxiliares.
- Mantenimiento, control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- Delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- Recogida de materiales que revistan algún peligro y hayan sido utilizados.
- Almacenamiento y eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- Adaptación, en función de la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- Cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista, y en su caso las modificaciones introducidas en el mismo. Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, será el Director de Obra el que asume esta función de aprobar el Plan de Seguridad y Salud.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, será el Director de Obra el que asume esta función.

4. OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

Los contratistas y subcontratistas si los hubiera, estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el punto b) del artículo 3.4. del presente pliego.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del R.D. 1627/1997, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o en su caso el Director de obra.

Los contratistas y subcontratistas serán los responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo referente a las obligaciones que les corresponden directamente, o en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades del coordinador y del Director de obra no eximirán a los contratistas y subcontratistas.

5. SERVICIO MÉDICO: RECONOCIMIENTO Y BOTIQUÍN

La empresa contratista deberá disponer de un Servicio Médico de Empresa propio o mancomunado, según el Reglamento de los Servicios de Prevención, Real Decreto 39/1997 17 de enero.

Todos los operarios que empiecen a trabajar en la instalación, deberán pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año.

Si el agua disponible no proviene de la red de abastecimiento de la población se analizará, para determinar su potabilidad, y ver si es apta para el consumo de los trabajadores. Si no lo fuera, se facilitará a éstos agua potable en vasijas cerradas y con las adecuadas garantías.

El botiquín se encontrará en local limpio y adecuado al mismo. Estará señalizado convenientemente tanto el propio botiquín, como existirá en el exterior señalización de indicación de acceso al mismo. El botiquín se encontrará cerrado, pero no bajo llave o candado para no dificultar el acceso a su material en caso de urgencia. La persona que lo atienda habitualmente, además de los conocimientos mínimos precisos y su práctica, estará preparada, en caso de accidente, para redactar un parte de botiquín que, posteriormente, con más datos, servirá para redactar el parte interno de la empresa y, ulteriormente, si fuera preciso, como base para la redacción del Parte Oficial de Accidente.

El botiquín contendrá lo que sigue: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercuro-cromo, amoníaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuillas, hervidor, agujas para inyectables, termómetro clínico, agua de azahar, tiritas, pomada de pental, lápiz termosan, pinza de Pean, tijeras, una pinza tiralenguas y un abrebocas.

La persona habitualmente encargada de su uso repondrá, inmediatamente, el material utilizado. Independientemente de ello se revisará mensualmente el botiquín, reponiendo o sustituyendo todo lo que fuera preciso.

Se cumplirá ampliamente al Articulado 43 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Orden Ministerial (Trabajo) de 9 de Marzo de 1971.

6. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

El Comité de Seguridad y Salud es el órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos.

Será necesaria su constitución en todas las empresas o centros de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores.

El Comité de Seguridad y Salud estará formado por los Delegados de Prevención y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, de la otra. Se reunirá trimestralmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones del mismo.

Las competencias del Comité de Seguridad y Salud serán las siguientes:

- Participación en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de riesgos en la empresa.
- Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, proponiendo a la empresa la mejora de las condiciones o la corrección de las deficiencias. Existentes.
- En el ejercicio de sus competencias, dicho Comité estará facultado para:
- Conocer directamente la situación relativa a la prevención de riesgos en el centro de trabajo, realizando a tal efecto las visitas que considere oportunas.
- Conocer cuántos documentos e informes relativos a las condiciones de trabajo sean necesarios para el cumplimiento de sus funciones, así como los procedentes de la actividad del servicio de prevención, en su caso.
- Conocer y analizar los daños producidos en la salud o en la integridad física de los trabajadores, al objeto de valorar sus causas y proponer las medidas preventivas oportunas.
- Conocer e informar la memoria y programación anual de servicios de prevención.

7. LOCALES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se dispondrá de vestuario, servicios higiénicos y comedor para los operarios, dotados como sigue:

- La superficie mínima común de vestuarios y aseos será, por lo menos, de dos metros cuadrados por cada operario.
- El vestuario estará provisto de bancos o asientos y de taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.
- Los aseos dispondrán de un lavabo con agua corriente, provisto de jabón por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas.
- Se dotarán los dos aseos de secaderos de aire caliente o toallas de papel, existiendo, en este último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas.
- Al realizar trabajos marcadamente sucios, se facilitarán los medios especiales de limpieza.
- Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico. Existiendo, al menos, un inodoro por cada veinticinco hombres o fracción de esta cifra. Los retretes no tendrán comunicación directa con comedor y con vestuario.
- Las dimensiones mínimas de las cabinas serán 1 metro por 1,20 de superficie y 2,30 metros de altura.
- Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.
- Se instalará una ducha de agua fría y caliente por cada diez trabajadores o fracción de esta cifra.
- Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.
- Los suelos, paredes y techos de los retretes, duchas, sala de aseo y vestuario serán continuos, lisos e impermeables, realizados con materiales sintéticos preferiblemente, en tonos claros, y estos materiales permitirán el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.
- Todos sus elementos, tales como grifos desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y las taquillas y bancos aptos para su utilización.

- Análogamente los pisos, paredes y techos de comedor, serán lisos y susceptibles de fácil limpieza, tendrán una iluminación, ventilación y temperatura adecuadas, y la altura mínima de techo será de 2,60 metros.
- A tal efecto, los vestuarios y comedor dispondrán de calefacción.
- Se dispondrá de un fregadero con agua potable para la limpieza de utensilios.
- El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, calienta comidas y un recipiente de cierre hermético para desperdicios. Para la limpieza y conservación de estos locales en las condiciones pedidas, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

8. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con este estudio la empresa adjudicataria de las obras redactará, antes del comienzo de las mismas, una Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en este estudio.

El Plan de Seguridad y Salud constituye el instrumento básico de ordenación de actividades de identificación, y en su caso, evaluación de riesgos y planificación de la actividad preventiva a las que se refiere el capítulo II del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de Servicios de Prevención.

Este Plan, debe ser revisado y aprobado, en su caso, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. En el caso de las Administraciones Públicas, el plan con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración Pública que haya adjudicado la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, las funciones que se le asignan en el párrafo anterior, serán asumidas por la Dirección de Obra.

Se incluirá en el mismo la periodicidad de las revisiones que han de hacerse a los vehículos y maquinaria.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso constructivo de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra. Quienes intervengan en la ejecución de la misma, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. Para ello, el Plan de Seguridad y Salud estará en obra a disposición de las distintas partes implicadas.

En la oficina principal de la obra, o en el punto que determine la Administración, existirá un libro de incidencias habilitado al efecto, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud. Este libro de incidencias será facilitado por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Este libro constará de hojas por duplicado:

- Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia donde se realiza la obra.
- Dirección facultativa de la misma.
- Contratista adjudicatario de la obra y en su defecto, Vigilante de Seguridad y representantes de los trabajadores.

De acuerdo al Real Decreto 1627/1997, indicado anteriormente podrán hacer anotaciones en dicho libro:

- La Dirección Facultativa.
- Los representantes del Contratista.
- Los representantes de los Subcontratistas.
- Personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra.
- Representantes de los trabajadores.
- Técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas competentes.

Únicamente se podrán hacer anotaciones relacionadas con la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Cuando se efectúe una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o cuando no sea necesaria su designación, la Dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en un plazo de 24 horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

Firmado, la autora del proyecto

Maria Victoria López San José



Valladolid a, 7 de septiembre de 2022

ANEJO Nº23- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD- PRESUPUESTO

INDICE

1- INTRODUCCIÓN ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2- CONDICIONANTES GEOMÉTRICOS ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.1- TRAZADO EN ALZADO ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.2- TRAZADO EN PLANTA ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.3-SECCION TIPO ..... **¡Error! Marcador no definido.**

1. MEDICIONES

CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES

01.01 **UD** **Casco de seguridad homologado.**
Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado.
10,00

01.02 **UD** **Casco de seguridad no metálico.**
Casco de seguridad, no metálico, para alta tensión, clase E-AT, homologado.
560,00

01.03 **UD** **Pantalla seguridad soldador.**
Pantalla de seguridad autógena para soldador.
7,00

01.04 **UD** **Pantalla seguridad proyecc.part.**
Pantalla de seguridad contra proyección de partículas.
7,00

01.05 **UD** **Gafas antipolvo y anti-impacto.**
Gafas antipolvo y anti-impacto.
280,00

01.06 **UD** **Par de botas de cuero.**
Par de botas de seguridad de cuero.
280,00

01.07 **UD** **Mascarilla antipolvo respiración**
Mascarilla antipolvo para respiración.
84,00

01.08 **UD** **Filtro para masc. antipolvo.**
Filtro para mascarilla antipolvo.
336,00

01.09 **UD** **Protector auditivo con arnés.**
Protector auditivo con arnés a la nuca.
84,00

01.10 **UD** **Cinturón de seguridad.**
Cinturón de seguridad clase A, tipo 2, homologado.
168,00

01.11 **UD** **Par de botas impermeables.**
Par de botas impermeables al agua y a la humedad.
280,00

01.12 **UD** **Mono o buzo de trabajo.**
Mono o buzo de trabajo.
560,00

01.13 **UD** **Traje impermeable de trabajo.**
Traje impermeable de trabajo.
196,00

01.14 **UD** **Mandil de cuero para soldador.**
Mandil de cuero para soldador.
7,00

01.15 **UD** **Par de manguitos para soldador.**
Par de manguitos para soldador.
7,00

01.16 **UD** **Par de polainas para soldador.**
Par de polainas para soldador.
7,00

01.17 **UD** **Par de guantes para soldador.**
Par de guantes para soldador.
7,00

01.18 **UD** **Par de guantes finos de goma.**
Par de guantes finos de goma.
1.008,00

01.19 **UD** **Par de guantes de cuero.**
Par de guantes de cuero.
560,00

01.20 **UD** **Par de guantes anticorte.**
Par de guantes anticorte.
560,00

01.21 **UD** **Par de guantes dieléctricos bt.**
Par de guantes dieléctricos para baja tensión.
10,00

01.22 **UD** **Par de botas dieléctricos**
Par de botas dieléctricas
10,00

01.23 **UD** **botas de seguridad de lona.**
Par de botas de seguridad de lona
280,00

01.24 **UD** **Banqueta de maniobra aislante**
Banqueta de maniobra aislante para alta tensión homologada
4,00

01.25 **UD** **Pértiga para alta tensión**
Pertiga para alta tensión
4,00

01.26 **UD** **Protector de manos para puntero**
Protector de manos para puntero
20,00

01.27 **UD** **Cinturon antivibratorio.**
Cinturón antivibratorio
22,00

01.28 **UD** **Cinturon portaherramientas.**
Cinturón portaherramientas, amortizable en 4 usos
22,00

01.29 **UD** **Chaleco y manguitos reflectantes**
Chaleco y manguitos reflectantes para señalización de personal
150,00

01.30 **UD** **Guantes aislantes 500v**
Par de guantes aislante para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizable en 3 usos)
Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 70-149. MT-26.
10,00

01.31 **UD** **Guantes aislantes de 10.000v**
Par de guantes aislante para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 10.000 V., (amortizable en 3 usos)
Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 70-149. MT-26.
10,00

01.32 **UD** **Botas aisl. Electric. 5000v**
Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V de tensión, (amortizables en 3 usos) B.O.E. 12-2-80.
10,00

01.33 **UD** **Botas aisl. Electric. 10.000 v**
Par de botas aislantes para electricista hasta 10.000 V de tensión, (amortizables en 3 usos) B.O.E. 12-2-80.
10,00

CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS

02.01 **UD** **Señal normalizada de tráfico.**
Señal normalizada de tráfico, con soporte metálico e incluida la colocación.
4,00

02.02 **UD** **Cartel riesgo con soporte met.**
Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico e incluida la colocación.
56,00

02.03 **UD** **Cartel riesgo sin soporte met.**
Cartel indicativo de riesgo, sin soporte metálico e incluida la colocación.
56,00

02.04 **M** **Cordón balizamiento reflectante.**
Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y desmontaje.
1.000,00

02.05 **M** **Valla metálica 2,50 m long.**
Valla autónoma metálica de 2,50 m de longitud para contención de peatones.
100,00

02.06 **UD** **Alarma de aire comprimido.**
Alarma de aire comprimido.
12,00

02.07 **H** **Mano de obra brigada seguridad.**
Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones.
414,00

02.08 **UD** **Señal de silbar.**
Señal de silbar.
3,00

02.09 **UD** **Extintor de polvo polivalente.**
Extintor portatil de polvo polivalente de 12 Kg de capacidad de carga, incluido el soporte
9,00

02.10 **UD** **Puesta a tierra.**
Puesta a tierra compuesta por cable de cobre de 35 mm2, pértiga de 5 m y conexiones a los carriles. Rsisencia inferior a 20 ohmios
5,00

02.11 **UD** **Interruptor diferencial 300 mA.**
Interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA).
4,00

02.12 **UD** **Interruptor diferencial 30 mA.**
Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA).
8,00

02.13 **UD** **Señal de localización sin soport**
Señal de localización sin soporte.
12,00

02.14 **ML** **Banda balizamiento gálibo**
Banda balizamiento gálibo i/p.p. de soportes.
1.500,00

02.15 **UD** **Extintor CO2 5Kg.**
Extintor CO2 5Kg.
3,00

02.16 **ML** **Iluminación de obras en túnel.**
Iluminación de obras en túnel.
4.620,00

02.17 **ML** **Ventilación de túnel.**
Ventilación de túnel.
4.620,00

CAPÍTULO 03 INSTALACIONES PROV. DE OBRA

03.01 **UD** **Mes alquiler barracón comedor.**
Mes de alquiler de barracón para comedor.
36,00

03.02 **UD** **Mes alquiler barracón vestuario.**
Mes de alquiler de barracón para vestuarios.
36,00

03.03 **UD** **Mes alquiler barracón servicios.**
Mes de alquiler de barracón para servicios higiénicos, totalmente dotado de los equipos necesarios, instalados.
36,00

03.04 **UD** **Acometida comedor.**
Acometida de agua y energía eléctrica para comedor, totalmente terminada y en servicio.
4,00

03.05 **UD** **Acometida de aseos**
Acometida de agua para aseos y energía eléctrica, terminada y en servicio.
4,00

03.06 **UD** **Acometida de vestuarios**
Acometida de agua para vestuarios y energía eléctrica, terminada y en servicio.
4,00

CAPÍTULO 04 MOBILIARIO

04.01 **UD** **Mesa madera diez personas.**
Mesa de madera con capacidad para diez personas.
28,00

04.02 **UD** **Banco madera cinco personas.**
Banco de madera con capacidad para cinco personas.
56,00

04.03 **UD** **Calienta comidas 50 servicios.**
Calienta comidas para 50 servicios, colocado.
5,00

04.04 **UD** **Radiador infrarrojos 1200 W.**
Radiador de infrarrojos de 1200 W., totalmente instalado.
8,00

04.05 **UD** **Pileta corrida tres grifos.**
Pileta corrida construida en obra y dotada de tres grifos.
5,00

04.06 **UD** **Recipiente recogida de basuras.**
Recipiente para recogida de basuras.
5,00

04.07 **UD** **Taquilla metálica individual.**
Taquilla metálica individual con llave, colocada.
280,00

04.08 **UD** **Ducha instalada con agua fría y**
Ducha instalada con agua fría y caliente.
28,00

04.09 **UD** **Inodoro instalado.**
Inodoro instalado.
12,00

04.10 **UD** **Lavabo instalado con agua fría y**
Lavabo instalado con agua fría y caliente. **28,00**

04.11 **UD** **Espejo instalado.**
Espejo instalado.
12,00

04.12 **UD** **Toallero de papel.**
Toallero de papel.
5,00

04.13 **UD** **Recipiente de plástico para toal**
Recipiente de plástico para toallas usadas.
5,00

04.14 **UD** **Calentador de agua de 50 l. tota**
Calentador de agua de 50 l. totalmente instalado.
6,00

04.15 **UD** **Percha en cabina de ducha o inod**
Percha en cabina de ducha o inodoro.
40,00

04.16 **H** **Limpieza y conservación de los l**
Limpieza y conservación de los locales de higiene y bienestar.
276,00

CAPÍTULO 05 MEDICINA PREVENTIVA

05.01 **UD** **Botiquín completo instalado en o**
Botiquín completo instalado en obra.
1,00

05.02 **UD** **Reposición de material sanitario**
Reposición de material sanitario durante la obra.
1,00

05.03 **UD** **Reconocimiento médico obligatori**
Reconocimiento médico obligatorio.
280,00

05.04 **H** **Formación en Seguridad e Higiene**
Formación en Seguridad y Salud para operarios en el trabajo, realizada por un encargado, técnico en la materia.
1.400,00

05.05 **UD** **Reunión mensual del Comité de Se**
Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud.
4,00

2. CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES

01.01 **UD** **Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado.** **4.83**
CUATRO EURO con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

01.02 **UD** **Casco de seguridad, no metálico, para alta tensión, clase E-AT, homologado.** **4.53**
CUATRO EURO con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

01.03 **UD** **Pantalla de seguridad autógena para soldador.** **17.65**
DIECISIETE EURO con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

01.04 **UD** **Pantalla de seguridad contra proyección de partículas.** **8.63**
OCHO EURO con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

01.05 **UD** **Gafas antipolvo y anti-impacto.** **16.64**
DIECISEIS EURO con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

01.06 **UD** **Par de botas de seguridad de cuero.** **25.04**
VEINTICINCO EURO con CUATRO CÉNTIMOS

01.07 **UD** **Mascarilla antipolvo para respiración.** **12.47**
DOCE EURO con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

01.08 **UD** **Filtro para mascarilla antipolvo.** **0.76**
CERO EURO con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

01.09 **UD** **Protector auditivo con arnés a la nuca.** **25.33**
VEINTICINCO EURO con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

01.10 **UD** **Cinturón de seguridad clase A, tipo 2, homologado.** **20.39**
VEINTE EURO con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

01.11 **UD** **Par de botas impermeables al agua y a la humedad.** **24.59**
VEINTICUATRO EURO con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

01.12 **UD** **Mono o buzo de trabajo.** **27.27**
VEINTISIETE EURO con VEINTISIETE CÉNTIMOS

01.13 **UD** **Traje impermeable de trabajo.** **19.32**
DIECINUEVE EURO con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

01.14 **UD** **Mandil de cuero para soldador.** **25.36**
VEINTICINCO EURO con TREINTA Y SEIS

CÉNTIMOS

01.15 UD Par de manguitos para soldador. 7.1
SIETE EURO con DIEZ CÉNTIMOS

01.16 UD Par de polainas para soldador. 7.01
SIETE EURO con UN CÉNTIMOS

01.17 UD Par de guantes para soldador. 7.65
SIETE EURO con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

01.18 UD Par de guantes finos de goma. 1.76
UNA EURO con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

01.19 UD Par de guantes de cuero. 9.53
NUEVE EURO con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

01.20 UD Par de guantes anticorte. 10.06
DIEZ EURO con SEIS CÉNTIMOS

01.21 UD Par de guantes dieléctricos para baja tensión. 38.86
TREINTA Y OCHO EURO con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

01.22 UD Par de botas dieléctricas 45.55
CUARENTA Y CINCO EURO con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

01.23 UD Par de botas de seguridad de lona 20.97
VEINTE EURO con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

01.24 UD Banqueta de maniobra aislante para alta tensión homologada 32.61
TREINTA Y DOS EURO con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

01.25 UD Pertiga para alta tensión 4.75
CUATRO EURO con SETENTA Y CINCO

CÉNTIMOS

01.26 UD Protector de manos para puntero 2.71
DOS EURO con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

01.27 UD Cinturón antivibratorio 16.96
DIECISEIS EURO con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

01.28 UD Cinturón portaherramientas, amortizable en 4 usos 5.29
CINCO EURO con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

01.29 UD Chaleco y manguitos reflectantes para señalización de personal 55.54
CINCUENTA Y CINCO EURO con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

01.30 UD Par de guantes aislante para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizable en 3 usos) 8.81
Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 70-149. MT-26.
OCHO EURO con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

01.31 UD Par de guantes aislante para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 10.000 V., (amortizable en 3 usos) 21.91
Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 70-149. MT-26.
VEINTIUNA EURO con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

01.32 UD Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V de tensión, (amortizables en 3 usos) 11.84
B.O.E. 12-2-80.
ONCE EURO con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

01.33 UD Par de botas aislantes para electricista hasta 10.000 V de tensión, (amortizables en 3 usos) 25.05
B.O.E. 12-2-80.

VEINTICINCO EURO con CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS

02.01 UD Señal normalizada de tráfico, con soporte metá- 107.94
lico e incluida la colocación.
CIENTO SIETE EURO con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

02.02 UD Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico 142.22
e incluida la colocación.
CIENTO CUARENTA Y DOS EURO con VEINTIDOS CÉNTIMOS

02.03 UD Cartel indicativo de riesgo, sin soporte metálico 99.53
e incluida la colocación.
NOVENTA Y NUEVE EURO con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

02.04 M Cordón de balizamiento reflectante, incluidos 4.56
soportes, colocación y desmontaje.
CUATRO EURO con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

02.05 M Valla autónoma metálica de 2,50 m de longitud 4.9
para contención de peatones.
CUATRO EURO con NOVENTA CÉNTIMOS

02.06 UD Alarma de aire comprimido. 162.45
CIENTO SESENTA Y DOS EURO con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

02.08 H Mano de obra de brigada de seguridad emplea- 13.93
da en mantenimiento y reposición de protecciones.
TRECE EURO con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

02.09 UD Señal de silbar. 59.1
CINCUENTA Y NUEVE EURO con DIEZ CÉNTIMOS

02.10 UD Extintor portatil de polvo polivalente de 12 Kg de 111.02
capacidad de carga, incluido el soporte
CIENTO ONCE EURO con DOS CÉNTIMOS

02.11 UD Puesta a tierra compuesta por cable de cobre 80.9
de 35 mm2, pértiga de 5 m y conexiones a los carriles. Rsisencia inferior a 20 ohmios
OCHENTA EURO con NOVENTA CÉNTIMOS

02.12 UD Interruptor diferencial de media sensibilidad 84.08
(300 mA).
OCHENTA Y CUATRO EURO con OCHO CÉNTIMOS

02.13 UD Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 79.94
mA).
SETENTA Y NUEVE EURO con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

02.14 UD Señal de localización sin soporte. 11.39
ONCE EURO con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

02.15 ML Banda balizamiento gálibo i/p.p. de soportes. 1.71
UNA EURO con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

02.16 UD Extintor CO2 5Kg. 56.37
CINCUENTA Y SEIS EURO con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

02.17 ML Iluminación de obras en túnel. 14.91
CATORCE EURO con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

02.18 ML Ventilación de túnel. 5.02
CINCO EURO con DOS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 03 INSTALACIONES PROV. DE OBRA

03.01 UD Mes de alquiler de barracón para comedor. 318.54
TRESCIENTAS DIECIOCHO EURO con

CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

03.02 UD Mes de alquiler de barracón para vestuarios. 350.39
TRESCIENTAS CINCUENTA EURO con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

03.03 UD Mes de alquiler de barracón para servicios higiénicos, totalmente dotado de los equipos necesarios, instalados. 433.21
CUATROCIENTAS TREINTA Y TRES EURO con VEINTIUN CÉNTIMOS

03.04 UD Acometida de agua y energía eléctrica para comedor, totalmente terminada y en servicio. 589.29
QUINIENTAS OCHENTA Y NUEVE EURO con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

03.05 UD Acometida de agua para aseos y energía eléctrica, terminada y en servicio. 601.01
SEISCIENTAS UNA EURO con UN CÉNTIMOS

03.06 UD Acometida de agua para vestuarios y energía eléctrica, terminada y en servicio. 601.01
SEISCIENTAS UNA EURO con UN CÉNTIMOS

CAPÍTULO 04 MOBILIARIO

04.01 UD Mesa de madera con capacidad para diez personas. 173.28
CIENTO SETENTA Y TRES EURO con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

04.02 UD Banco de madera con capacidad para cinco personas. 139.2
CIENTO TREINTA Y NUEVE EURO con VEINTE CÉNTIMOS

04.03 UD Calienta comidas para 50 servicios, colocado. 1592.68
MIL QUINIENTAS NOVENTA Y DOS EURO con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

04.04 UD Radiador de infrarrojos de 1200 W., totalmente instalado. 79.63
SETENTA Y NUEVE EURO con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

04.05 UD Pileta corrida construida en obra y dotada de tres grifos. 222.98
DOSCIENTAS VEINTIDOS EURO con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

04.06 UD Recipiente para recogida de basuras. 24.97
VEINTICUATRO EURO con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

04.07 UD Taquilla metálica individual con llave, colocada. 18.05
DIECIOCHO EURO con CINCO CÉNTIMOS

04.08 UD Ducha instalada con agua fría y caliente. 108.3
CIENTO OCHO EURO con TREINTA CÉNTIMOS

04.09 UD Inodoro instalado. 98.39
NOVENTA Y OCHO EURO con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

04.10 UD Lavabo instalado con agua fría y caliente. 92.38
NOVENTA Y DOS EURO con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

04.11 UD Espejo instalado. 2.52
DOS EURO con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

04.12 UD Toallero de papel. 9.62
NUEVE EURO con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

04.13 UD Recipiente de plástico para toallas usadas. 9.56
NUEVE EURO con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

04.14 UD Calentador de agua de 50 l. totalmente instalado. 124.23
CIENTO VEINTICUATRO EURO con VEINTITRES

CÉNTIMOS

04.15 UD **Percha en cabina de ducha o inodoro.** **0.64**
CERO EURO con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

04.16 H **Limpieza y conservación de los locales de higiene y bienestar.** **6.13**
SEIS EURO con TRECE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 05 MEDICINA PREVENTIVA

05.01 UD **Botiquín completo instalado en obra.** **12.02**
DOCE EURO con DOS CÉNTIMOS

05.02 UD **Reposición de material sanitario durante la obra.** **12.02**
DOCE EURO con DOS CÉNTIMOS

05.03 UD **Reconocimiento médico obligatorio.** **120.2**
CIENTO VEINTE EURO con VEINTE CÉNTIMOS

05.04 H **Formación en Seguridad y Salud para operarios en el trabajo, realizada por un encargado, técnico en la materia.** **9.02**
NUEVE EURO con DOS CÉNTIMOS

05.05 UD **Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud.** **240.41**
DOSCIENTAS CUARENTA EURO con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

3. CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES

01.01 UD **Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado.**
Resto de obra y materiales **4,83**
TOTAL PARTIDA 4,83

01.02 UD **Casco de seguridad, no metálico, para alta tensión, clase E-AT, homologado.**
Resto de obra y materiales **4,53**
TOTAL PARTIDA 4,53

01.03 UD **Pantalla de seguridad autógena para soldador.**
Resto de obra y materiales **17,65**
TOTAL PARTIDA 17,65

01.04 UD **Pantalla de seguridad contra proyección de partículas.**
Resto de obra y materiales **8,63**
TOTAL PARTIDA 8,63

01.05 UD **Gafas antipolvo y anti-impacto.**
Resto de obra y materiales **16,64**
TOTAL PARTIDA 16,64

01.06 UD **Par de botas de seguridad de cuero.**
Resto de obra y materiales **25,04**
TOTAL PARTIDA 25,04

01.07 UD **Mascarilla antipolvo para respiración.**
Resto de obra y materiales **12,47**
TOTAL PARTIDA 12,47

01.08 UD **Filtro para mascarilla antipolvo.**
Resto de obra y materiales **0,76**
TOTAL PARTIDA 0,76

01.09 UD **Protector auditivo con arnés a la nuca.**
Resto de obra y materiales **25,33**
TOTAL PARTIDA 25,33

01.10 UD **Cinturón de seguridad clase A, tipo 2, homologado.**
Resto de obra y materiales **20,39**
TOTAL PARTIDA 20,39

01.11 UD **Par de botas impermeables al agua y a la hu-**

medad.

	Resto de obra y materiales	**24,59**
	TOTAL PARTIDA	24,59

01.12 UD Mono o buzo de trabajo.

Resto de obra y materiales	**27,27**
TOTAL PARTIDA	27,27

01.13 UD Traje impermeable de trabajo.

Resto de obra y materiales	**19,32**
TOTAL PARTIDA	19,32

01.14 UD Mandil de cuero para soldador.

Resto de obra y materiales	**25,36**
TOTAL PARTIDA	25,36

01.15 UD Par de manguitos para soldador.

Resto de obra y materiales	**7,10**
TOTAL PARTIDA	7,10

01.16 UD Par de polainas para soldador.

Resto de obra y materiales	**7,01**
TOTAL PARTIDA	7,01

01.17 UD Par de guantes para soldador.

Resto de obra y materiales	**7,65**
TOTAL PARTIDA	7,65

01.18 UD Par de guantes finos de goma.

Resto de obra y materiales	**1,76**
TOTAL PARTIDA	1,76

01.19 UD Par de guantes de cuero.

Resto de obra y materiales	**9,53**
TOTAL PARTIDA	9,53

01.20 UD Par de guantes anticorte.

Resto de obra y materiales	**10,06**
TOTAL PARTIDA	10,06

01.21 UD Par de guantes dieléctricos para baja tensión.

Resto de obra y materiales	**38,86**
TOTAL PARTIDA	38,86

01.22 UD Par de botas dieléctricas

Resto de obra y materiales	**45,55**
TOTAL PARTIDA	45,55

01.23 UD Par de botas de seguridad de lona

Resto de obra y materiales	**20,97**
TOTAL PARTIDA	20,97

01.24 UD Banqueta de maniobra aislante para alta tensión homologada

Resto de obra y materiales	**32,61**
TOTAL PARTIDA	32,61

01.25 UD Pertiga para alta tensión

Resto de obra y materiales	**4,75**
TOTAL PARTIDA	4,75

01.26 UD Protector de manos para puntero

Resto de obra y materiales	**2,71**
TOTAL PARTIDA	2,71

01.27 UD Cinturón antivibratorio

Resto de obra y materiales	**16,96**
TOTAL PARTIDA	16,96

01.28 UD Cinturón portaherramientas, amortizable en 4 usos

Resto de obra y materiales	**5,29**
TOTAL PARTIDA	5,29

01.29 UD Chaleco y manguitos reflectantes para señalización de personal

Resto de obra y materiales	**55,54**
TOTAL PARTIDA	55,54

01.30 UD Par de guantes aislante para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizable en 3 usos)
Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 70-149. MT-26.

Resto de obra y materiales	**8,81**
TOTAL PARTIDA	8,81

01.31 UD Par de guantes aislante para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 10.000 V., (amortizable en 3 usos)
Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 70-149. MT-26.

Resto de obra y materiales	**21,91**
TOTAL PARTIDA	21,91

01.32 UD Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V de tensión, (amortizables en 3 usos)
B.O.E. 12-2-80.

Resto de obra y materiales	**11,84**
TOTAL PARTIDA	11,84

01.33 UD Par de botas aislantes para electricista hasta 10.000 V de tensión, (amortizables en 3 usos)
B.O.E. 12-2-80.

Resto de obra y materiales	**25,05**
TOTAL PARTIDA	25,05

CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS

02.01 UD Señal normalizada de tráfico, con soporte metálico e incluida la colocación.

Mano de obra	**1,34**
Resto de obra y materiales	**106,60**
TOTAL PARTIDA	107,94

02.02 UD Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico e incluida la colocación.

Mano de obra	**1,34**
Resto de obra y materiales	**140,88**
TOTAL PARTIDA	142,22

02.03 UD Cartel indicativo de riesgo, sin soporte metálico e incluida la colocación.

Mano de obra	**2,69**
Resto de obra y materiales	**96,84**
TOTAL PARTIDA	99,53

02.04 M Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y desmontaje.

Mano de obra	**4,03**
Resto de obra y materiales	**0,53**
TOTAL PARTIDA	4,56

02.05 M Valla autónoma metálica de 2,50 m de longitud para contención de peatones.

Resto de obra y materiales	**4,90**
TOTAL PARTIDA	4,90

02.06 UD Alarma de aire comprimido.

Resto de obra y materiales	**162,45**
TOTAL PARTIDA	162,45

02.08 H Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones.

Mano de obra	**13,93**
TOTAL PARTIDA	13,93

02.09 UD Señal de silbar.

Mano de obra	
Resto de obra y materiales	**55,743,36**
TOTAL PARTIDA	59,10

02.10 UD Extintor portatil de polvo polivalente de 12 Kg de

capacidad de carga, incluido el soporte
Resto de obra y materiales **111,02**
TOTAL PARTIDA 111,02

02.11 UD Puesta a tierra compuesta por cable de cobre de 35 mm2, pértiga de 5 m y conexiones a los carriles. Rsisencia inferior a 20 ohmios
Mano de obra **4,45**
Resto de obra y materiales **76,45**
TOTAL PARTIDA 80,90

02.12 UD Interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA).
Mano de obra **4,45**
Resto de obra y materiales **79,63**
TOTAL PARTIDA 84,08

02.13 UD Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA).
Mano de obra **4,45**
Resto de obra y materiales **75,49**
TOTAL PARTIDA 79,94

02.14 UD Señal de localización sin soporte.
Resto de obra y materiales **11,39**
TOTAL PARTIDA 11,39

02.15 ML Banda balizamiento gálibo i/p.p. de soportes.
Resto de obra y materiales **1,71**
TOTAL PARTIDA 1,71

02.16 UD Extintor CO2 5Kg.
Resto de obra y materiales **56,37**
TOTAL PARTIDA 56,37

02.17 ML Iluminación de obras en túnel.
Mano de obra **1,34**
Resto de obra y materiales **13,57**
TOTAL PARTIDA 14,91

02.18 ML Ventilación de túnel.
Mano de obra
Resto de obra y materiales **1,34**
3,68
TOTAL PARTIDA 5,02

CAPÍTULO 03 INSTALACIONES PROV. DE OBRA

03.01 UD Mes de alquiler de barracón para comedor.
Resto de obra y materiales **318,54**
TOTAL PARTIDA 318,54

03.02 UD Mes de alquiler de barracón para vestuarios.
Resto de obra y materiales **350,39**
TOTAL PARTIDA 350,39

03.03 UD Mes de alquiler de barracón para servicios higiénicos, totalmente dotado de los equipos necesarios, instalados.
Resto de obra y materiales **433,21**
TOTAL PARTIDA 433,21

03.04 UD Acometida de agua y energía eléctrica para comedor, totalmente terminada y en servicio.
Resto de obra y materiales **589,29**
TOTAL PARTIDA 589,29

03.05 UD Acometida de agua para aseos y energía eléctrica, terminada y en servicio.
Resto de obra y materiales **601,01**
TOTAL PARTIDA 601,01

03.06 UD Acometida de agua para vestuarios y energía eléctrica, terminada y en servicio.
Resto de obra y materiales **601,01**
TOTAL PARTIDA 601,01

CAPÍTULO 04 MOBILIARIO

04.01 UD Mesa de madera con capacidad para diez personas.
Resto de obra y materiales **173,28**

	TOTAL PARTIDA		173,28
04.02	**UD**	**Banco de madera con capacidad para cinco personas.**	
	Resto de obra y materiales		**139,20**
	TOTAL PARTIDA		139,20
04.03	**UD**	**Calienta comidas para 50 servicios, colocado.**	
	Resto de obra y materiales		**1.592,68**
	TOTAL PARTIDA		1.592,68
04.04	**UD**	**Radiador de infrarrojos de 1200 W., totalmente instalado.**	
	Resto de obra y materiales		**79,63**
	TOTAL PARTIDA		79,63
04.05	**UD**	**Pileta corrida construida en obra y dotada de tres grifos.**	
	Resto de obra y materiales		**222,98**
	TOTAL PARTIDA		222,98
04.06	**UD**	**Recipiente para recogida de basuras.**	
	Resto de obra y materiales		**24,97**
	TOTAL PARTIDA		24,97
04.07	**UD**	**Taquilla metálica individual con llave, colocada.**	
	Resto de obra y materiales		**18,05**
	TOTAL PARTIDA		18,05
04.08	**UD**	**Ducha instalada con agua fría y caliente.**	
	Resto de obra y materiales		**108,30**
	TOTAL PARTIDA		108,30
04.09	**UD**	**Inodoro instalado.**	
	Resto de obra y materiales		**98,39**
	TOTAL PARTIDA		98,39
04.10	**UD**	**Lavabo instalado con agua fría y caliente.**	
	Resto de obra y materiales		**92,38**
	TOTAL PARTIDA		92,38
04.11	**UD**	**Espejo instalado.**	
	Resto de obra y materiales		**2,52**
	TOTAL PARTIDA		2,52
04.12	**UD**	**Toallero de papel.**	
	Resto de obra y materiales		**9,62**
	TOTAL PARTIDA		9,62
04.13	**UD**	**Recipiente de plástico para toallas usadas.**	
	Resto de obra y materiales		**9,56**
	TOTAL PARTIDA		9,56
04.14	**UD**	**Calentador de agua de 50 l. totalmente instalado.**	
	Resto de obra y materiales		**124,23**
	TOTAL PARTIDA		124,23
04.15	**UD**	**Percha en cabina de ducha o inodoro.**	
	Resto de obra y materiales		**0,64**
	TOTAL PARTIDA		0,64
04.16	**H**	**Limpieza y conservación de los locales de higiene y bienestar.**	
	Resto de obra y materiales		**6,13**
	TOTAL PARTIDA		6,13

CAPÍTULO 05 MEDICINA PREVENTIVA

05.01	**UD**	**Botiquín completo instalado en obra.**	
	Resto de obra y materiales		**12,02**
	TOTAL PARTIDA		12,02
05.02	**UD**	**Reposición de material sanitario durante la obra.**	

4. RESUMEN DE PRESUPUESTO

1	.....PROTECCIONES INDIVIDUALES	76.728,92
	PROTECCIONES INDIVIDUALES	
2	.....PROTECCIONES COLECTIVAS	124.240,39
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
3	..... INSTALACIONES PROV. DE OBRA	46.842,28
	INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA	
4	.....MOBILIARIO	36.929,95
	MOBILIARIO	
5	..... MEDICINA PREVENTIVA	7.269,68
	MEDICINA PREVENTIVA	
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**332.011,22**

19,00 % GG + BI.....	63.082,13	
16,00 % I.V.A.....	63.214,94	63.214,94
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		**458.308,29**

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL **458.308,29 €**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATROCIENTAS CINCUENTA Y OCHO MIL TRESCIENTAS OCHO EURO con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

Firmado, la autora del proyecto

Maria Victoria López San José



Valladolid a, 7 de septiembre de 2022

DOCUMENTO Nº2- PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

1.1- PLANO DE SITUACIÓN

1.2- PLANO DE LOCALIZACIÓN

1.3- PLANO DE ORTOFOTO

2.1- PLANO DE CONJUNTO

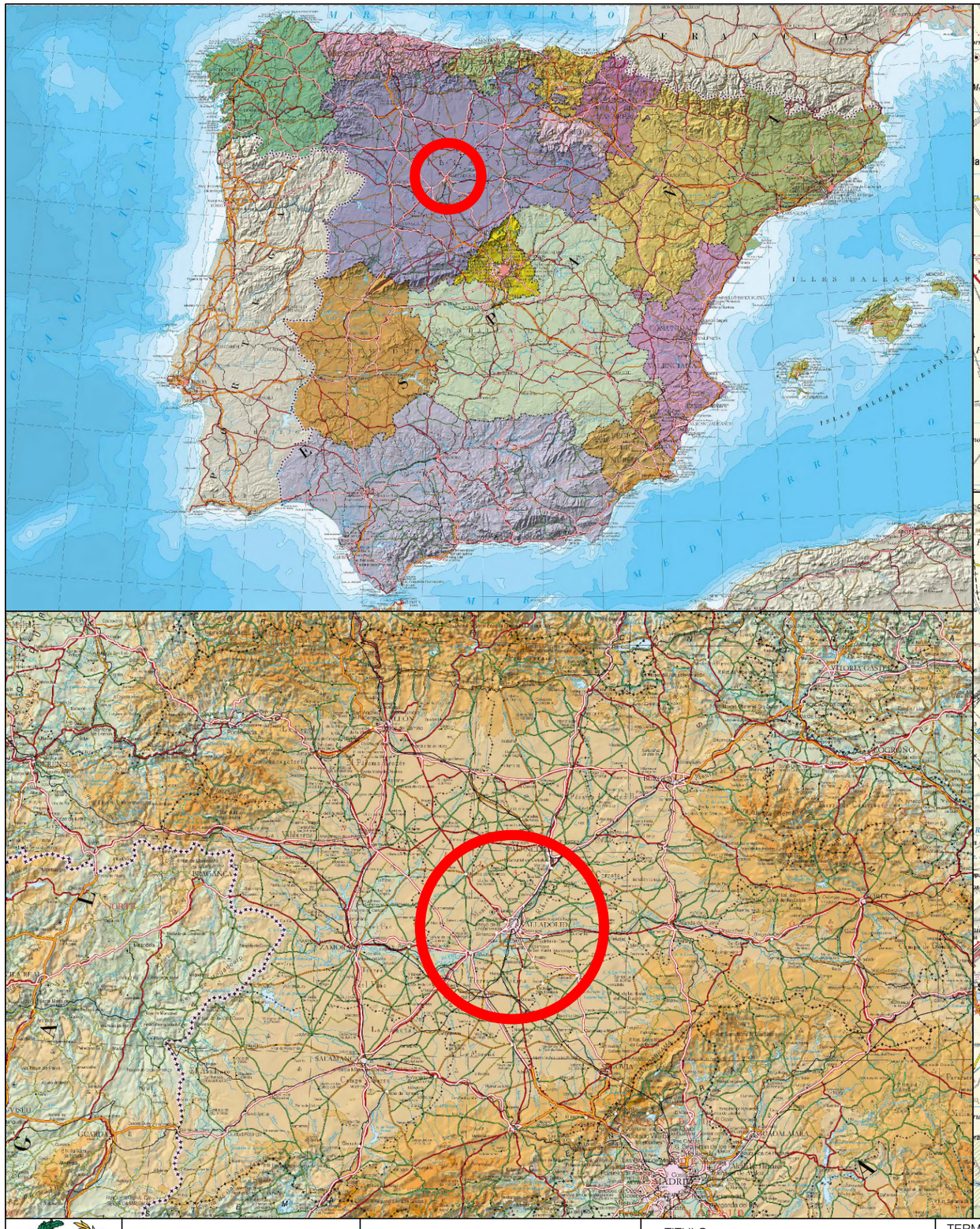
2.2- DIRECTOR DE HOJAS

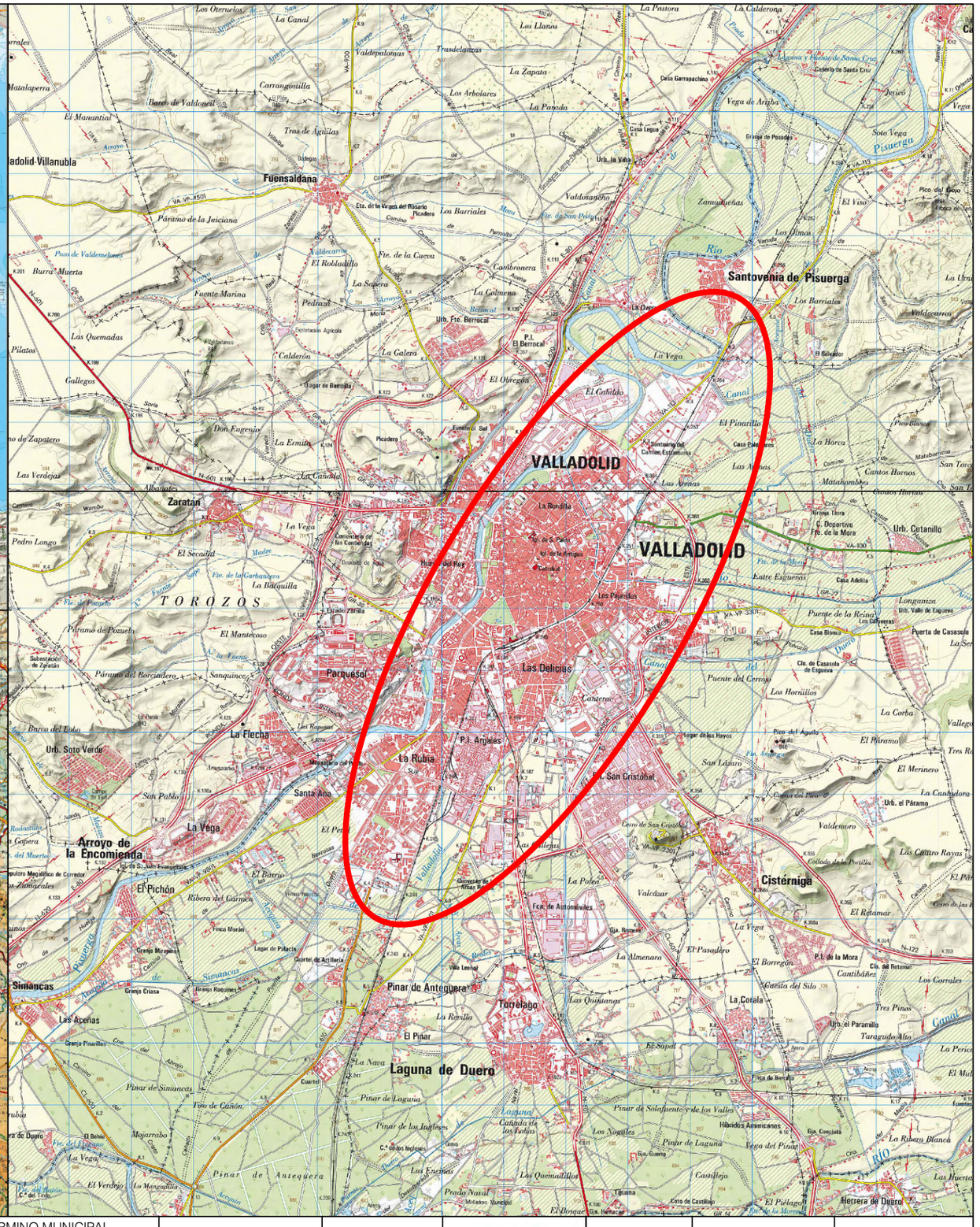
3.1- PLANO DE PLANTA

3.2- PLANO PERFIL LONGITUDINAL

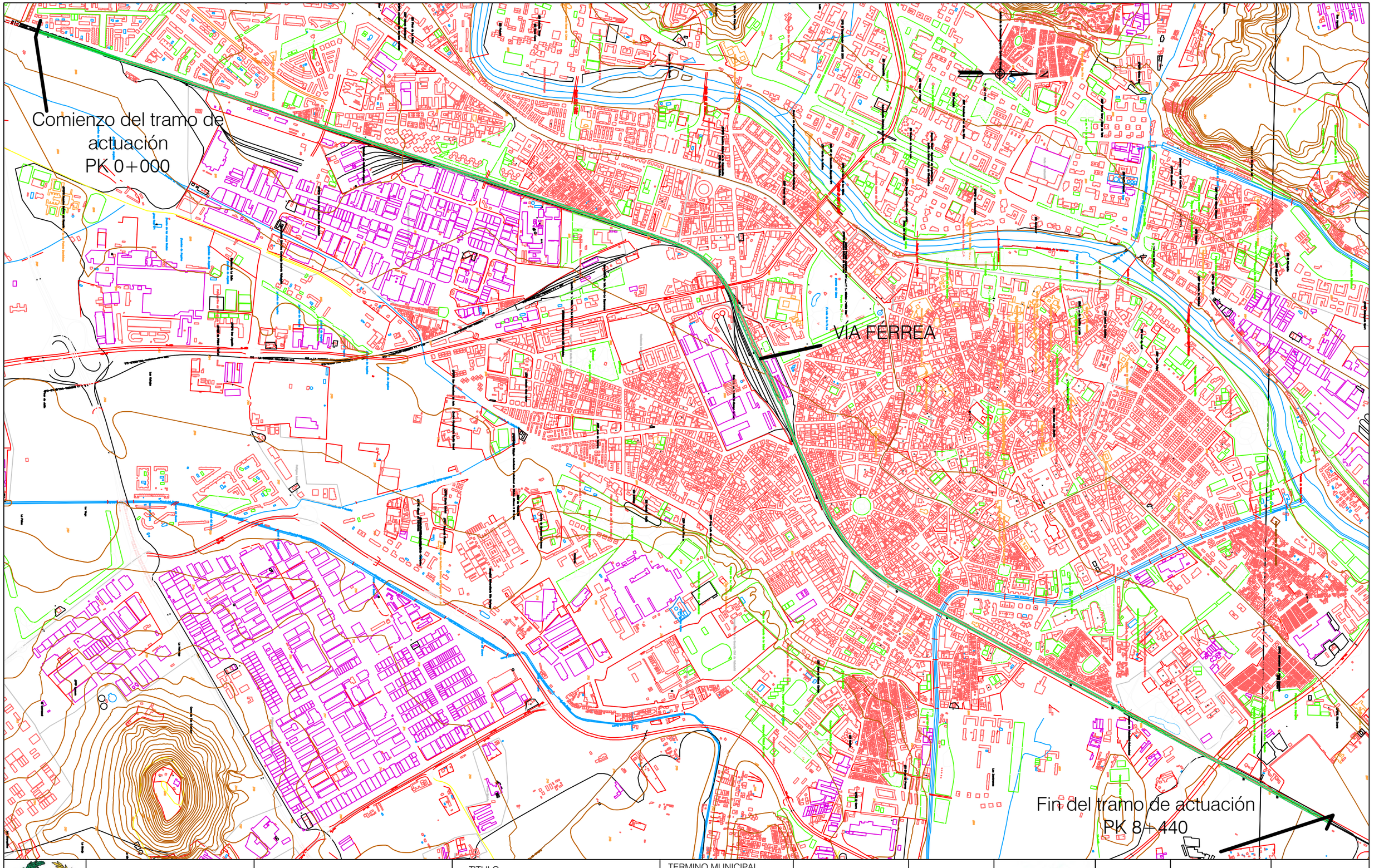
4.1- PLANO SECCIÓN TIPO

4.2- PLANO PERFIL TRANSVERSAL





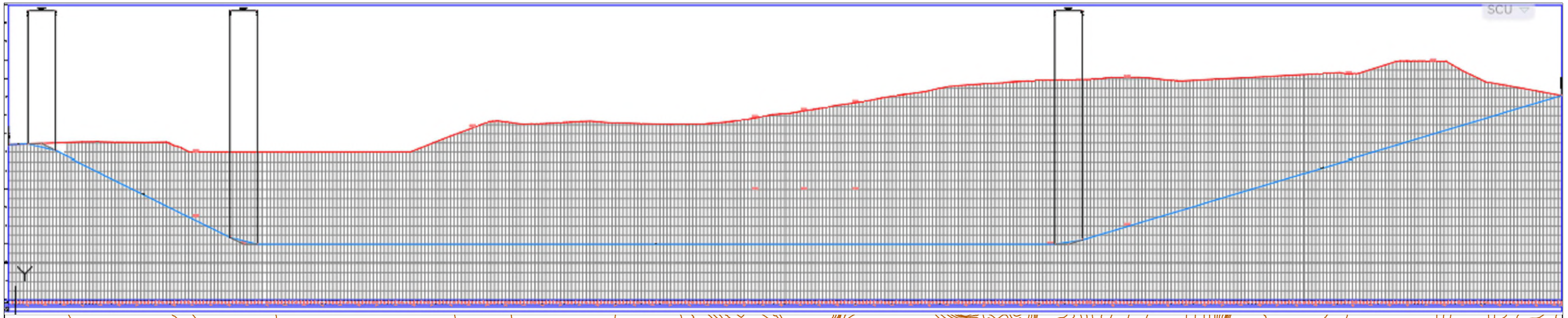
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO SITUACIÓN	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA S/E	FECHA Septiembre 2022	PLANO 1.1 HOJA 1 DE 1

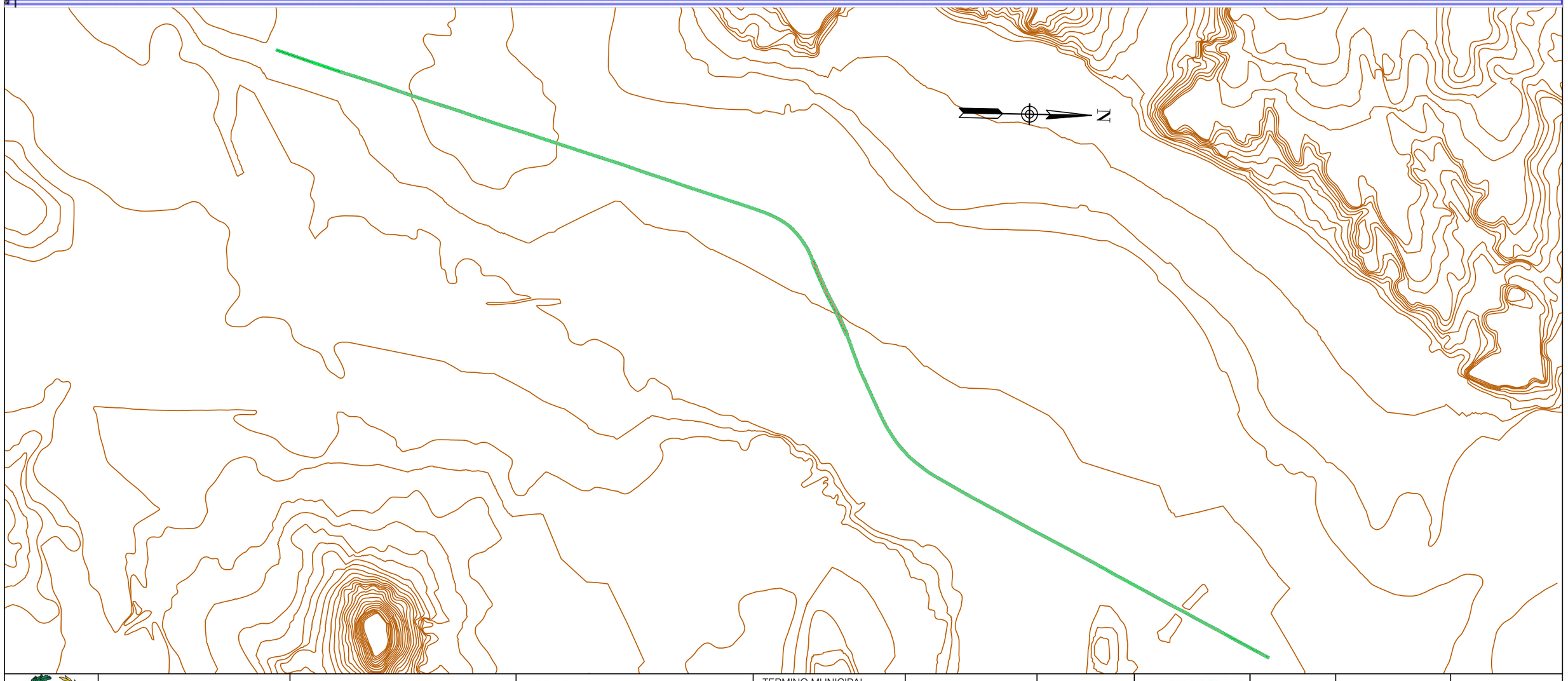


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO LOCALIZACIÓN	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA S/E	FECHA Septiembre 2022	PLANO 1.2 HOJA 1 DE 1

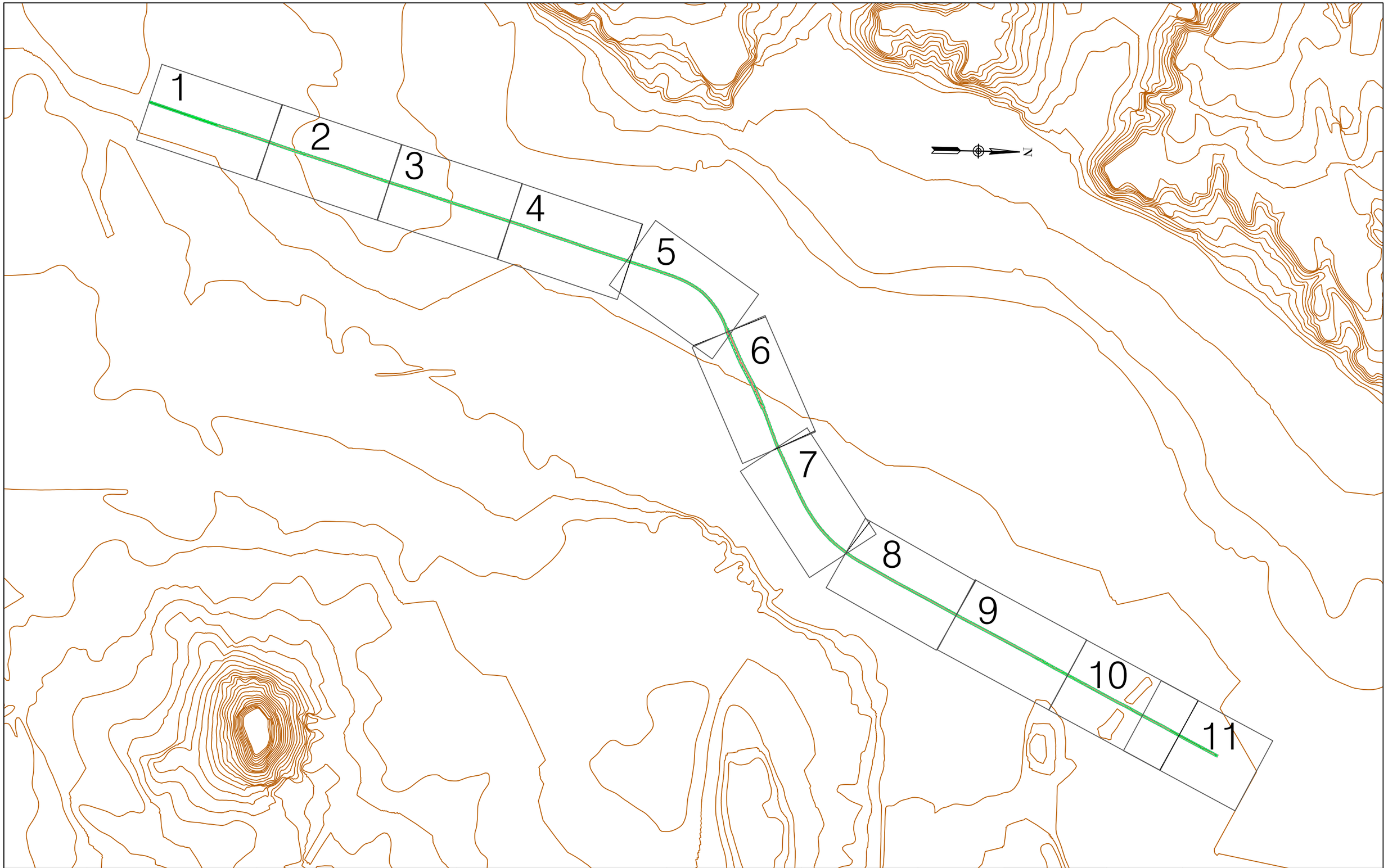


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO ORTOFOTO	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA S/E	FECHA Septiembre 2022	PLANO 1.3 HOJA 1 DE 1





ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO CONJUNTO	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA S/E	FECHA Septiembre 2022	PLANO 2.1 HOJA 1 DE 1



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO DIRECTOR DE HOJAS	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA 1:5000	FECHA Septiembre 2022	PLANO 2.2 HOJA 1 DE 1

STA: 0+000.00

STA: 0+100

STA: 0+200

STA: 0+300

STA: 0+400

STA: 0+500

STA: 0+600

STA: 0+700

STA: 0+800

Comienzo del tramo
de actuación
PK 0+000

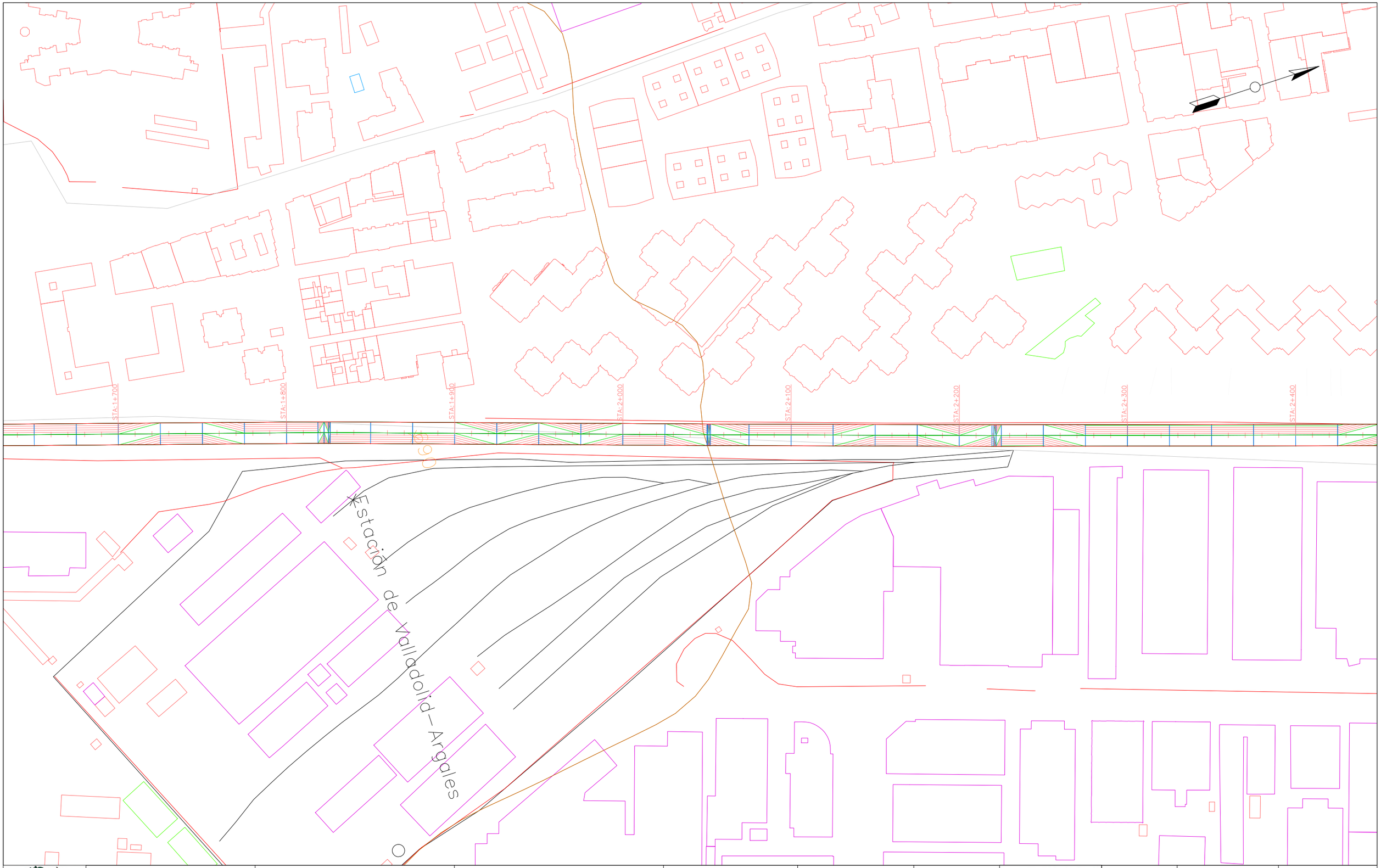
693

693

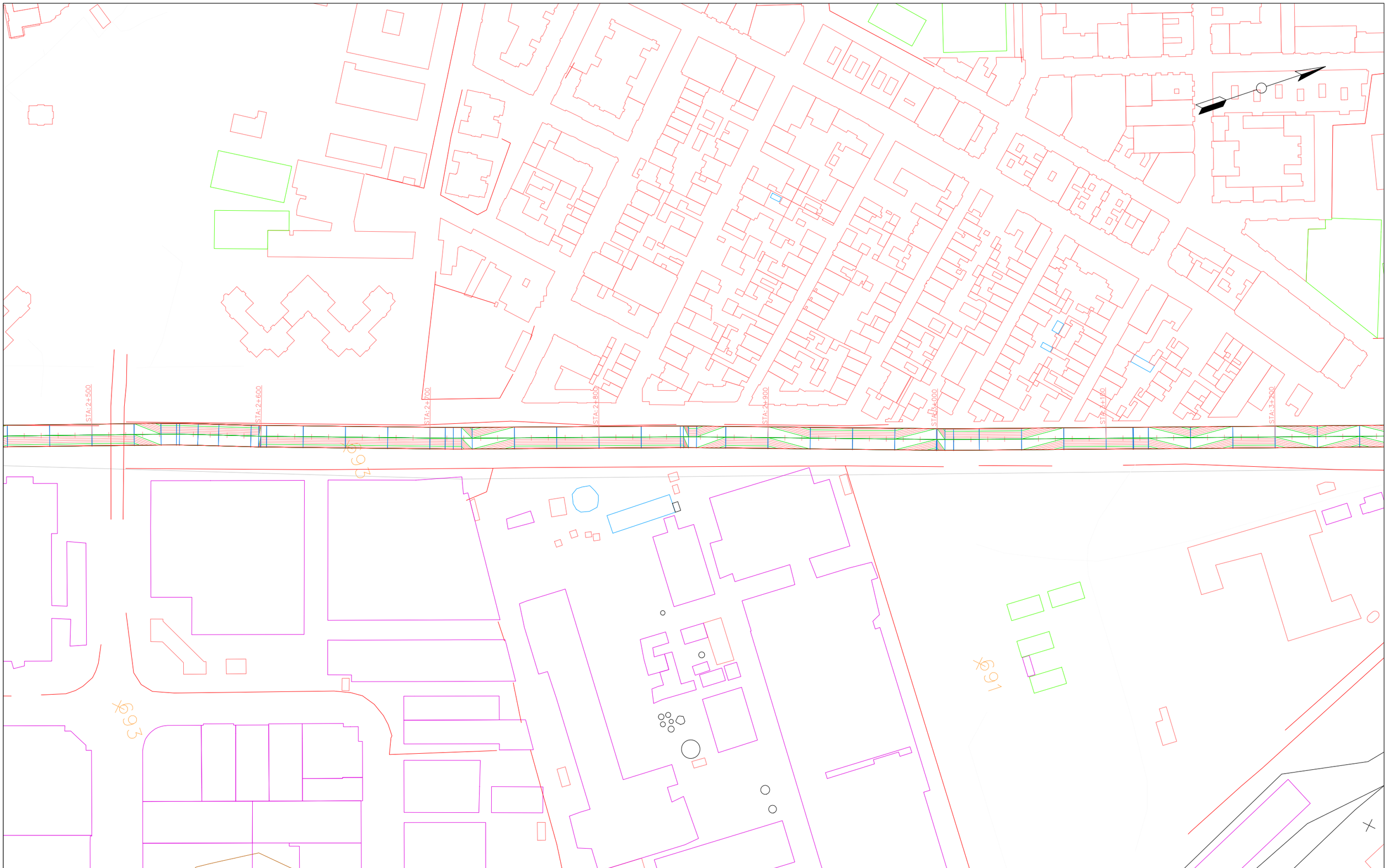
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA 1:1000	FECHA Septiembre 2022	PLANO 3.1 HOJA 1 DE 11



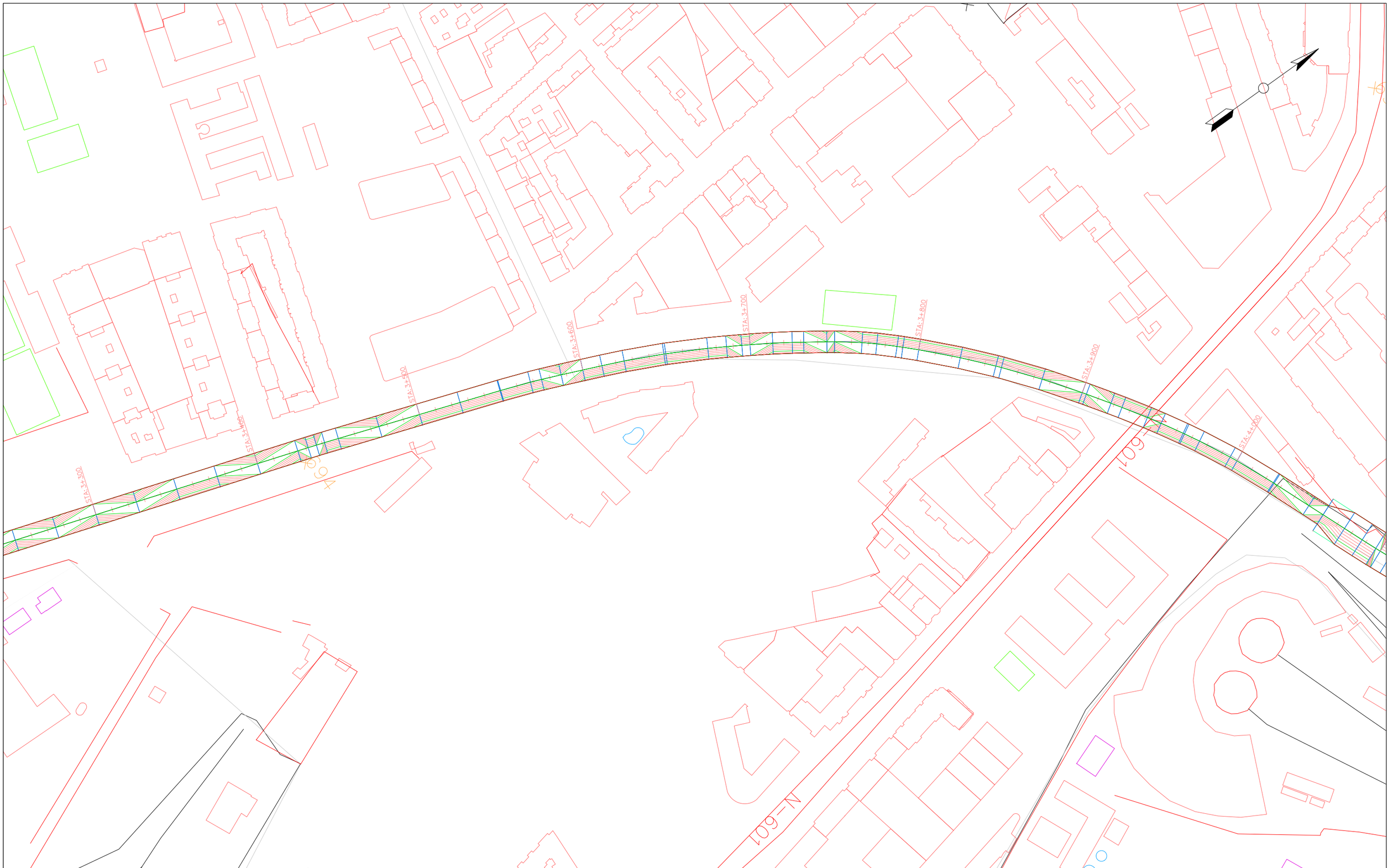
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA 1:1000	FECHA Septiembre 2022	PLANO 3.1 HOJA 2 DE 11



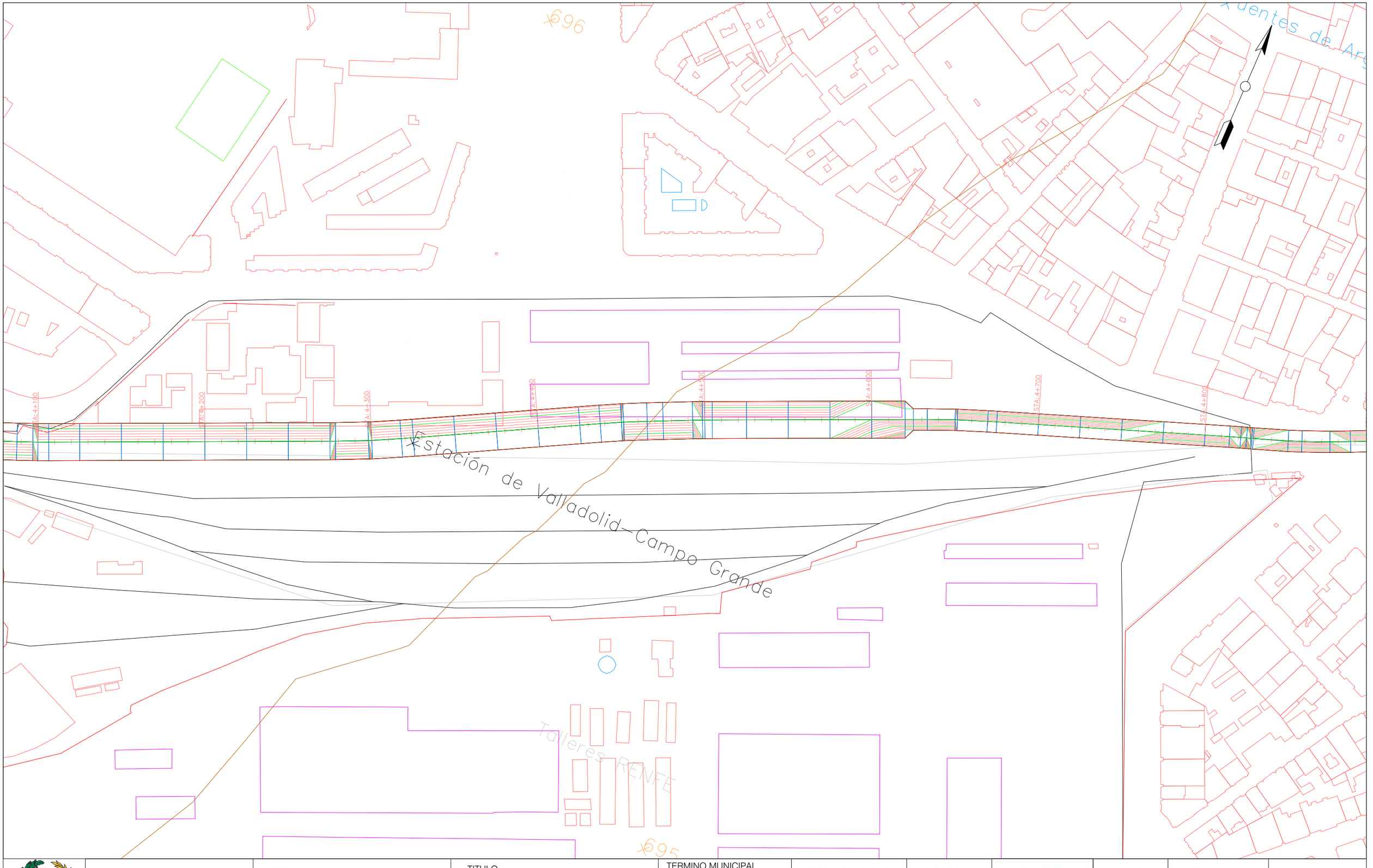
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA 1:1000	FECHA Septiembre 2022	PLANO 3.1 HOJA 3 DE 11



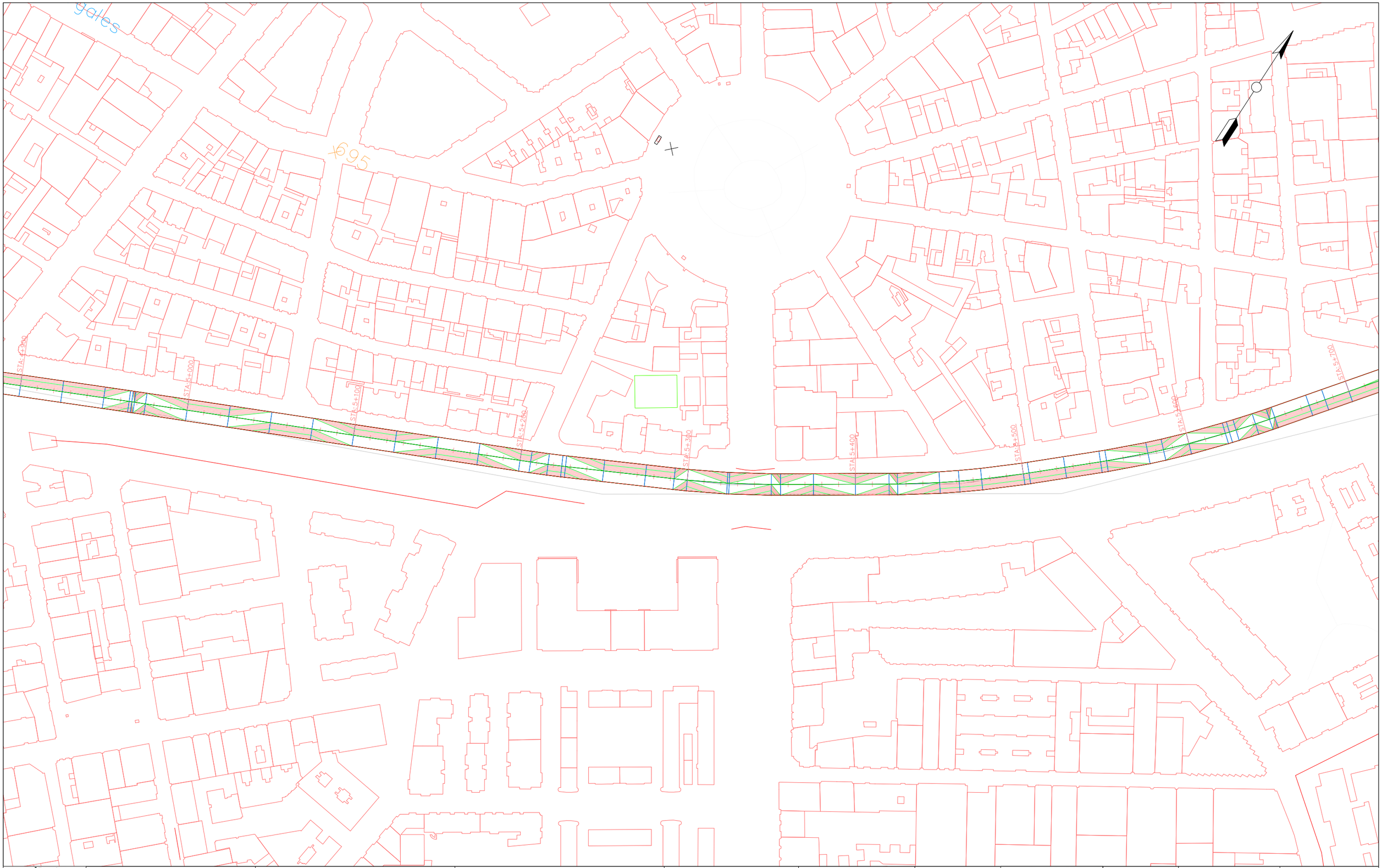
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA 1:1000	FECHA Septiembre 2022	PLANO 3.1 HOJA 4 DE 11



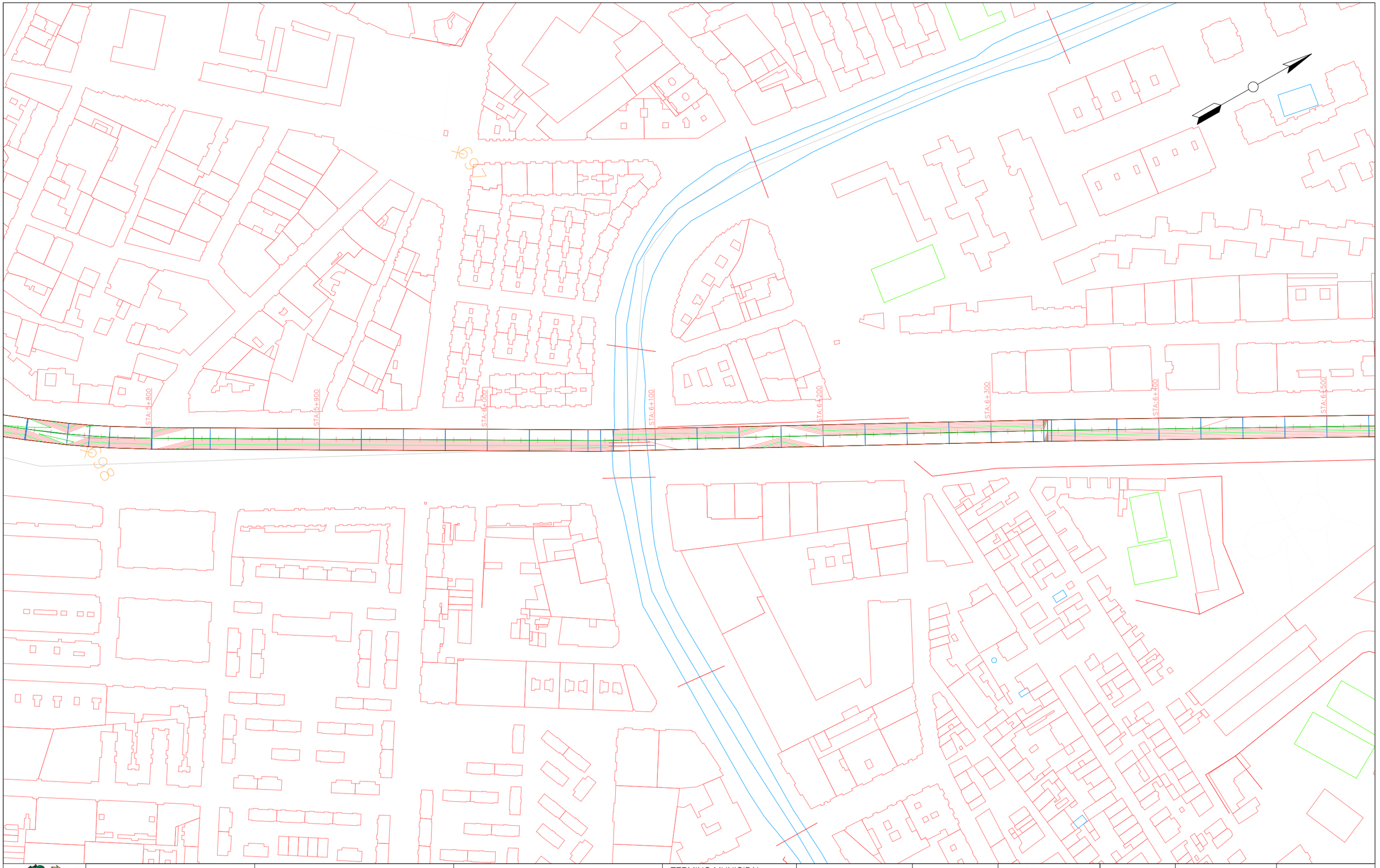
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA 1:1000	FECHA Septiembre 2022	PLANO 3.1 HOJA 5 DE 11



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA 1:1000	FECHA Septiembre 2022	PLANO 3.1 HOJA 6 DE 11



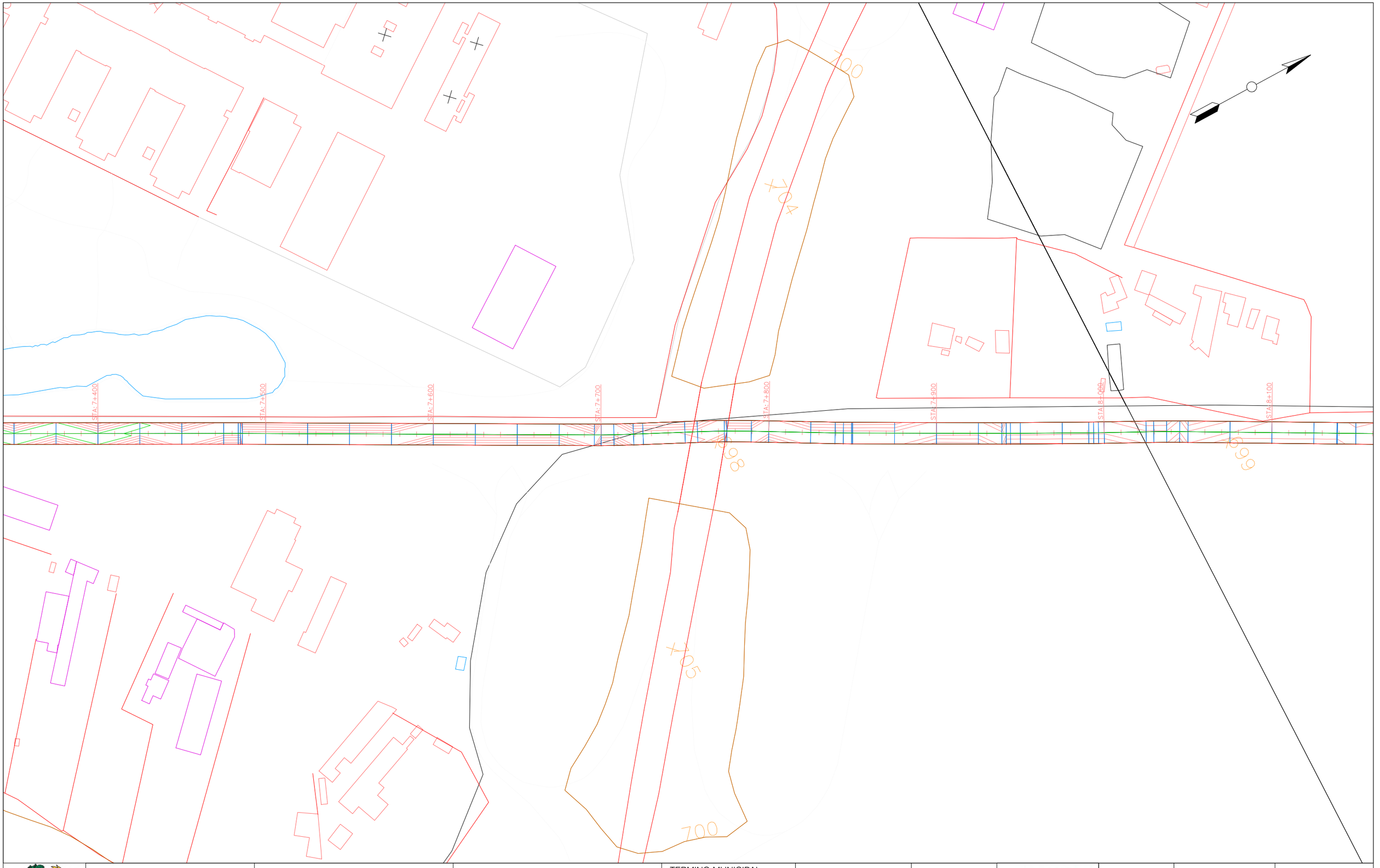
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA 1:1000	FECHA Septiembre 2022	PLANO 3.1 HOJA 7 DE 11



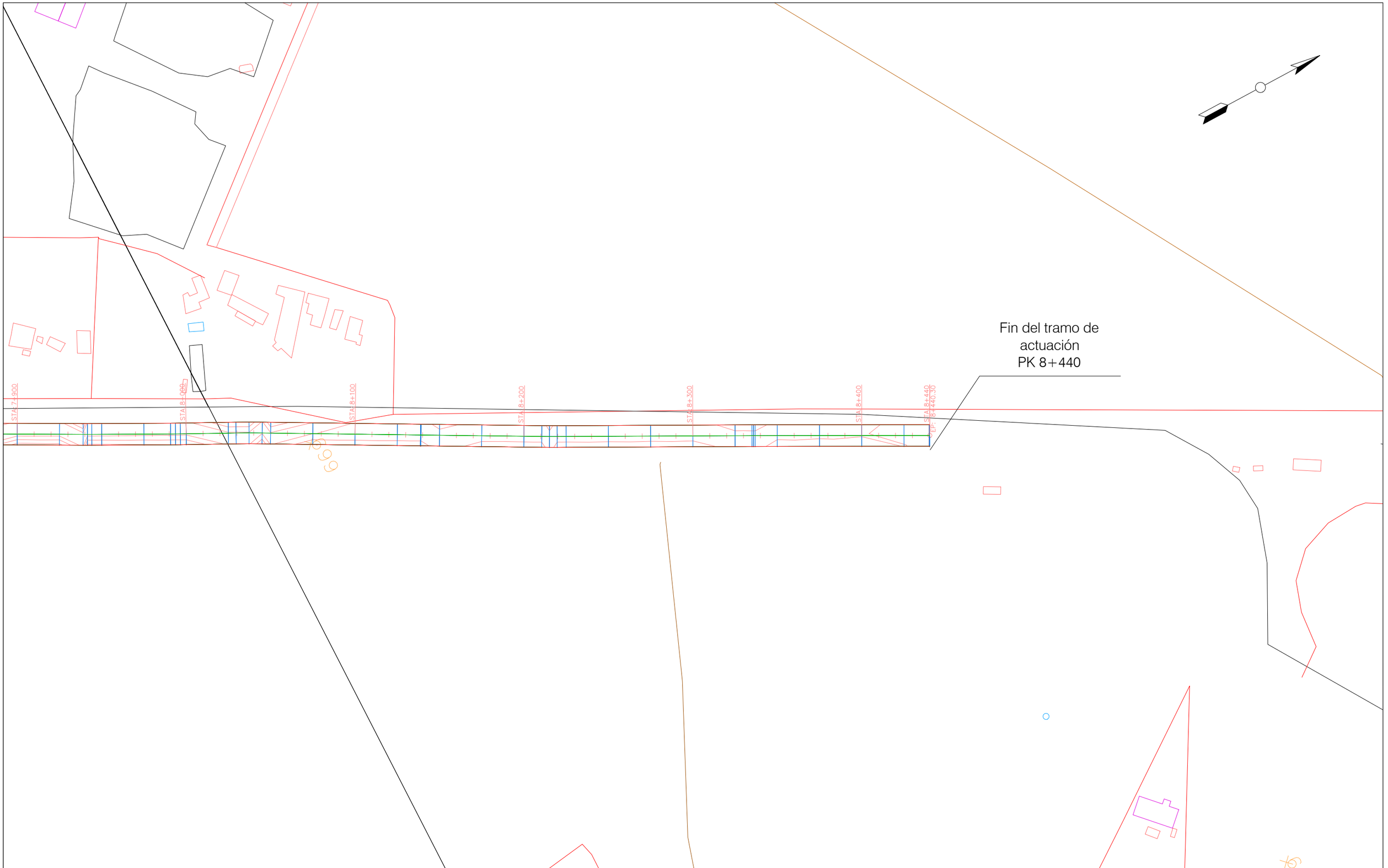
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA 1:1000	FECHA Septiembre 2022	PLANO 3.1 HOJA 8 DE 11



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA 1:1000	FECHA Septiembre 2022	PLANO 3.1 HOJA 9 DE 11

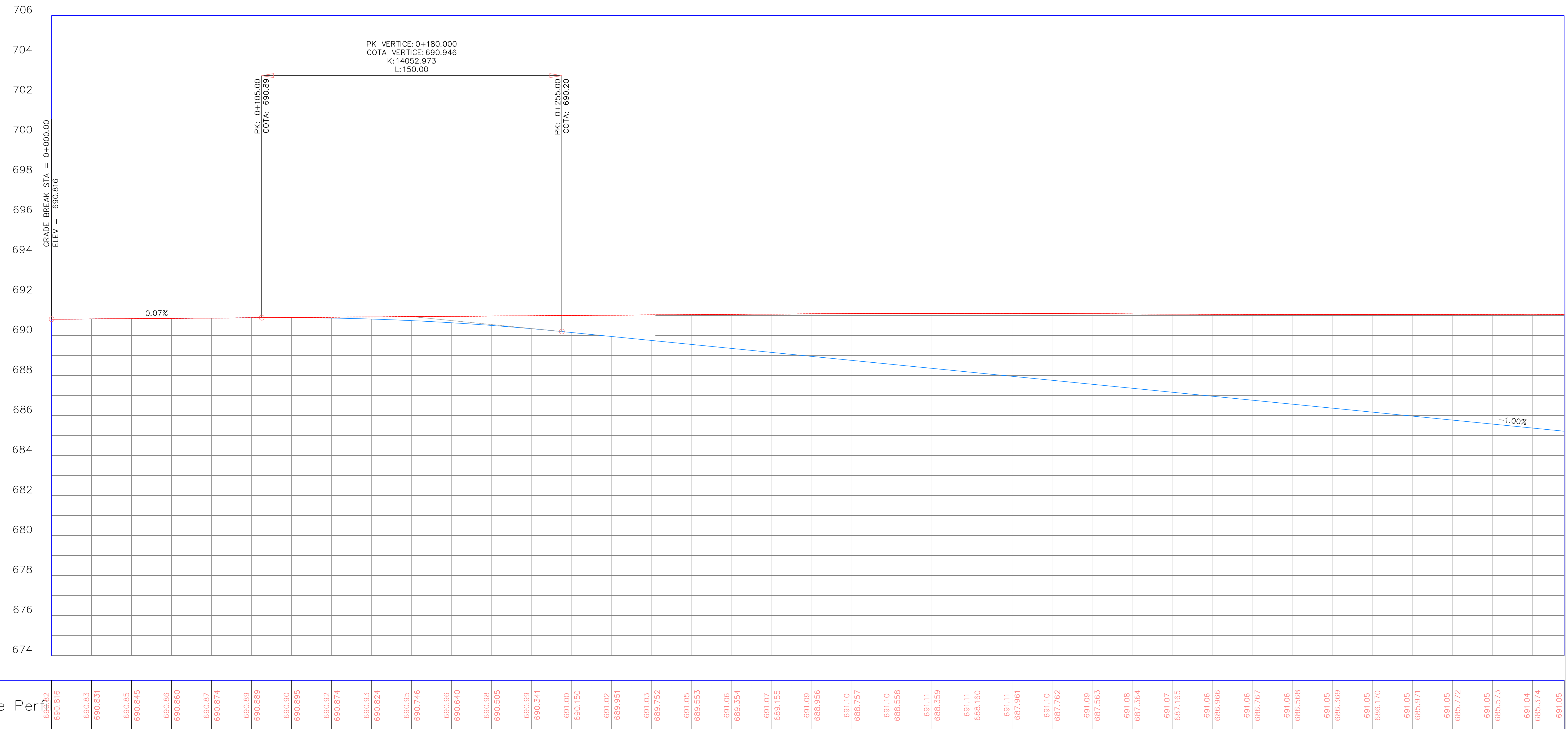


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA 1:1000	FECHA Septiembre 2022	PLANO 3.1 HOJA 10 DE 11



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA 1:1000	FECHA Septiembre 2022	PLANO 3.1 HOJA 11 DE 11

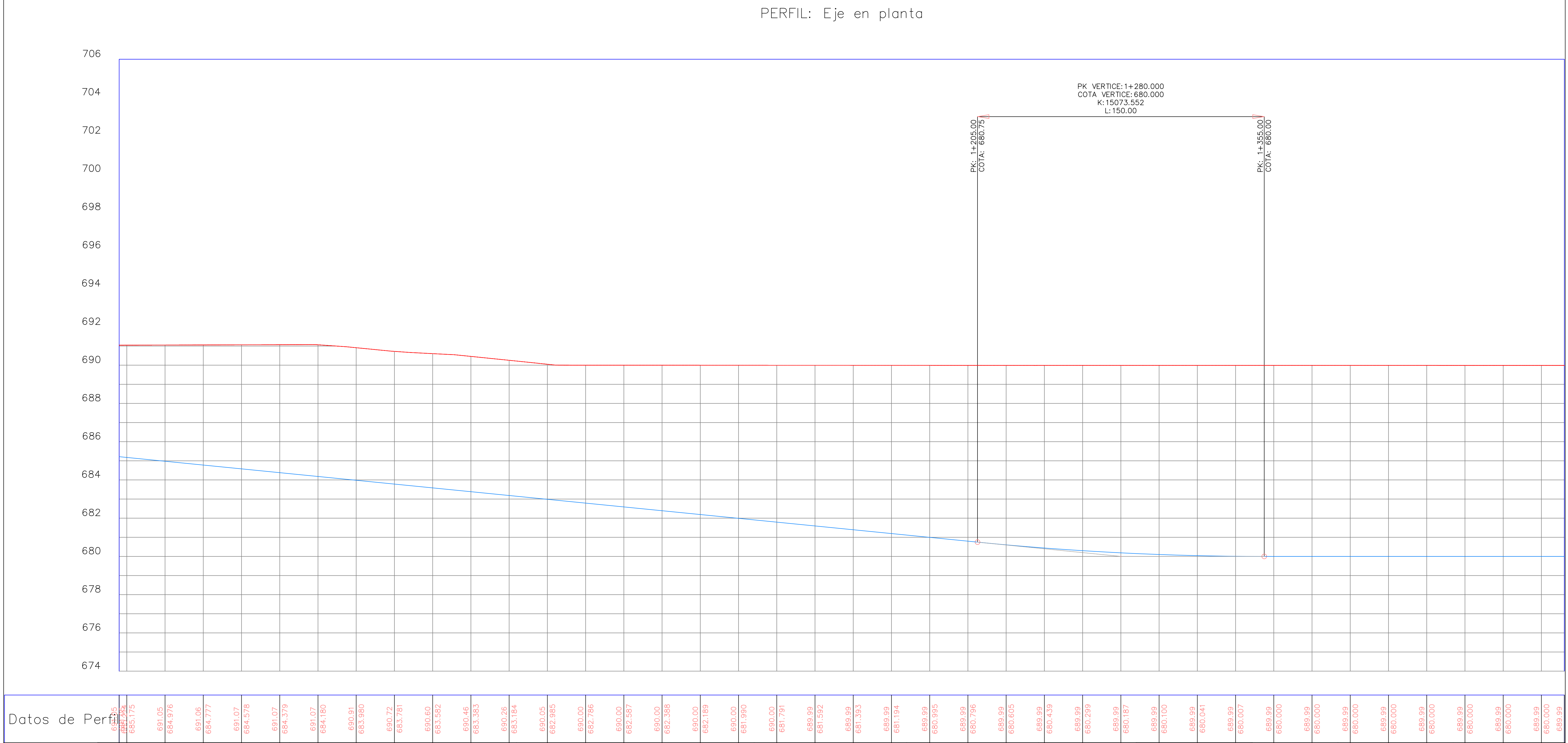
PERFIL: Eje en planta



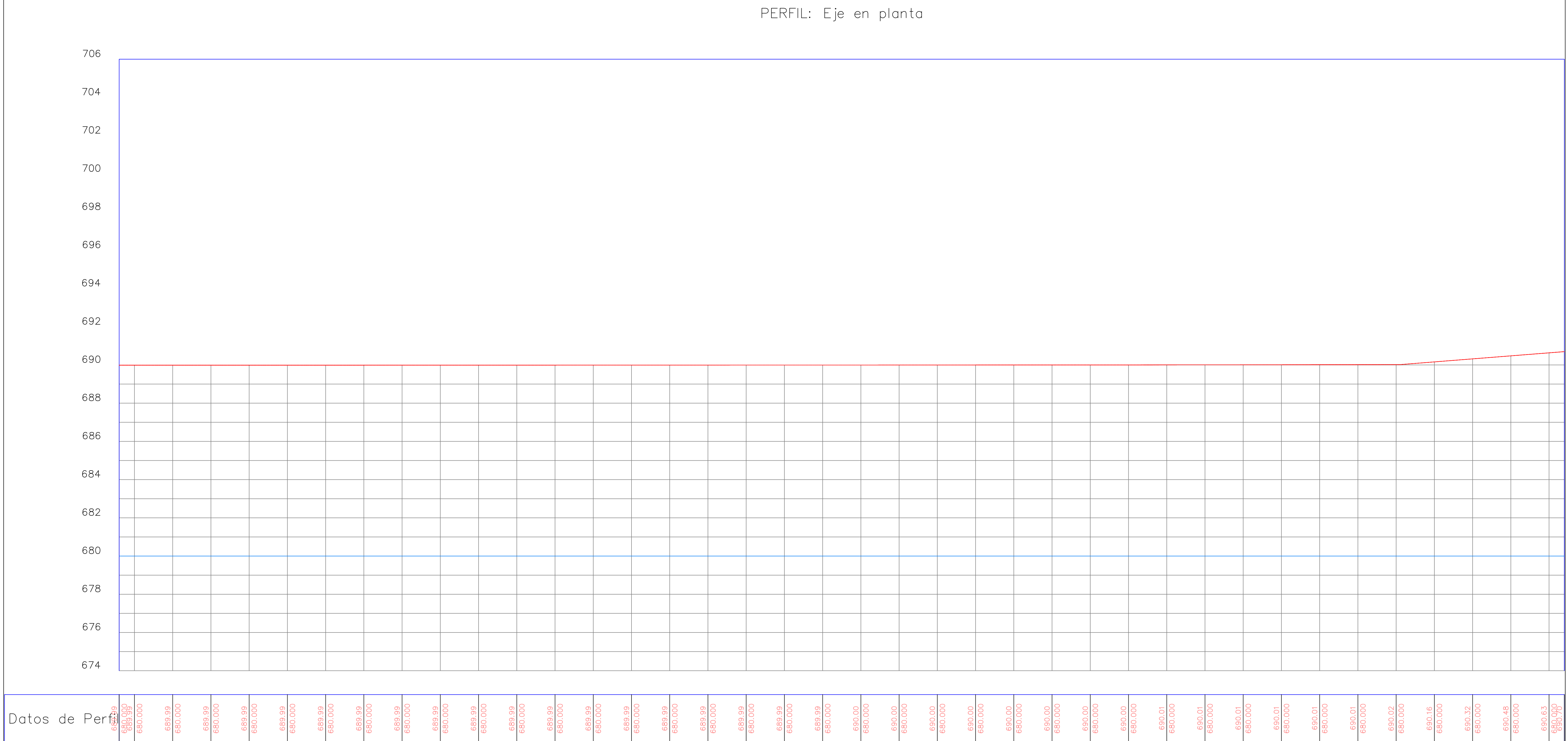
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO PERFIL LONGITUDINAL	AUTORA Maria Victoria López San José	ESCALA 1:1000	FECHA Septiembre 2022

PLANO 3.2

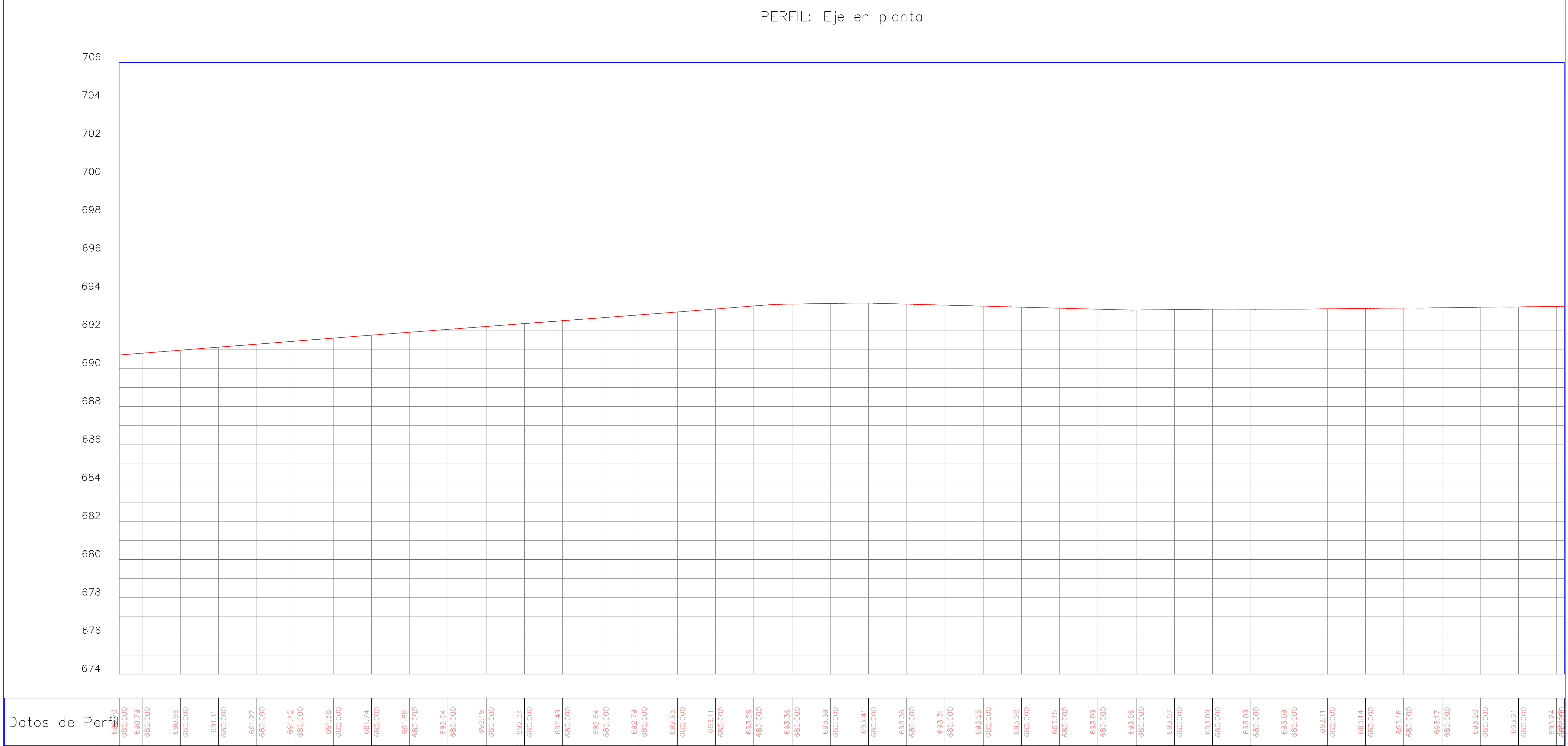
HOJA 1 DE 11



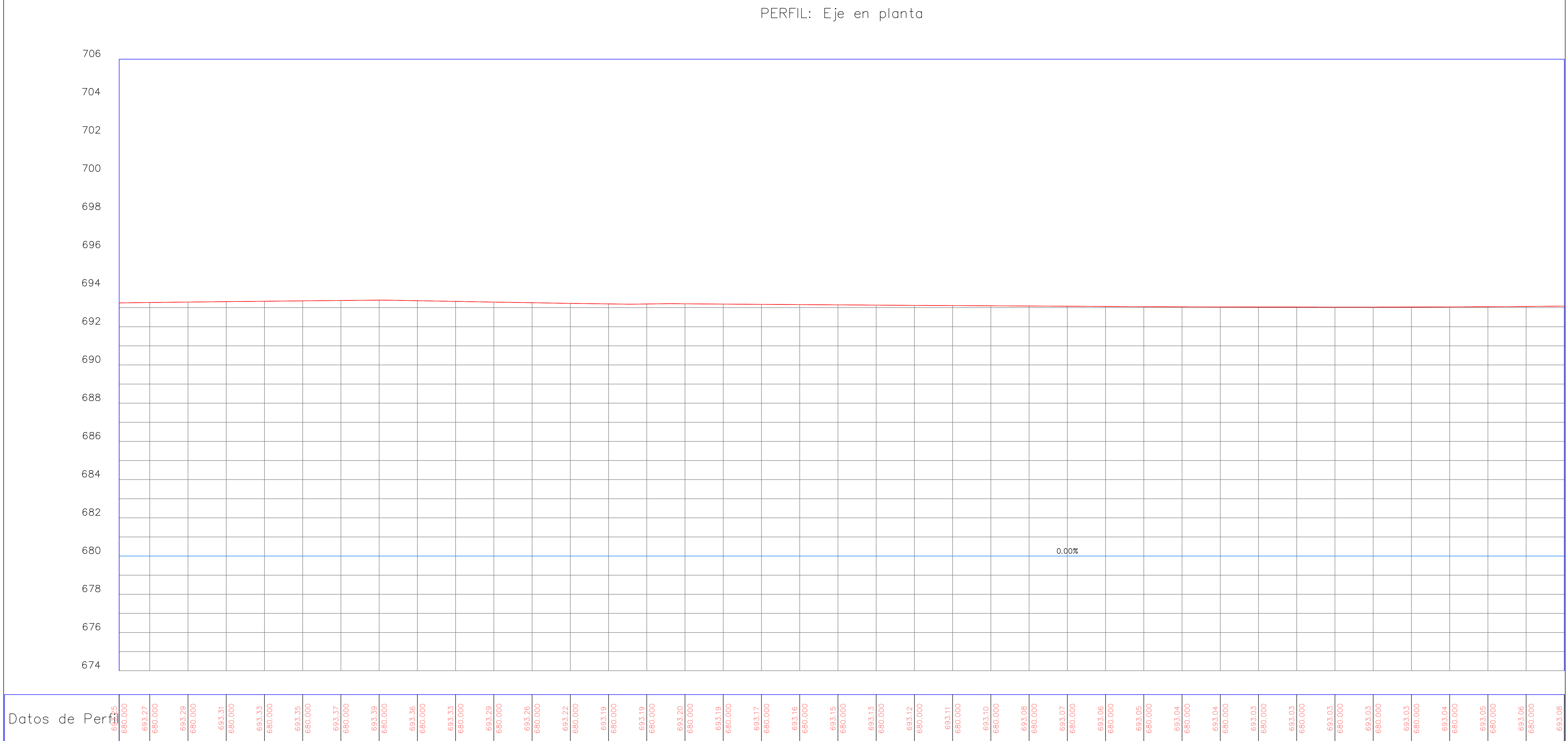
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO PERFIL LONGITUDINAL	AUTORA Maria Victoria López San José	ESCALA 1:1000	FECHA Septiembre 2022	PLANO 3.2 HOJA 2 DE 11



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO PERFIL LONGITUDINAL	AUTORA Maria Victoria López San José	ESCALA 1:1000	FECHA Septiembre 2022	PLANO 3.2 HOJA 3 DE 11



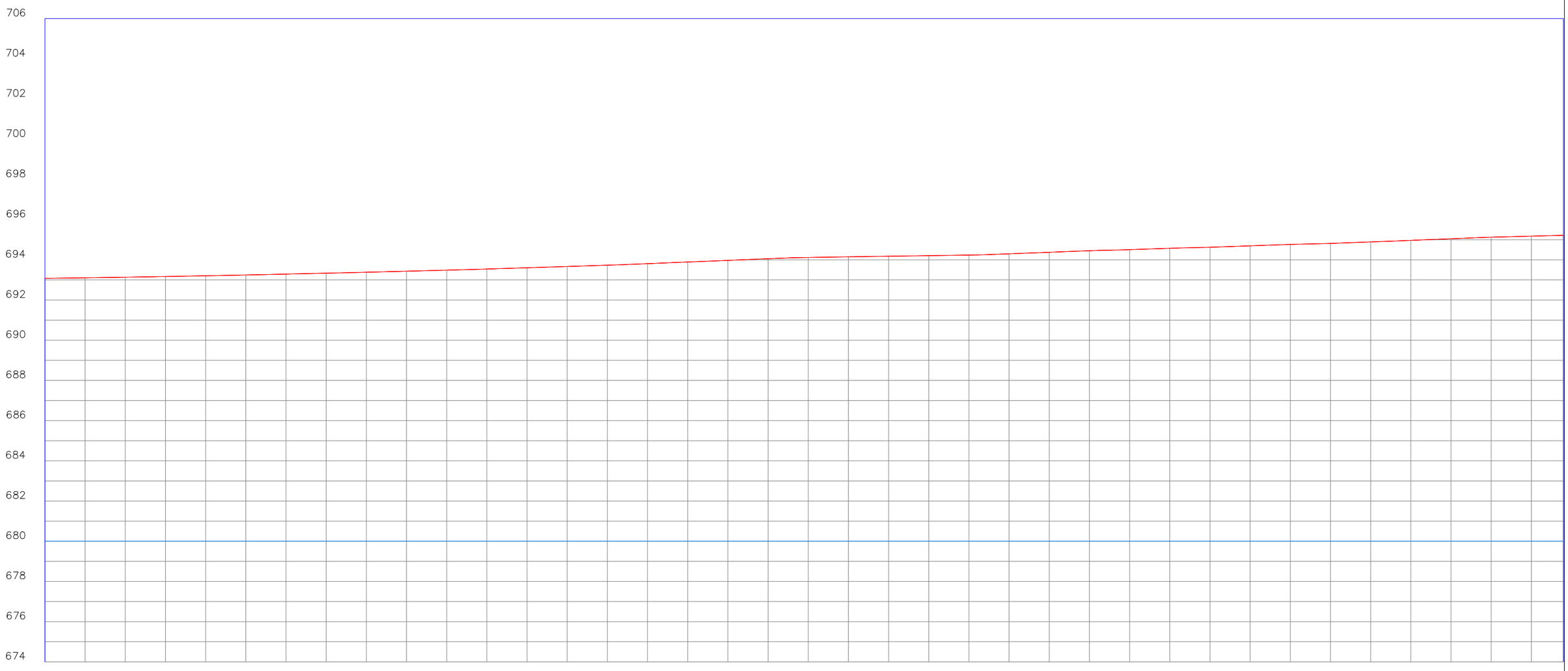
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO PERFIL LONGITUDINAL	AUTORA Maria Victoria López San José	ESCALA 1:1000	FECHA Septiembre 2022	PLANO 3.2 HOJA 4 DE 11



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO	TITULO	TERMINO MUNICIPAL / PROVINCIA	TITULO DEL PLANO	AUTORA	ESCALA	FECHA	PLANO
PROYECTO FIN DE GRADO	Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	VALLADOLID / VALLADOLID	PERFIL LONGITUDINAL	Maria Victoria López San José	1:1000	Septiembre 2022	3.2 HOJA 5 DE 11

PERFIL: Eje en planta



Datos de Perfil

693.08 680.000	693.11 680.000	693.14 680.000	693.17 680.000	693.21 680.000	693.25 680.000	693.29 680.000	693.34 680.000	693.38 680.000	693.43 680.000	693.49 680.000	693.54 680.000	693.61 680.000	693.67 680.000	693.73 680.000	693.81 680.000	693.89 680.000	693.97 680.000	694.06 680.000	694.12 680.000	694.15 680.000	694.18 680.000	694.21 680.000	694.24 680.000	694.30 680.000	694.38 680.000	694.45 680.000	694.51 680.000	694.57 680.000	694.63 680.000	694.70 680.000	694.77 680.000	694.82 680.000	694.89 680.000	694.97 680.000	695.05 680.000	695.13 680.000	695.18 680.000	695.22

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO FIN DE GRADO

TITULO
Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid

TERMINO MUNICIPAL
VALLADOLID

PROVINCIA
VALLADOLID

TITULO DEL PLANO
PERFIL LONGITUDINAL

AUTORA
Maria Victoria López San José

ESCALA
1:1000

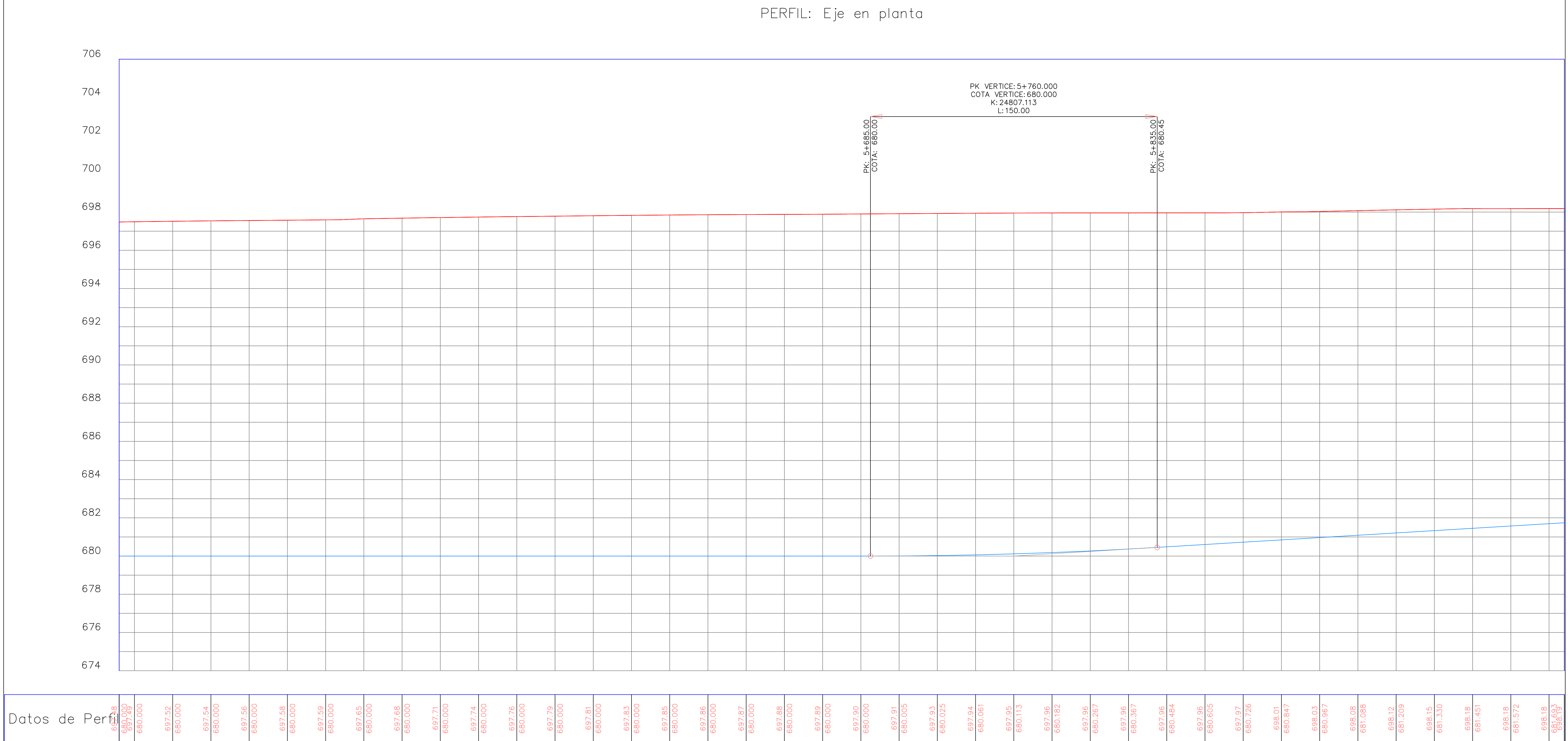
FECHA
Septiembre 2022

PLANO 3.2

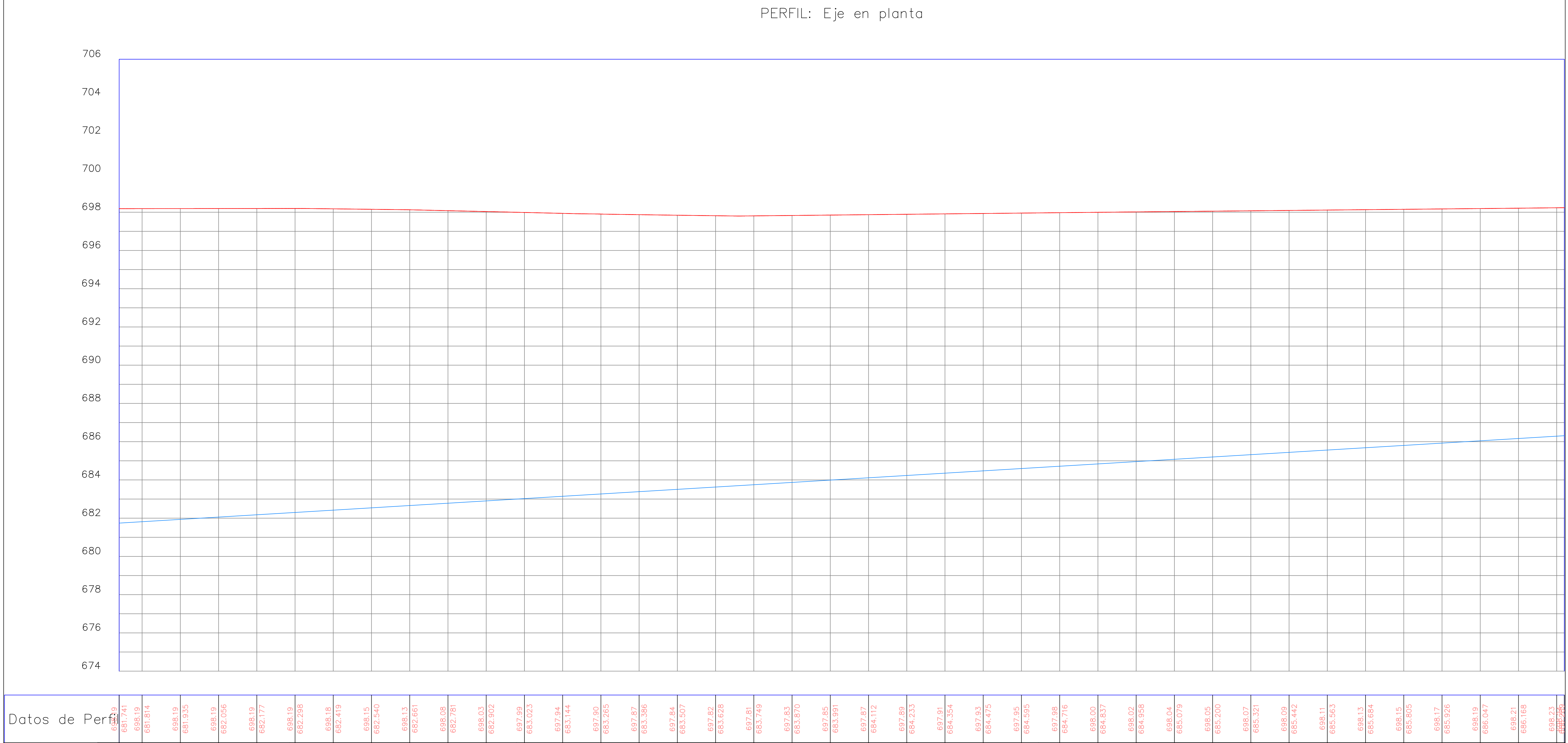
HOJA 6 DE 11



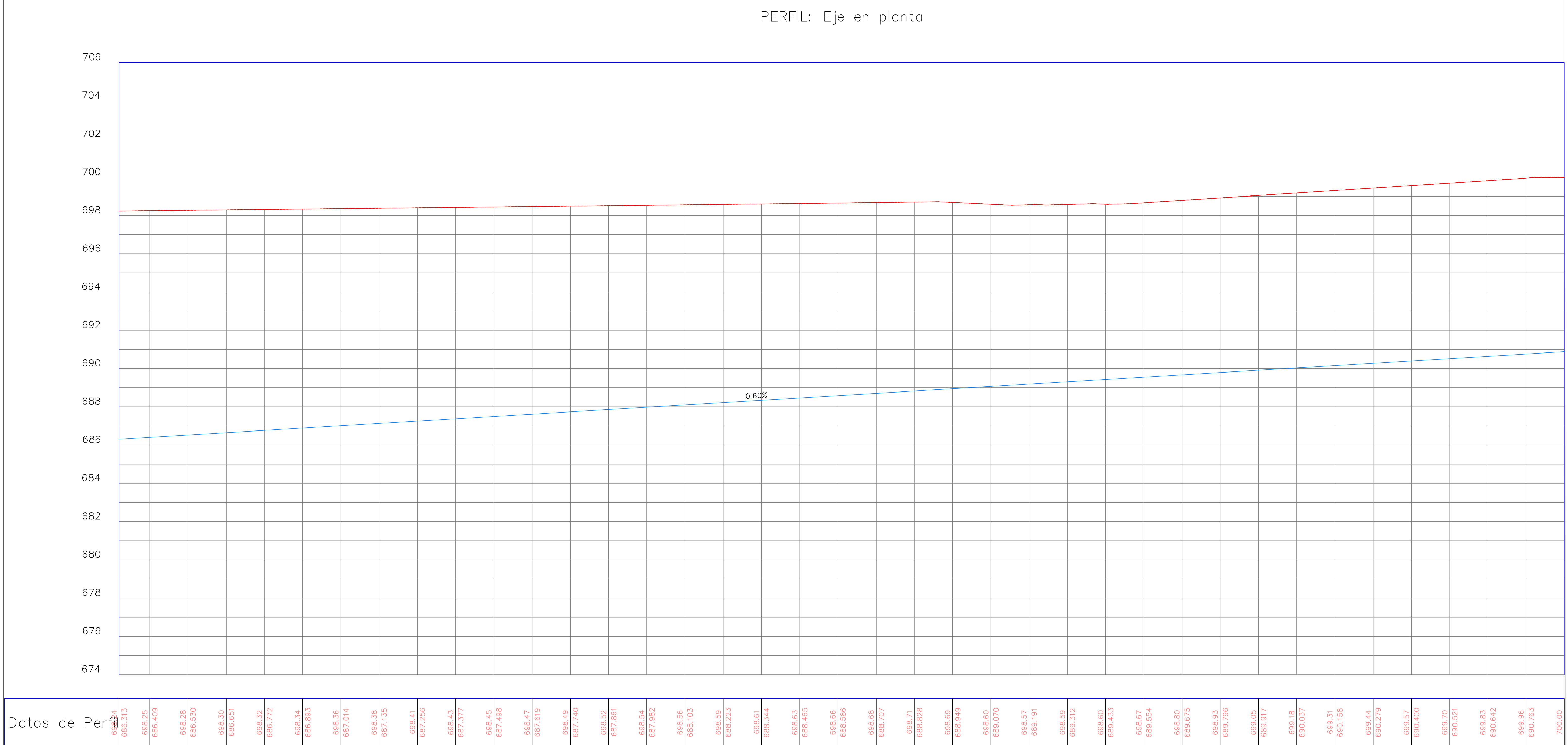
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO PERFIL LONGITUDINAL	AUTORA Maria Victoria López San José	ESCALA 1:1000	FECHA Septiembre 2022	PLANO 3.2 HOJA 7 DE 11



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO PERFIL LONGITUDINAL	AUTORA Maria Victoria López San José	ESCALA 1:1000	FECHA Septiembre 2022	PLANO 3.2 HOJA 8 DE 11

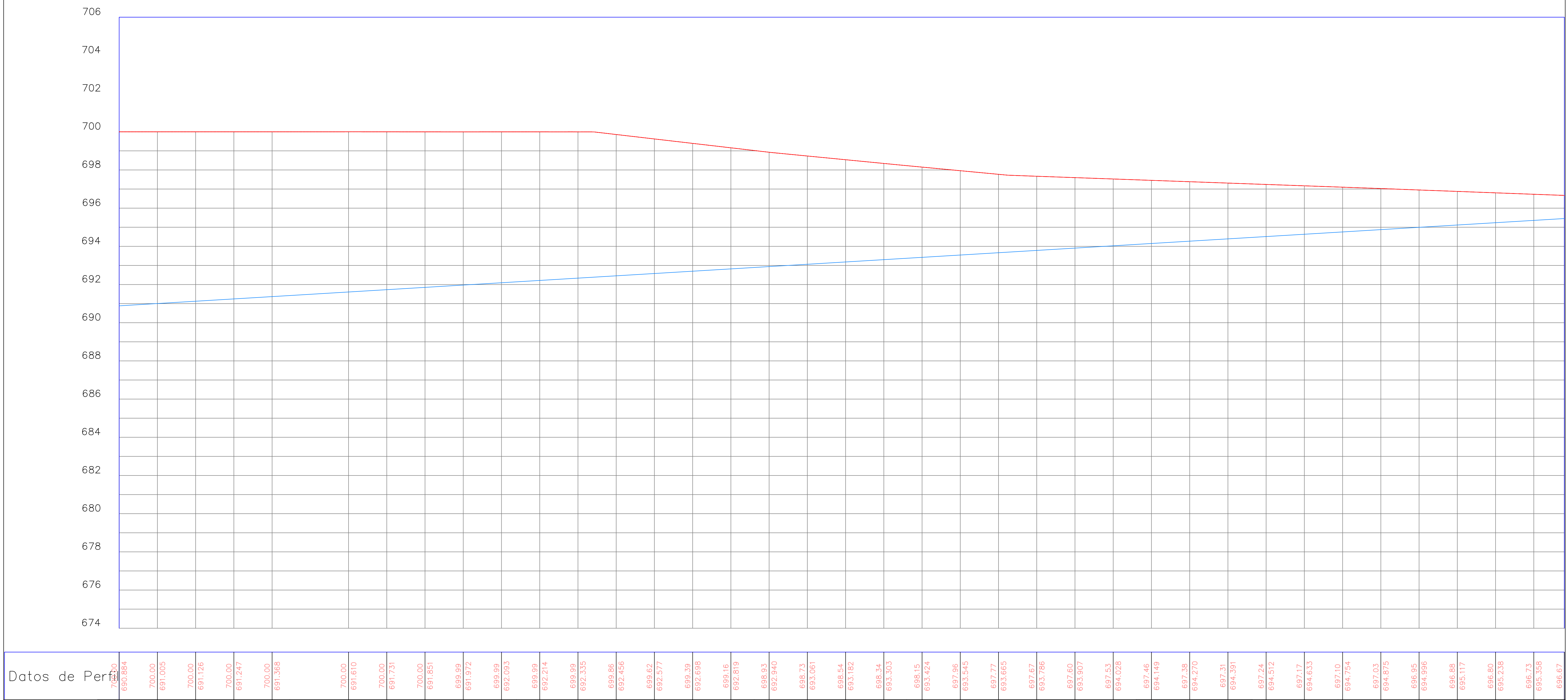


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO PERFIL LONGITUDINAL	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA 1:1000	FECHA Septiembre 2022	PLANO 3.2 HOJA 9 DE 11



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO PERFIL LONGITUDINAL	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA 1:1000	FECHA Septiembre 2022	PLANO 3.2 HOJA 10 DE 11

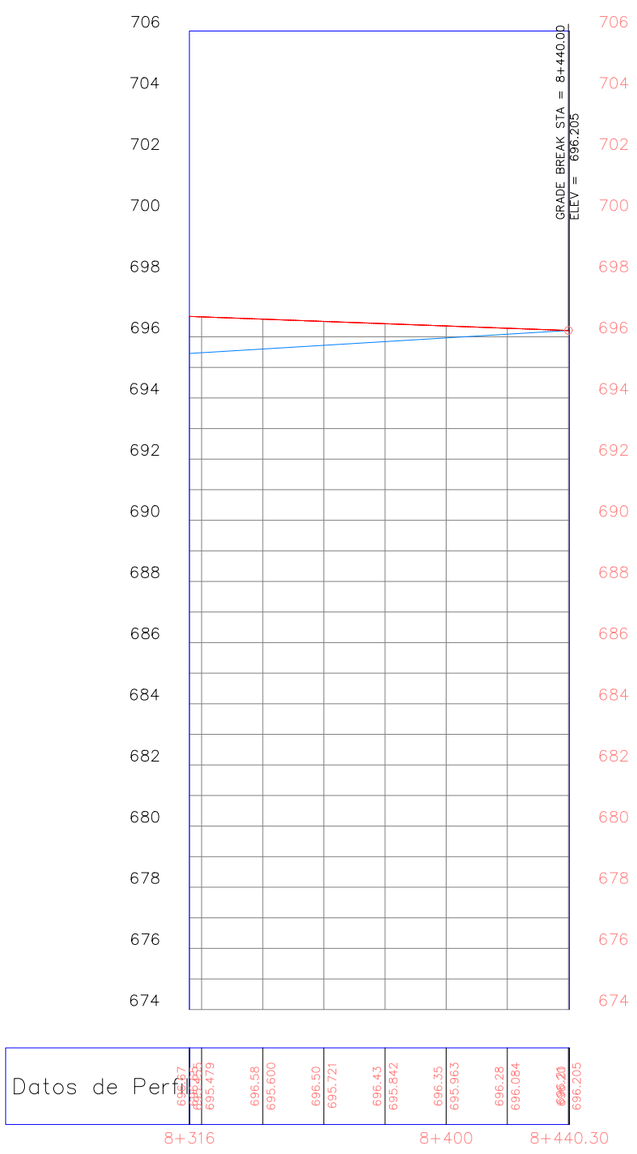
PERFIL: Eje en planta



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

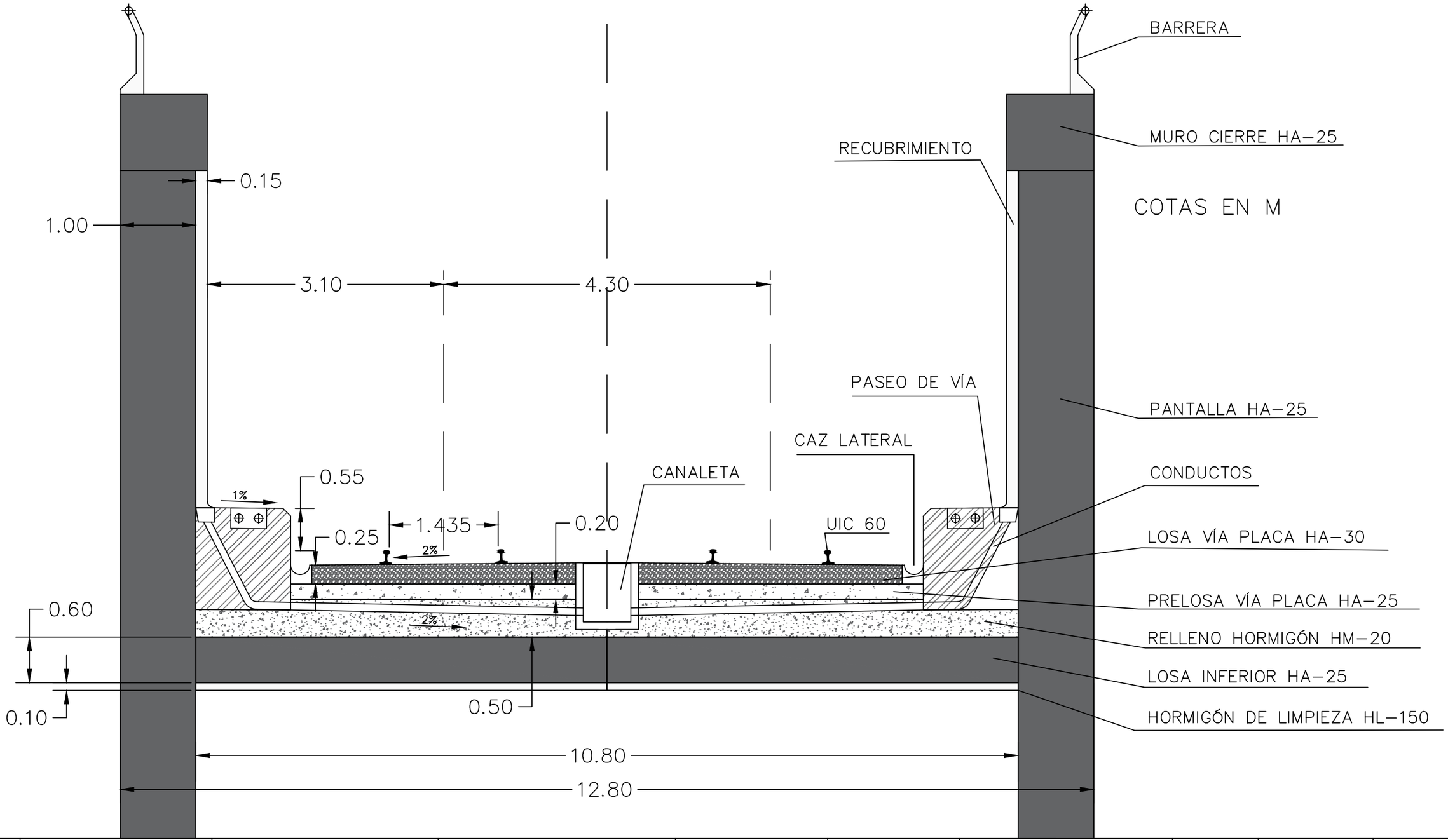
TIPO	TITULO	TERMINO MUNICIPAL / PROVINCIA	TITULO DEL PLANO	AUTORA	ESCALA	FECHA	PLANO
PROYECTO FIN DE GRADO	Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL: VALLADOLID; PROVINCIA: VALLADOLID	PERFIL LONGITUDINAL	Maria Victoria López San José	1:1000	Septiembre 2022	PLANO 3.2; HOJA 11.A DE 11

PERFIL: Eje en planta



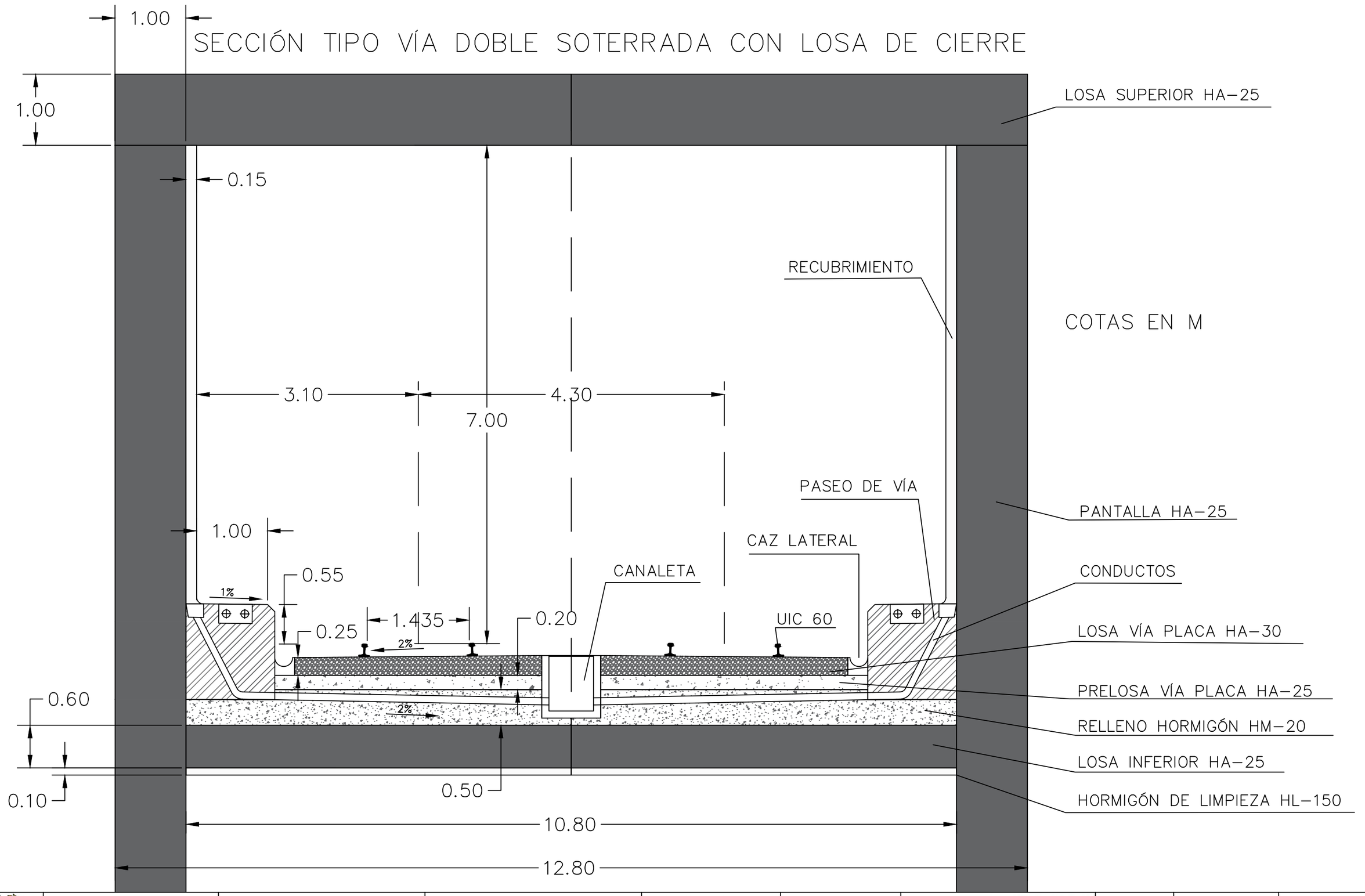
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO PERFIL LONGITUDINAL	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA 1:1000	FECHA Septiembre 2022	PLANO 3.2 HOJA 11.BDE 11

SECCIÓN TIPO VÍA DOBLE SIN LOSA DE CIERRE SUPERIOR



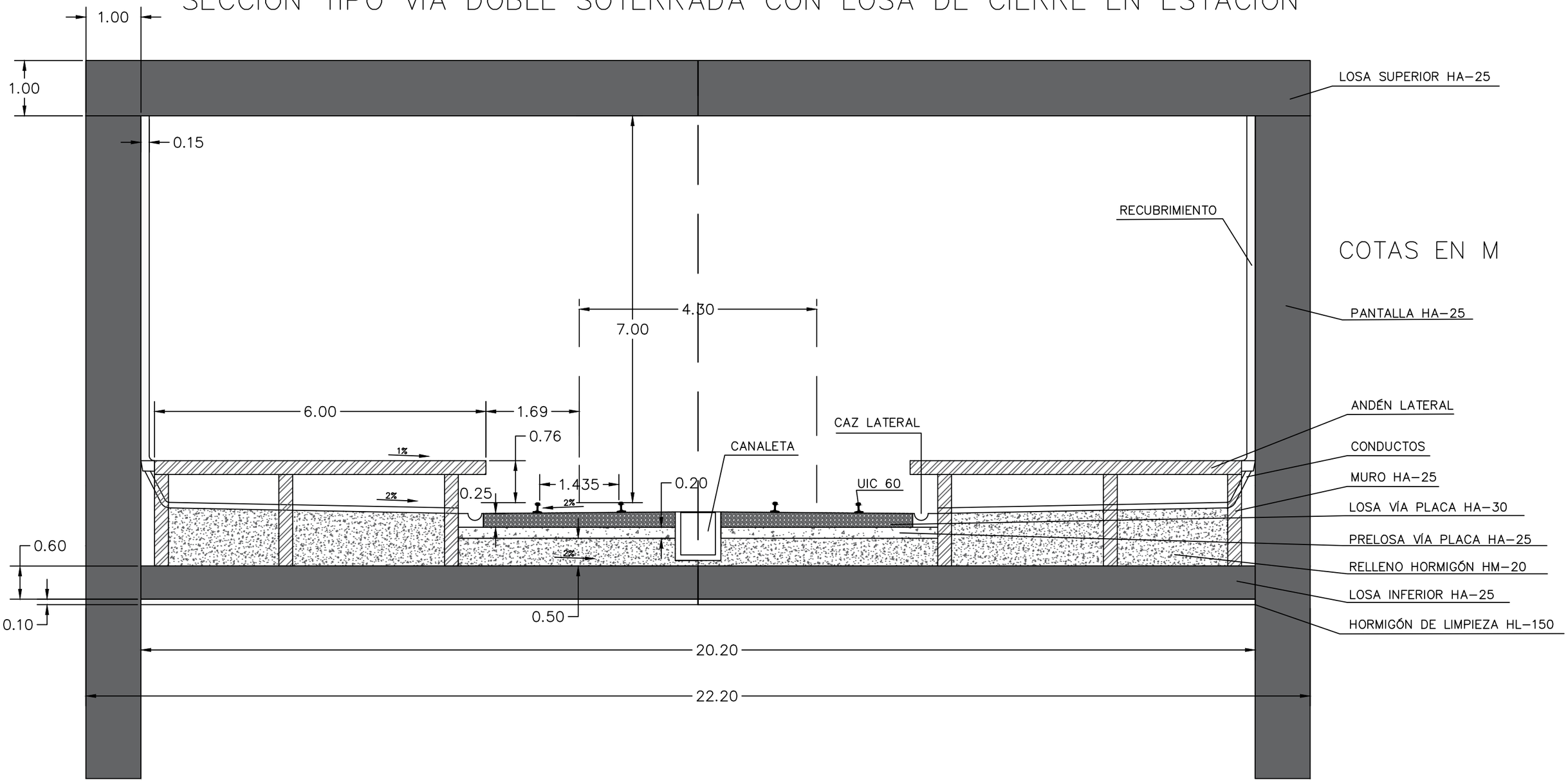
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO SECCIONES TIPO	AUTORA Maria Victoria López San José	ESCALA 1:50	FECHA Septiembre 2022	PLANO 4.1 HOJA 1 DE 3

SECCIÓN TIPO VÍA DOBLE SOTERRADA CON LOSA DE CIERRE

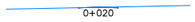


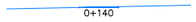
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO SECCIONES TIPO	AUTORA Maria Victoria López San José	ESCALA 1:50	FECHA Septiembre 2022	PLANO 4.1 HOJA 2 DE 3

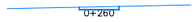
SECCIÓN TIPO VÍA DOBLE SOTERRADA CON LOSA DE CIERRE EN ESTACIÓN

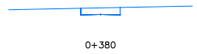


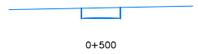
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO SECCIONES TIPO	AUTORA Maria Victoria López San José	ESCALA 1:35	FECHA Septiembre 2022	PLANO 4.1 HOJA 3 DE 3

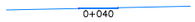


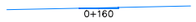


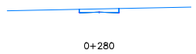






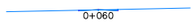


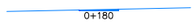








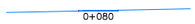


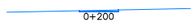


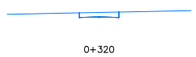








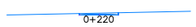


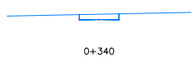






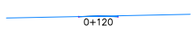


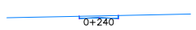


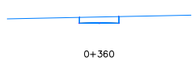


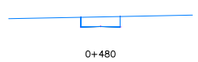














ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO PERFIL TRANSVERSAL	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA 1:500	FECHA Septiembre 2022	PLANO 4.2 HOJA 1 DE 16


0+620


0+740


0+860


0+980


1+100


0+640


0+760


0+880


1+000


1+120


0+660


0+780


0+900


1+020


1+140


0+680


0+800


0+920


1+040


1+160


0+700


0+820


0+940


1+060

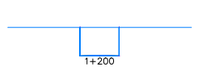

1+180


0+720


0+840


0+960


1+080


1+200

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO PERFIL TRANSVERSAL	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA 1:500	FECHA Septiembre 2022	PLANO 4.2 HOJA 2 DE 16


1+220


1+340

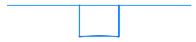

1+460


1+580


1+700


1+240


1+360


1+480


1+600


1+720

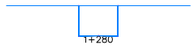

1+260


1+380


1+500


1+620


1+740


1+280


1+400


1+520


1+640


1+760


1+300


1+420


1+540


1+660


1+780


1+320


1+440


1+560


1+680


1+800

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO PERFIL TRANSVERSAL	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA 1:500	FECHA Septiembre 2022	PLANO 4.2 HOJA 3 DE 16



1+820



1+920



2+020



2+120



2+220



1+840



1+940



2+040



2+140



2+240



1+860



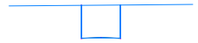
1+960



2+060



2+160



2+260



1+880



1+980



2+080



2+180



2+280



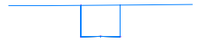
1+900



2+000



2+100



2+200



2+300

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO PERFIL TRANSVERSAL	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA 1:500	FECHA Septiembre 2022	PLANO 4.2 HOJA 4 DE 16



2+320



2+420



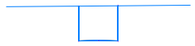
2+520



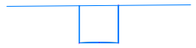
2+620



2+720



2+340



2+440



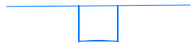
2+540



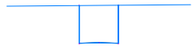
2+640



2+740



2+360



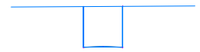
2+460



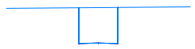
2+560



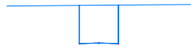
2+660



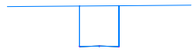
2+760



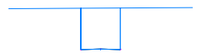
2+380



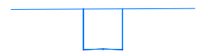
2+480



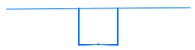
2+580



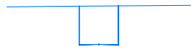
2+680



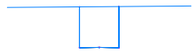
2+780



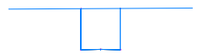
2+400



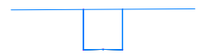
2+500



2+600



2+700



2+800

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO PERFIL TRANSVERSAL	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA 1:500	FECHA Septiembre 2022	PLANO 4.2 HOJA 5 DE 16



2+820



2+920



3+020



3+120



3+220



2+840



2+940



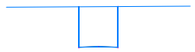
3+040



3+140



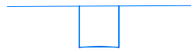
3+240



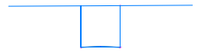
2+860



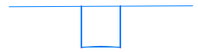
2+960



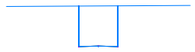
3+060



3+160



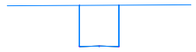
3+260



2+880



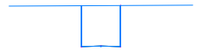
2+980



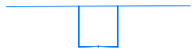
3+080



3+180



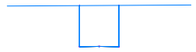
3+280



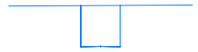
2+900



3+000



3+100



3+200



3+300

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO PERFIL TRANSVERSAL	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA 1:500	FECHA Septiembre 2022	PLANO 4.2 HOJA 6 DE 16



3+320



3+420



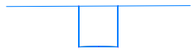
3+520



3+620



3+720



3+340



3+440



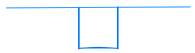
3+540



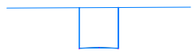
3+640



3+740



3+360



3+460



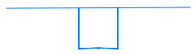
3+560



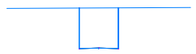
3+660



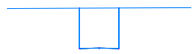
3+760



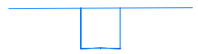
3+380



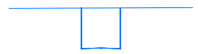
3+480



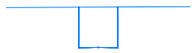
3+580



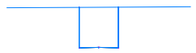
3+680



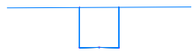
3+780



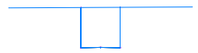
3+400



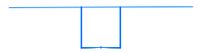
3+500



3+600



3+700

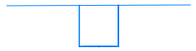


3+800

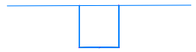
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO PERFIL TRANSVERSAL	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA 1:500	FECHA Septiembre 2022	PLANO 4.2 HOJA 7 DE 16



3+820



3+920



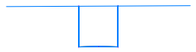
4+020



4+120



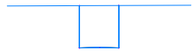
4+220



3+840



3+940



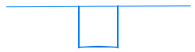
4+040



4+140



4+240



3+860



3+960



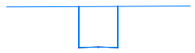
4+060



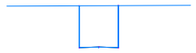
4+160



4+260



3+880



3+980



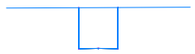
4+080



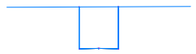
4+180



4+280



3+900



4+000



4+100



4+200



4+300

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO PERFIL TRANSVERSAL	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA 1:500	FECHA Septiembre 2022	PLANO 4.2 HOJA 8 DE 16



4+320



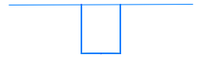
4+420



4+520



4+620



4+720



4+340



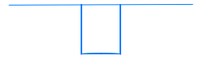
4+440



4+540



4+640



4+740



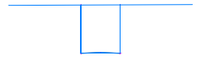
4+360



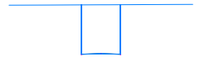
4+460



4+560



4+660



4+760



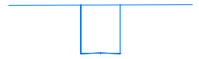
4+380



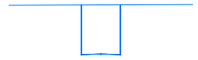
4+480



4+580



4+680



4+780



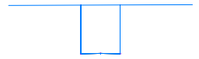
4+400



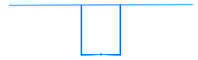
4+500



4+600

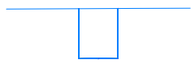


4+700

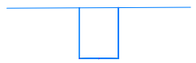


4+800

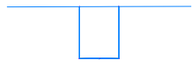
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO PERFIL TRANSVERSAL	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA 1:500	FECHA Septiembre 2022	PLANO 4.2 HOJA 9 DE 16



4+820



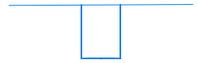
4+920



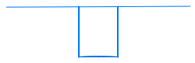
5+020



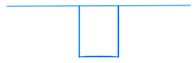
5+120



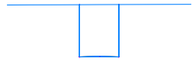
5+220



4+840



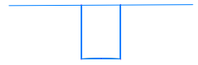
4+940



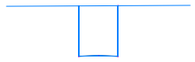
5+040



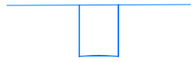
5+140



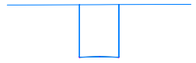
5+240



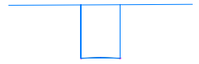
4+860



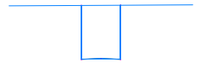
4+960



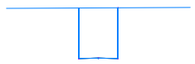
5+060



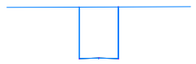
5+160



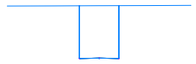
5+260



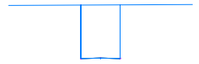
4+880



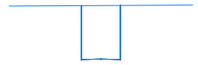
4+980



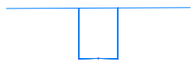
5+080



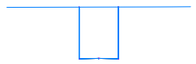
5+180



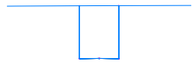
5+280



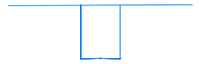
4+900



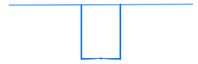
5+000



5+100

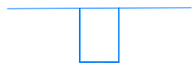


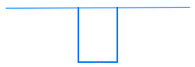
5+200

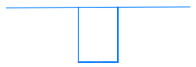


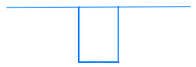
5+300

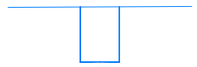
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO PERFIL TRANSVERSAL	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA 1:500	FECHA Septiembre 2022	PLANO 4.2 HOJA 10 DE 16

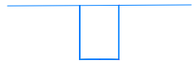

5+320

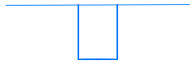

5+420

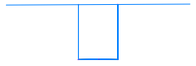

5+520

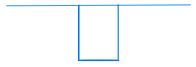

5+620

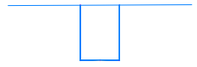

5+720

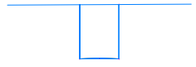

5+340

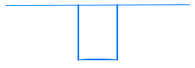

5+440

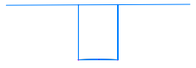

5+540

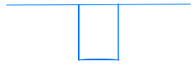

5+640

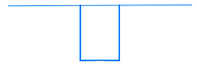

5+740

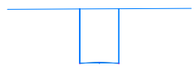

5+360

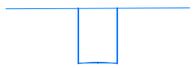

5+460

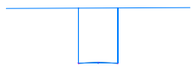

5+560

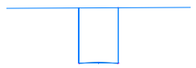

5+660


5+760

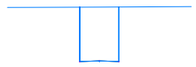

5+380

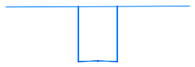

5+480

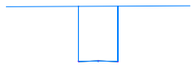

5+580

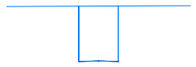

5+680

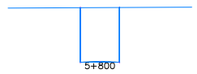

5+780


5+400


5+500

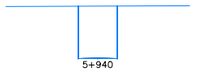

5+600

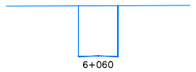

5+700


5+800

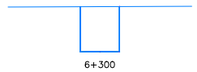
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO PERFIL TRANSVERSAL	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA 1:500	FECHA Septiembre 2022	PLANO 4.2 HOJA 11 DE 16

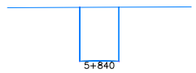


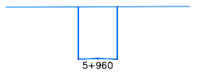


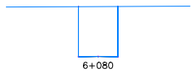




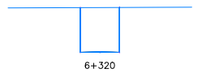




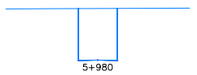


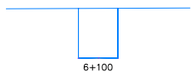




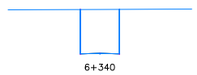








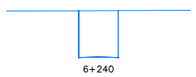


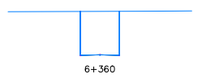


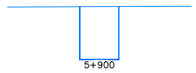


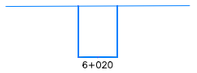


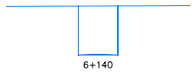


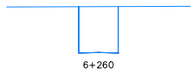


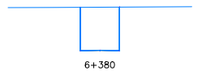


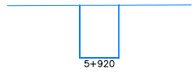


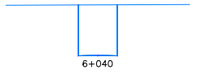


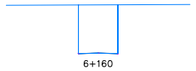


















ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO

PROYECTO FIN DE GRADO

TITULO

Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid

TERMINO MUNICIPAL
VALLADOLID

PROVINCIA
VALLADOLID

TITULO DEL PLANO

PERFIL TRANSVERSAL

AUTORA

Maria Victoria López San José

ESCALA

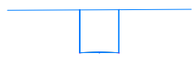
1:500

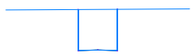
FECHA

Septiembre 2022

PLANO 4.2

HOJA 12 DE 16

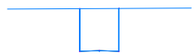

6+420

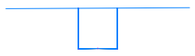

6+540

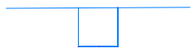

6+660

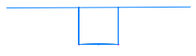

6+780

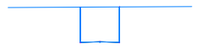

6+900

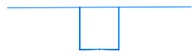

6+440

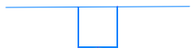

6+560


6+680

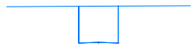

6+800


6+920

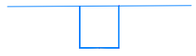

6+460

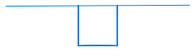

6+580

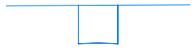

6+700

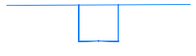

6+820


6+940


6+480

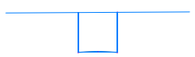

6+600

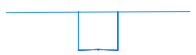

6+720


6+840


6+960

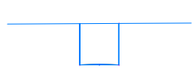

6+500

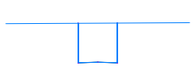

6+620


6+740


6+860


6+980


6+520


6+640


6+760


6+880


7+000

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO PERFIL TRANSVERSAL	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA 1:500	FECHA Septiembre 2022	PLANO 4.2 HOJA 13 DE 16


7+020

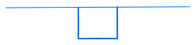

7+140


7+260


7+380

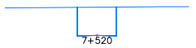

7+500


7+040

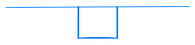

7+160

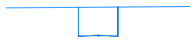

7+280

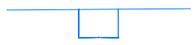

7+400


7+520


7+060


7+180

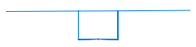

7+300


7+420


7+540

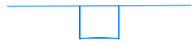

7+080

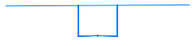

7+200

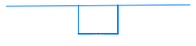

7+320


7+440


7+560

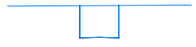

7+100


7+220


7+340


7+460


7+580


7+120

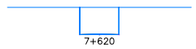

7+240


7+360


7+480


7+600

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO PERFIL TRANSVERSAL	AUTORA Maria Victoria López San José		ESCALA 1:500	FECHA Septiembre 2022	PLANO 4.2 HOJA 14 DE 16


7+620


7+760


7+900


8+040


8+180


7+640


7+780


7+920


8+060


8+200


7+660


7+800


7+940


8+080


8+220


7+680


7+820


7+960


8+100


8+240


7+700


7+840


7+980


8+120

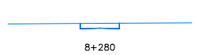

8+260


7+720


7+860


8+000


8+140

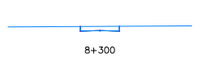

8+280


7+740


7+880


8+020


8+160


8+300



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO

PROYECTO FIN DE GRADO

TITULO

Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid

TERMINO MUNICIPAL

VALLADOLID

PROVINCIA

VALLADOLID

TITULO DEL PLANO

PERFIL TRANSVERSAL

AUTORA

Maria Victoria López San José

ESCALA

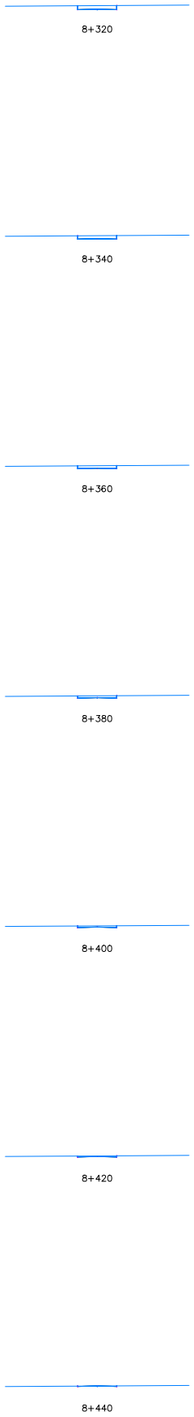
1:500

FECHA

Septiembre 2022

PLANO 4.2

HOJA 15 DE 16



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Soterramiento de las vías férreas de ancho internacional en la ciudad de Valladolid	TERMINO MUNICIPAL VALLADOLID PROVINCIA VALLADOLID	TITULO DEL PLANO PERFIL TRANSVERSAL	AUTORA Maria Victoria López San José	ESCALA 1:500	FECHA Septiembre 2022	PLANO 4.2 HOJA 16 DE 16

DOCUMENTO Nº3- PPTP

INDICE

1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES 3
1.1. OBJETO Y APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO 3
1.2. CONDICIONES GENERALES 3
1.3. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS 5
1.4. CONSIDERACIONES GENERALES PARA TRABAJOS EN VIAS DE ADIF 6
1.5. GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS 7
1.6. PROGRAMA VIGILANCIA AMBIENTAL 9
2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 11
3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES 12
3.1. NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS CON MAQUINARIA PARA OBRAS 12
3.2. MATERIALES, PIEZAS Y EQUIPOS EN GENERAL 13
3.3. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS Y SISTEMAS DE DEPURACIÓN PRIMARIA 14
3.4. TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS 14
3.5. DESARROLLO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL 15
4. MARCO NORMATIVO 15
4.1. NORMAS ADMINISTRATIVAS DE TIPO GENERAL 15
4.2. NORMATIVA TÉCNICA GENERAL 15
4.3. PRELACIÓN ENTRE NORMATIVAS 19
5.UNIDADES DE OBRA 27
5.1. CONDICIONES GENERALES 27
5.1.6. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS 39
5.2. DEMOLICIONES 41
5.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS 42
5.4. DRENAJE 44
5.4.1. DRENAJE LONGITUDINAL 44
5.5. ESTRUCTURAS 45
5.7. VÍA 54
5.8. SERVICIOS AFECTADOS 56
6. MATERIALES BÁSICOS 57
6.1. CEMENTOS 57
6.2. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGON ARMADO 57
6.3. MADERAS 58
6.4. HORMIGONES 58
6.5. ENCOFRADOS 58

1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

1.1. OBJETO Y APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de condiciones que, junto con las generales definidas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales", habrán de regir el desarrollo de las unidades de obra que intervienen en el "PROYECTO DE SOTERRAMIENTO DE LAS VÍAS FÉRREAS DE ANCHO INTERNACIONAL EN LA CIUDAD DE VALLADOLID" capítulo correspondiente del Presupuesto. Se cuidará del adecuado despeje y conservación de las obras, tanto durante su ejecución como una vez finalizadas.

1.2. CONDICIONES GENERALES

Dirección de obra

El Director de Obra es la persona con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

El Contratista adjudicatario es el responsable de la ejecución de las obras definidas en el Contrato establecido entre él y la Propiedad, así como del mantenimiento de las medidas de seguridad exigidas en el proyecto y cuantas actuaciones sean necesarias para el buen fin de los trabajos.

Sin perjuicio de lo anterior y en calidad de representante de la Propiedad, las funciones del Director de obra, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en caso de urgencia o gravedad la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de obra. Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en la recepción y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de la Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Órdenes e Incidencias".

Cualquier miembro del equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente en el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio de él mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

La inclusión en el presente Pliego de las expresiones Director de Obra y Dirección de Obra son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta lo antes enunciado, si bien debe entenderse aquí que al indicar Dirección de Obra, las funciones o tareas a que se refiere dicha expresión son presumiblemente delegables.

Representación del Contratista

El Contratista antes de que se inicien las obras, comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las mismas para representarle como "Delegado de Obra", según lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (P.C.A.G.).

Este representante tendrá titulación de Ingeniero Superior, así se hará constar en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato (P.C.A.P.), también llamado Pliego de Bases de la Licitación, y con la experiencia profesional suficiente, a juicio de la Dirección de Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquélla.

Igualmente, comunicará los nombres, condiciones y organigrama de las personas que, dependiendo del citado representante, hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, en particular el Jefe de Obra, que con dedicación permanente será el responsable del día a día de las obras. Será obligado, al menos que exista con plena dedicación un Ingeniero Superior, preferentemente Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, y será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando así lo requieran las necesidades de los trabajos. Se presumirá existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos que vayan a quedar ocultos, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

Documentos que se entregan al Contratista

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Administración entrega al Contratista, pueden tener valor contractual o meramente informativo.

Documentos contractuales

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 82, 128 y 129 del Reglamento General de Contratación del Estado, R.G.C., y en la Cláusula 7 del PCAG.

Será documento contractual el programa de trabajo, cuando sea obligatorio, de acuerdo con los dispuesto en el Artículo 128 del RGC o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (P.C.A.P.).

En el caso de estimarse necesario calificar de contractual cualquier otro documento del Proyecto, se hará constar así en el Pliego de Bases de la Licitación (P.C.A.P.), de acuerdo con el Artículo 81 del R.G.C.

Documentos informativos

Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierra, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria de los Proyectos, son documentos informativos. Dichos documentos representan una opinión fundada de la Administración. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran; y, en consecuencia, debe aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

En particular en todos aquellos casos en que el Contratista proponga modificaciones en el diseño y/o en los procedimientos de construcción de una parte o el todo de la obra y sea aceptada por la Dirección de Obra, no podrá invocarse para modificar el precio ni desconocimiento de las condiciones del terreno, ni heterogeneidad en relación con los datos disponibles en el momento de la propuesta. Si para confirmar dicha modificación el Contratista considera necesario realizar nuevos ensayos o tomas de datos serán de su exclusiva responsabilidad y el plazo y costo de las mismas se considerarán incluidos en la propuesta.

Cumplimiento de las ordenanzas y normativas vigentes. Permisos y licencias.

El Contratista viene obligado al cumplimiento de la legislación vigente que, por cualquier concepto durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

El Departamento de Transportes y Obras Públicas facilitará las autorizaciones y licencias de su competencia que sean precisas al Contratista para la construcción de la obra y le prestará su apoyo en los demás casos, en que serán obtenidas por el Contratista sin que esto dé lugar a responsabilidad adicional o abono por parte de la Administración.

Si a pesar del apoyo de la Administración el Contratista debe realizar gestiones adicionales serán de su responsabilidad tanto el plazo como el costo de obtener las autorizaciones y permisos necesarios. Ni este plazo ni el costo podrán invocarse como modificaciones al contrato.

El Contratista confeccionará los proyectos y documentos necesarios para la obtención de los permisos y legalización de las instalaciones, apoyando la gestión con todos los Organismos Oficiales competentes (nacionales, autonómico, provinciales y municipales) la obtención de los citados permisos para las instalaciones objeto del presente proyecto, incluyendo los visados en el Colegio Oficial correspondiente, si fuera necesario, y estará presente durante las inspecciones.

En particular la obtención de permisos municipales para traslado de equipos, su montaje, etc., será gestionado por el Contratista de la Obra.

Pilotos de Seguridad

Los precios de las unidades para cuya ejecución sea necesario disponer de Pilotos de Seguridad de vía, electrificación o instalaciones de seguridad, incluyen en todo caso el coste de los mismos, aún cuando no figure expresamente en la justificación de los precios.

Medios Auxiliares

Los medios auxiliares que emplee el Contratista para la ejecución de los trabajos no serán nunca abonables, pues ya se han tenido en cuenta al hacer la composición de los precios entendiéndose que, aunque en los Cuadros de Precios no figuren alguno o algunos de los medios auxiliares, indicados, de una manera explícita, todos ellos se considerarán incluidos en el precio correspondiente.

Si el Director de Obra acordase prorrogar el plazo de ejecución de las obras, o no pudieran recibirse al expirar el plazo de garantía por defectos de la misma, el Contratista no tendrá derecho a reclamación o pretexto de mayores gastos en la conservación y vigilancia de las obras.

Subcontratos

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada sin autorización previa, solicitada por escrito, de BR2000. Dicha solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el Subcontratista posee la capacidad.

1.3. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS

Documentos que definen las obras y orden de prelación

Las obras quedan definidas por los documentos contractuales de Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas y por la normativa incluida en el apartado 1.3.2. "Disposiciones de aplicación".

No es propósito, sin embargo, de planos y Pliego de Prescripciones el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras, ni será responsabilidad del Administración la ausencia de tales detalles (P.P.T., Apartado 1.3.1.6.).

Planos

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto utilizado para la adjudicación, y con las instrucciones y planos adicionales de ejecución que entregue la Dirección de Obra al Contratista.

Si el Contratista propone modificaciones de proyecto o de procedimientos de ejecución, y éstos son aceptados por la Dirección de Obra será responsabilidad del Adjudicatario la edición de los planos generales y de detalle, así como del resto de los elementos que definan la modificación.

Planos adicionales

El Contratista deberá solicitar el día primero de cada mes los planos adicionales de ejecución que eventualmente pudieran ser necesarios por omisión, ampliación o modificación de obra para definir las unidades que hayan de realizarse sesenta (60) días después de dicha fecha. Los planos solicitados en estas condiciones serán entregados al Contratista en un plazo no superior a treinta (30) días. Estos extremos serán de aplicación, pero en sentido contrario si el promotor de la modificación es el Contratista, y su propuesta es aceptada por el Director de Obra, es decir el Contratista deberá presentar los planos editados por su oficina técnica con la antelación antes indicada.

Interpretación de planos

Cualquiera duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada al Director de Obra, el cual, antes de quince (15) días, dará las explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los planos.

Confrontación de planos y medidas

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibir todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier contradicción. Las contradicciones si las hubiere deberán comunicarse al Director de Obra al menos una quincena antes de la fecha de ejecución prevista con arreglo al programa aprobado.

El Contratista deberá confrontar los planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

Contradicciones, omisiones o errores en la documentación

Será de aplicación lo dispuesto en los dos últimos párrafos del Artículo 158 del RGC.

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas, prevalece lo prescrito en este último. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos; siempre que, a juicio del Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director, o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de Comprobación del Replanteo Previo.

Planos complementarios de detalle

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras.

Archivo actualizado de Documentos que definen las obras. Planos de obra realizada ("As Built")

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa de los Pliegos de Prescripciones, un juego completo de los planos del proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista o de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Una vez finalizadas las obras y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a presentar una colección de originales en Poliéster de los Planos "As Built" o Planos de Obra Realmente

Ejecutada, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo. Esta colección de planos "As Built" deberá ser presentada en el plazo de un (1) mes a contar desde el Acta de Recepción.

1.4. CONSIDERACIONES GENERALES PARA TRABAJOS EN VIAS DE ADIF

Trenes de Trabajo y Maquinaria de Vía

Para la realización de estas obras, transporte, reparto y recogida de materiales así como transporte y extensión de balasto, el Contratista no dispondrá, dentro del Contrato de las obras, de maquinaria y trenes de trabajo aportados por ADIF, por lo que deberá de utilizar sus propios medios auxiliares, existiendo la posibilidad de contratar con ADIF la utilización de locomotoras, plataformas y tolvas balasteras a los precios vigentes en el momento de la ejecución de las obras y dentro de las disponibilidades de material tractor y móvil existentes.

Si el Contratista utiliza medios propios, irán necesariamente acompañados por un agente de ADIF, siendo los gastos por cuenta del Contratista.

Si se utilizan trenes de trabajo, éstos se estacionarán, partirán y regresarán a la estación que ADIF indique sin apelación ninguna por parte del Contratista.

AUTORIZACIÓN PARA LA CIRCULACIÓN DE MAQUINARIA POR LA VÍA - La maquinaria que emplee el contratista susceptible de circular por la vía habrá de contar con la pertinente autorización de ADIF, por lo que habrá de cumplimentarse el trámite oportuno ante la Inspección General con la suficiente antelación.

Desarrollo de los Trabajos

Los materiales procedentes del desguace de vía: carril, traviesas, desvíos, placas, bridas y pequeño material, etc., así como los procedentes de otros tipos de obras, son propiedad de ADIF, siendo obligación del Contratista y a su costa el recogerlos y cargarlos, transportarlos a los lugares próximos que indique ADIF, descargarlos, clasificarlos y apilarlos. Únicamente aquellos materiales que ADIF considere inservibles podrán ser aprovechados por el Contratista para el fin que estime oportuno, previa autorización del Director de obra.

Los materiales de vía, o cualquier otro tipo, aportados por el Contratista deben ser cargados, transportados y descargados por él y a su costa. Si ADIF aporta materiales, lo hará en una estación próxima, corriendo por cuenta del Contratista la labor de carga, transporte y descarga de dichos materiales que se entiende está incluida en los precios de la obra.

Todas las obras descritas anteriormente objeto de este Proyecto y aquellas que pudiera ordenar su ejecución el Director de Obra, deberán realizarse bajo las condiciones impuestas por el tráfico ferroviario que en el momento de la ejecución tenga establecido ADIF, sin que bajo ningún concepto y por ninguna causa puedan causarse paralizaciones o retrasos a los trenes.

Deberán seguirse en todo momento las indicaciones de los agentes encargados del control y vigilancia de las obras, especialmente en lo que se refiere a los bloqueos por ocupación de la vía y a los cortes de tensión de la línea electrificada.

Será responsabilidad del Contratista la adopción de las medidas de seguridad que exija la normativa vigente para cada tipo y circunstancias de trabajo.

El Contratista deberá informarse de la existencia de instalaciones susceptibles de verse afectadas durante el desarrollo de los trabajos (caños de drenaje, canalizaciones subterráneas o de superficie, armarios, pedales y otros equipos de intemperie...), reconociéndolos en campo en la fase de replanteo de la obra y protegiéndolos o señalizándolos de la manera más adecuada.

Dadas las condiciones del tráfico y las derivadas de trabajar en catenaria y/o estación, el Contratista únicamente podrá realizar en intervalos diurnos, con circulaciones, aquellas obras que no interfieran la actual vía general y catenaria, teniendo que adaptarse en estaciones a las condiciones que le fije ADIF. El resto de las obras las ejecutará necesariamente y sin apelación posible en intervalos sin circulaciones, con el condicionante de dar vía libre y catenaria a la primera circulación diurna y sucesivas, así como servicio a las vías de estaciones que le haya fijado ADIF.

Si las condiciones de la explotación ferroviaria lo permiten, el Director de la Obra podrá autorizar el establecimiento de una limitación provisional de velocidad de 30 km/h en una longitud máxima de 500 m de vía renovada. Estos valores podrán ser modificados por la Dirección de ADIF si la explotación lo requiere.

La longitud del tramo de vía con limitación de velocidad nunca podrá superar el límite establecido por lo que una vez alcanzado éste no se permitirá continuar renovando vía hasta que desaparezcan las causas de dicha limitación de velocidad.

Después de cada jornada de trabajo el sistema de Bloqueo Automático con CTC ha de quedar en perfecto estado de funcionamiento.

Por todo ello, el contratista cuyo tiempo real de ejecución es reducido deberá instalar a su costa obligatoriamente accesos y apartaderos equipados, así como sistemas de protección de instalaciones para los distintos tipos de trabajo que le permitan un óptimo rendimiento sin pérdidas de tiempo, con los equipos más idóneos que eviten tiempos muertos, bajo las condiciones de seguridad establecidas.

Los precios establecidos para estas obras se entiende que incluyen todos los condicionantes descritos en este Proyecto, no existiendo distinción ni admitiéndose alegaciones relativas a intervalos entre trenes, nocturno o diurno, con o sin tensión en catenaria, etc., ni se abonará cantidad alguna por retraso o acortamiento de tiempo imputable al servicio ferroviario.

Penalizaciones por Incumplimientos

Si el restablecimiento de vía libre no se efectuase a la velocidad establecida en el artículo anterior para el tramo renovado, o si dicho restablecimiento no se efectuase a la hora previamente determinada, el Contratista será penalizado de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato o, en su defecto, en el presente artículo.

Sin perjuicio de las penalizaciones que fije el P.C.A.C., se establecen las siguientes:

- Cualquier infracción en limitación provisional de velocidad y/o retraso en el restablecimiento de vía libre, supondrá una penalización de entre 300,51 (TRESCIENTOS CON CINCUENTA Y UN) y 3.606,07 (TRES MIL SEICIENTOS SEIS CON SIETE) euros/día dependiendo del trastorno producido a la circulación ferroviaria. En particular, la interrupción del tráfico ferroviario en periodos no incluidos en los intervalos de trabajo concedidos se penalizará con 3.606,07 €/día, con independencia de que el adjudicatario de las obras deberá asumir el costo del transporte sustitutorio que se establezca por FEVE para mantener el servicio.
- Por cada día que el B.A. con C.T.C. esté fuera de servicio por causas imputables al Contratista, se establece una penalización de 3.005,06 (TRES MIL CINCO CON SEIS) euros. La reiteración de incidentes sobre el tráfico ferroviario podrá ser causa de paralización de las obras.

1.5. GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

Definición

Se entenderá por Garantía o Aseguramiento de Calidad el conjunto de acciones planeadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño.

La Garantía de Calidad incluye el Control de Calidad el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con requisitos predeterminados. El Control de Calidad de una Obra comprende los aspectos siguientes:

- Control de materias primas (mediante certificados y ensayos a origen).
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación (certificados de fabricante, indicando periodos de garantía y pautas de mantenimiento preventivo incluido).
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

Sistema de garantía de calidad

Con objeto de asegurar la calidad de las actividades que se desarrollen durante las distintas fases de la obra, la Propiedad tiene establecido un Sistema de Garantía de Calidad cuyos requisitos, junto con los contenidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, serán de aplicación al trabajo y actividades de cualquier organización o individuo participante en la realización de la obra.

Plan (o Programa) de garantía de calidad

Una vez adjudicada la oferta y un mes antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra en el plazo de un (1) mes desde el Acta de Replanteo un Plan de Garantía de Calidad.

La Dirección de Obra evaluará el Plan y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios en un plazo de dos semanas cuyos comentarios y recomendaciones deberán de cumplimentar en un plazo de una semana.

El Plan de Garantía de Calidad comprenderá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos:

a) Organización

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato.

El organigrama incluirá la organización específica de Garantía de Calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados.

El responsable de Garantía de Calidad del Contratista tendrá una dedicación permanente y exclusiva a su función.

b) Procedimientos, Instrucciones y Planos. Planes de calidad

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo, deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los planos y Pliegos de Prescripciones del Proyecto.

El Plan contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente, serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

Estos procedimientos e instrucciones adoptarán la fórmula de Plan Específico de Aseguramiento de la Calidad o "Plan de Calidad" en determinadas actividades o unidades de obra de particular importancia, conforme se especifica en el apartado 1.4.4.

c) Control de materiales y servicios comprados

El Contratista presentará a la Dirección de Obra y para cada equipo, una relación de tres posibles suministradores debidamente documentada, con el fin de que la Dirección elija el que estime más adecuado.

La documentación a presentar para cada equipo o material propuesto será como mínimo la siguiente:

- Plano del equipo.
- Plano de detalle.

- Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Materiales que componen cada elemento del equipo.
- Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.
- Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuales de ellas deben realizarse en banco y cuales en obra. Para las primeras deberá avisarse a la Dirección de la Obra con quince días (15 días) de anticipación a la fecha de pruebas.

Compromiso de mantenimiento preventivo periódico y plazo máximo de parada por revisión o avería, pasado el cual se compromete a la puesta en obra de un nuevo equipo. Caso de no indicarse este plazo se entenderá que es de quince (15) días.

Asimismo, realizará la inspección de recepción en la que se compruebe que el material está de acuerdo con los requisitos del proyecto, emitiendo el correspondiente informe de inspección.

d) Manejo, Almacenamiento y Transporte

El Plan de Garantía de Calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.

e) Procesos especiales

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas, etc., serán realizados y controlados por personal cualificado del Contratista, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los Códigos, Normas y Especificaciones.

El Plan definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.

f) Inspección de obra por parte del Contratista

El Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente Pliego y en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

El Plan deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

g) Gestión de la documentación

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los elementos y actividades incluidos en el Programa de Garantía de Calidad.

El Contratista definirá los medios para asegurarse de que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra, estando siempre una copia a su disposición en cualquier momento de la obra.

<u>Planes específicos de aseguramiento de la calidad: "Planes de Calidad"</u>

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan de Calidad "P.C." para cada actividad o fase de obra con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase.

La Dirección de Obra evaluará el Plan de Calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

Las actividades o fases de obra para las que se presentará Plan de Calidad, serán, entre otras, las siguientes:

- Excavación y sostenimiento de cavernas, para cada una de las fases.
- Revestimiento definitivo de cavernas.
- Excavación y sostenimiento de túneles, también para cada fase prevista.
- Revestimiento definitivo de túneles.
- Fabricación y transporte de hormigón, y distancias máximas de bombeo.
- Hormigón Proyectado, con indicación de control de espesores reales, y si tuviesen adición de fibras, control de su incidencia real en obra, no solo sobre artesa ni mucho menos sobre adición en origen.
- Gunitado, con indicación de control de espesores reales, y si tuviesen adición de fibras, control de su incidencia real en obra, no solo sobre artesa ni mucho menos sobre adición en origen.
- Inyecciones.
- Anclajes.
- Estructuras de hormigón, calidades, tolerancia y medidas correctoras en caso de carencia de calidad o geometría.
- Estructuras metálicas, tratamientos previos, revisión y retoques tras el transporte, características y control de acabados.
- Pantallas de hormigón "in situ", tratamiento de zonas fuera de tolerancia y armadura con recubrimiento menor que el de diseño.
- Pilotaje, con medidas de control según tipología.
- Fabricación piezas prefabricadas, con especial referencia a tolerancias geométricas y calidad de acabados superficiales.
- Transporte, almacenamiento y montaje de piezas prefabricadas.
- Colocación y calidad del hormigón.

El Plan de Calidad, incluirá como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- Descripción y objeto del Plan.
- Códigos y normas aplicables.
- Materiales a utilizar.
- Planos de construcción.
- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas.

- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Marcado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.
- Lista de verificación.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el P.P.I.) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

Abono de los costos del sistema de garantía de calidad

Los costos ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae en cumplimiento del Manual de Garantía de Calidad y del Pliego de Prescripciones, serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios de Proyecto.

Por consiguiente, serán también de cuenta del Contratista, tanto los ensayos y pruebas que éste realice como parte de su propio control de calidad (control de producción, control interno o autocontrol) , como los establecidos por la Administración para el control de calidad de "recepción" y que están definidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas o en la normativa general que sea de aplicación al presente Proyecto. Tal es el caso, por ejemplo, del hormigón armado y en masa. Por ser de aplicación la instrucción EHE-98, es preceptivo el control de calidad en ella definido, y, de acuerdo con lo que se prescribe en el presente epígrafe, su costo es de cuenta del Contratista y se entiende incluido en el precio del hormigón.

Nivel de control de calidad

En los artículos correspondientes del presente Pliego o en los planos, se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el proyecto. Los ensayos adicionales ocasionados siempre por petición escrita del Director de Obra serán de cuenta del Contratista hasta un importe del 1% del presupuesto de obra. En caso de que se supere el importe indicado, el exceso será abonado por la Administración, si como consecuencia de estos ensayos adicionales el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad; en caso contrario será por cuenta del Contratista, se haya superado o no el 1% antes indicado.

Inspección y control de calidad por parte de la dirección de obra

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá mantener un equipo de Inspección y Control de Calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios.

La Dirección de Obra, para la realización de dichas tareas, con programas y procedimientos propios, tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de Control de Calidad del Contratista o Subcontratista del mismo.

El Contratista suministrará, a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará facilidades necesarias para ello.

El coste de la ejecución de estos ensayos contradictorios o de homologación, será por cuenta de la Administración solo si el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad.

Los ensayos serán por cuenta del Contratista en los siguientes casos:

a) Si como consecuencia de los ensayos el suministro, material o unidad de obra es rechazado, o incluso si es aceptado en casos de menor incidencia, pero no cumplen los Pliegos.
b) Si se trata de ensayos adicionales propuestos por el Contratista sobre suministros, materiales o unidades de obra que hayan sido previamente rechazados en los ensayos efectuados por la Dirección de Obra.

1.6. PROGRAMA VIGILANCIA AMBIENTAL

Con objeto de minimizar el impacto ambiental que se pudiera producir durante el desarrollo de las obras, el Contratista realizará un programa detallado de seguimiento ambiental.

En este programa se tendrán en cuenta, al menos, los siguientes aspectos:

Teniendo en cuenta el importante volumen de sobrantes previsto, el Contratista con carácter previo a la iniciación de las obras, deberá elaborar un estudio específico de afecciones ambientales generadas por la gestión de los excedentes de rocas y tierras. Dicho estudio deberá contener un cálculo detallado de la cantidad de sobrantes, sus características físico-químicas (composición, granulometría y grado de humedad prevista, posible presencia de suelos contaminados) y su destino final.

La gestión de estos materiales se realizará de acuerdo con la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. En el supuesto de que los citados residuos se destinen a su depósito en vertedero o relleno, dicha gestión se ajustará asimismo a lo dispuesto en el Decreto 423/1994, de 2 de noviembre, sobre gestión de residuos inertes o inertizados.

En el caso de que el Contratista previera la habilitación de depósitos de nueva construcción, el estudio específico de afecciones ambientales generadas por la gestión de los excedentes de rocas y tierras incorporará la siguiente información:

- Localización de los depósitos y su justificación en base a un estudio de alternativas. Rutas seleccionadas para el transporte de los sobrantes.
- Señalización de la extensión máxima.
- Accesos previstos, preexistentes o de nueva ejecución.
- Estudio de afección ambiental de la ubicación propuesta
- Medidas correctoras previstas, incluyendo la restauración paisajística de todos los elementos e infraestructuras asociadas al depósito.

En este supuesto y con carácter previo al comienzo de las obras, el Contratista de la obra deberá presentar para su autorización por la Viceconsejería de Medio Ambiente, un Proyecto o proyectos de instalación de depósitos de sobrantes, de acuerdo a lo establecido en el Decreto 423/1994, de 2 de noviembre, sobre gestión de residuos inertes e inertizados. El contenido de estos proyectos se ajustará a lo especificado para "rellenos" en la Orden de 15 de febrero de 1995 sobre contenido de los proyectos y memorias descriptivas de instalaciones de vertederos de residuos inertes o inertizados, rellenos y acondicionamientos de terreno.

Las medidas correctoras se ejecutarán de acuerdo con las propuestas contenidas en el Programa de Vigilancia Ambiental aprobado, de acuerdo con los siguientes aspectos:

Afecciones directas a cursos de agua.

- Durante las obras se dispondrán balsas de decantación de sólidos en suspensión a la salida de las embocaduras de las galerías, de forma que se recoja en ellas el agua procedente de la perforación antes de su vertido.
- La localización precisa, dimensiones y capacidad de tratamiento de dichas balsas deberá ser aprobada por el Director de Obra.
- En las zonas de obra, y en particular a la salida de aquellas en las que se prevea la circulación de camiones cargados con materiales de excavación, se dispondrá de dispositivos de limpieza de vehículos conectados a balsas de decantación.
- La evacuación de las aguas residuales que se generen, tanto en la fase de explotación como en la fase de obras, se ajustarán al Reglamento Regulador de Vertido y Depuración de Aguas Residuales en el Sistema General de Saneamiento del Bajo Nervión-Ibaizabal, para lo cual deberá tramitarse la correspondiente autorización de vertido a colector. En caso de contemplarse el vertido directo a cauce público, el titular del vertido deberá obtener la correspondiente autorización.
- En los casos en los que se proyecten acopios temporales de sobrantes de excavación, tierra vegetal u otros materiales de obra en las inmediaciones de un cauce fluvial, aquellos se dispondrán de tal forma que se eviten deslizamientos o arrastre de sólidos al cauce. Donde sea necesario, se establecerán los elementos precisos para neutralizar las posibles afecciones a los mismos.

Gestión de residuos

- Los aceites usados destinados a su abandono deben ser recogidos y gestionados a través de un gestor autorizado de acuerdo a lo dispuesto en la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, y Decreto 259/1998, de 29 de septiembre, por el que se regula la gestión del aceite usado en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Queda, por tanto, prohibido su vertido directo o mezclado con otros materiales, debiendo acreditarse ante la Viceconsejería de Medio Ambiente por parte del contratista de las obras, el correcto destino de tales residuos y procediéndose, asimismo, a solicitar la correspondiente Autorización de Productor de Residuos o, en su defecto, la inscripción en el registro de Pequeños Productores de Residuos Tóxicos y Peligrosos habilitado por este Órgano Ambiental.
- El resto de residuos generados durante las fases de obra y funcionamiento se gestionarán de acuerdo con lo previsto en la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos y normativas específicas.

Control de suelos contaminados.

- Las labores de excavación de las capas superficiales del terreno se realizarán bajo control de la asesoría ambiental prevista en el proyecto, con objeto de detectar posibles suelos contaminados.

El transporte de los materiales de excavación se realizará en condiciones de humedad óptima del residuo y en vehículos dotados con dispositivos de cubrición de la carga, con objeto de evitar la dispersión de lodos o partículas.

Medidas destinadas a la protección del patrimonio cultural.

- Sin perjuicio de lo dispuesto en la Ley 7/1990 de Patrimonio Cultural Vasco, si en el transcurso de los trabajos de excavación de las capas superficiales del terreno se produjera algún hallazgo que suponga un indicio de carácter arqueológico, se informará inmediatamente al Departamento de Cultura de la Diputación Foral de Bizkaia que será quién indique las medidas a adoptar.

Se elaborará por el Contratista un proyecto de restauración ambiental de la obra. Dicho proyecto deberá contemplar la recuperación ambiental de la zona afectada por las obras (incluidas las áreas ocupadas por el Contratista como zonas de obra), y la reposición de los elementos de jardinería afectados por las obras.

Con carácter previo al inicio de las obras, el contratista elaborará un documento donde se definan los aspectos señalados a continuación.

- Delimitación de la zona de obra.
- Localización y características del parque de maquinaria.
- Localización y características de los depósitos de combustible.
- Localización y características de las zonas de acopio de materias primas, materiales producto de excavación, etc., con indicación de las medidas correctoras destinadas a prevenir afecciones ambientales.
- Dispositivos de limpieza al paso de vehículos a la salida de las zonas de obra.

Este documento tendrá por objeto minimizar las afecciones ambientales, y será presentado para su aprobación al Director de Obra. La aprobación del Director de Obra deberá ser expresa, previo informe de la Asesoría Ambiental.

Una vez finalizada la obra se llevará a cabo una rigurosa campaña de limpieza, debiendo quedar el área de influencia del proyecto totalmente limpia de restos de obras.

Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia deberá llevarse a cabo de acuerdo con lo propuesto en su oferta por el Contratista, debiendo añadirse o modificarse lo siguiente:

Control de ruido y vibraciones

El Programa de Vigilancia Ambiental deberá incorporar un apartado específico para el seguimiento y control del ruido y vibraciones generadas durante las fases de obra y funcionamiento, en el que se detallarán las siguientes cuestiones.

Definición de la situación pre-operacional, para lo cual deberá realizarse una campaña de mediciones.

Identificación precisa de los focos de emisión de ruido y vibraciones, así como una estimación de los valores previstos y su evolución a lo largo de las fases de obra y funcionamiento.

Definición de las distintas áreas en la zona de influencia del proyecto en función de su sensibilidad a los ruidos y vibraciones.

Objetivos de calidad, de acuerdo con la propuesta contenida en el Estudio de Impacto Ambiental.

Niveles límite a partir de los cuales será necesario establecer medidas correctoras adicionales y definición detallada de las mismas.

Metodología del muestreo.

Localización de los puntos de medida y frecuencia de la misma. La elección de los puntos de muestreo se realizará en función de la proximidad del trazado a zonas sensibles desde el punto de vista del impacto producido por las emisiones acústicas y las vibraciones.

Se diseñará una red de control de la calidad de las aguas residuales a la salida de las balsas de decantación a las que se refiere el apartado B.1, y de cualquier otro vertido que se produzca durante la construcción del Metro. Deberán determinarse al menos los siguientes parámetros: sólidos en suspensión, pH, conductividad, hidrocarburos y aceites y grasas.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El proyecto del que forma parte este Pliego desarrolla, al nivel de construcción, los trabajos que han de llevarse a cabo para la construcción del soterramiento de las vías férreas de ancho internacional a su paso por la población de Valladolid.

Dichos trabajos se realizarán conforme a lo reflejado en el Documento nº 2 de este Proyecto

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras.

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa de los Pliegos de Prescripciones, un juego completo de los planos del Proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista o de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Una vez finalizadas las obras y como fruto de este archivo actualizado, el Contratista está obligado a presentar una colección de originales de los Planos de Obra Realmente Ejecutada, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

Por último, es también objeto de este Proyecto la conservación en buen estado de las obras descritas durante la ejecución de las mismas y en su plazo de garantía

Obras no mencionadas o accesorias

Todas las obras que comprenden el Proyecto figuran definidas en los Documentos que componen el mismo y sus condiciones deberán regir igualmente para la ejecución de las obras accesorias, sean provisionales o permanentes, y cuya necesidad pueda ser apreciada durante el período de construcción de las comprendidas en el Proyecto. Estas obras accesorias o complementarias deberán ser ejecutadas con arreglo a los Proyectos parciales que oportunamente se redacten. Este artículo se refiere a obras no previsibles y no así a cualquier tipo de obra auxiliar necesaria para la ejecución de cualquier obra de las proyectadas (escapes provisionales, ripados de vía, instalaciones de vías provisionales de circulación, etc.), las cuales serán por cuenta de la Empresa Adjudicataria.

Reposición de Servicios y demás obras accesorias

El Contratista estará obligado a ejecutar todas las reposiciones de servicios y demás obras accesorias como acometidas, sumideros, etc., siendo únicamente de abono las que, a juicio del Director de Obra, sean consecuencia obligada de la ejecución de las obras del Proyecto contratado.

Todas las restantes reparaciones de roturas, averías o reparaciones de los diversos servicios públicos o particulares, las tendrá asimismo que realizar el Contratista, pero por su cuenta exclusiva, sin derecho a abono de cantidad alguna.

Precauciones a adoptar durante la ejecución de las obras

El Contratista adoptará, bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes referentes al empleo de explosivos, prevención de accidentes, incendios y daños a terceros. Así mismo, adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de ríos, lagos y depósitos de agua.

Se procurará que el tráfico interno de la obra se canalice por pasos a distinto nivel. Si ello no fuera posible, el contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa un estudio que contemple las alternativas que satisfagan sus necesidades, dando prioridad a los pasos a nivel que están protegidos por semibarreras. Si tampoco fuera posible, se estudiará la influencia del tráfico generado por la obra en el momento de circulación (AxT) de los pasos a utilizar, con el fin de verificar si procede instalación de protecciones adecuadas.

Cuando se considere necesario suplementar la señalización luminosa y acústica (SLA) con señalistas, esta función la desempeñará personal fijo del contratista principal con la formación adecuada. Su coste se considerará incluido en los costes indirectos.

No se autorizarán nuevos pasos a nivel por obras, salvo que sea absolutamente imprescindible. En tal caso la protección se hará por agentes del administrador de la infraestructura y su coste será con cargo al Contratista.

El Contratista está obligado a comunicar a su personal, a los subcontratistas, proveedores y transportistas los correspondientes itinerarios de vehículos, así como la obligación de respetar en cualquier caso la señalización óptica o acústica.

El Contratista queda obligado a no interrumpir el tránsito ni alterar con sus trabajos el servicio y seguridad de viajeros, de trenes y demás servicios públicos, así como las instalaciones de ADIF y demás empresas a que pudiese afectar. Deberá para ello dar previo aviso y ponerse de acuerdo con ADIF para fijar el orden y detalle de ejecución de cuantos trabajos puedan afectar a las actuales líneas en explotación.

Con objeto de garantizar la seguridad de la circulación de los trenes, el Contratista atenderá las indicaciones que le haga ADIF a este fin, poniendo las precauciones necesarias ordenadas por ésta, siendo de su absoluta responsabilidad cualquier accidente que pueda producirse por incumplimiento de las mismas. El personal de la Contrata deberá observar las indicaciones que a este respecto le formulen los Encargados de los Trabajos y los Pilotos de Seguridad.

PILOTO DE PREVENCIÓN. - En conformidad con lo dispuesto en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, el contratista deberá aportar los datos identificativos de la persona de la empresa licitadora que, en caso de adjudicación, sería designada como "Piloto de prevención" y realizaría el curso de información de prevención de salud. Para obtener el correspondiente certificado de habilitación acreditativo de haber cumplido ese trámite, habrá de ponerse en contacto con el Área de Prevención y Salud Laboral de ADIF (Dirección de Recursos Humanos).

El Piloto de Prevención, además de la responsabilidad de velar por la seguridad de su personal, deberá atender las indicaciones que le hagan el Encargado de los Trabajos de ADIF o, en su defecto, los Pilotos de Seguridad.

3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

3.1. NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS CON MAQUINARIA PARA OBRAS

3.1.1. CIRCULACIÓN DE LA MAQUINARIA DE OBRA Y DE CAMIONES

La circulación de la maquinaria de obra, así como el transporte de materiales procedentes de canteras, desmontes o de préstamos, debe realizarse exclusivamente por el interior de los límites de ocupación de la zona de obras o sobre los itinerarios de acceso autorizados a tal efecto.

El Contratista está obligado a mantener un control efectivo de la generación de polvo en el entorno de las obras, adoptando las medidas pertinentes, entre ellas:

- Realizar periódicamente operaciones de riego sobre los caminos de rodadura y lugares estime necesarios la Dirección Ambiental de Obra.
- Retirar los lechos de polvo y limpiar las calzadas del entorno de actuación, utilizadas para el tránsito de vehículos de obra.
- Emplear toldos de protección en los vehículos que transporten material pulverulento, o bien proporcionar a éste la humedad conveniente.
- El cruce o el entronque de las pistas de obra con cualquier vía pública debe establecerse de acuerdo con la Administración responsable.

En el caso de circulación de maquinaria y/o de camiones sobre obras de fábrica, el Contratista debe considerar si es necesario el reforzamiento de las estructuras y de los dispositivos de protección.

El Contratista debe obtener las autorizaciones para circular por las carreteras, y procederá a reforzar, en caso necesario, las vías por las que circulará su maquinaria, o a reparar las vías deterioradas por la circulación de esta última. El Contratista deberá acatar las limitaciones de circulación que puedan imponerle las autoridades competentes y en particular: prohibición de utilizar ciertas vías públicas, itinerarios impuestos, limitaciones de peso, de gálibo o de velocidad, limitación de ruido, circulación en un solo sentido, prohibición de cruce.

Al finalizar las obras, deberán restablecerse las calzadas y sus alrededores y las obras que las atraviesan, de acuerdo con las autoridades competentes.

El Contratista debe obtener las autorizaciones necesarias de las autoridades competentes, para cada infraestructura, antes de empezar la ejecución de cualquier operación que pueda afectar a la circulación, debiendo acatar las prescripciones particulares relativas a los períodos y amplitud del trabajo, al plan de obras y a las precauciones a considerar.

3.1.2. SEÑALIZACIÓN

El Contratista debe asegurar a su cargo, el suministro, la colocación, el funcionamiento, el mantenimiento, así como la retirada y recogida al finalizar las obras, de los dispositivos de señalización y de seguridad vial que deben estar adaptados a la reglamentación en vigor y definidos de acuerdo con las autoridades competentes.

Estos dispositivos se refieren a:

- La señalización de obstáculos.

- La señalización vial provisional, en especial en las intersecciones entre las pistas de obras y las vías públicas.
- La señalización e indicación de los itinerarios de desvío impuestos por la ejecución de las obras que necesiten la interrupción del tráfico, o por la ejecución de ciertas operaciones que hacen necesario el desvío provisional de la circulación.
- Los diversos dispositivos de seguridad vial.

3.2. MATERIALES, PIEZAS Y EQUIPOS EN GENERAL

3.2.1. CONDICIONES GENERALES

Todos los materiales, piezas, equipos y productos industriales, en general, utilizados en la instalación, deberán ajustarse a las calidades y condiciones técnicas impuestas en el presente Pliego. En consecuencia, el Contratista no podrá introducir modificación alguna respecto a los referidos materiales, piezas y equipos sin previa y expresa autorización del Director de Obra.

En los supuestos que no existieran Instrucciones, Normas o Especificaciones Técnicas de aplicación a los materiales, piezas y equipos, el Contratista deberá someter al Director de Obra, para su aprobación, con carácter previo a su montaje, las especificaciones técnicas por él propuestas o utilizadas. Dicha aprobación no exime al Contratista de su responsabilidad.

Siempre que el Contratista en su oferta se hubiera obligado a suministrar determinadas piezas, equipos o productos industriales, de marcas y/o modelos concretos, se entenderá que las mismas satisfacen las calidades y exigencias técnicas a las que hacen referencia los apartados anteriores.

La medición y abono del transporte, se ajustará a lo fijado en las unidades de obra correspondientes, en el presente pliego.

Por razones de seguridad de las personas o las cosas, o por razones de calidad del servicio, el Director de Obra podrá imponer el empleo de materiales, equipos y productos homologados o procedentes de instalaciones de producción homologadas. Para tales materiales, equipos y productos el Contratista queda obligado a presentar al Director de Obra los correspondientes certificados de homologación. En su defecto, el Contratista queda asimismo obligado a presentar cuanta documentación sea precisa y a realizar, por su cuenta y cargo, los ensayos y pruebas en Laboratorios o Centros de Investigación oficiales necesarios para proceder a dicha homologación.

3.2.2. INCORPORACIÓN DE MATERIALES, PIEZAS O EQUIPOS EN LA INSTALACIÓN.

El Contratista sólo puede emplear en la instalación los materiales, piezas y equipos autorizados por el Director de Obra.

La autorización de empleo de los Materiales, piezas o equipos por el Director de Obra, no exime al Contratista de su exclusiva responsabilidad de que los materiales, piezas o equipos cumplan con las características y calidades técnicas exigidas.

3.2.3. ENSAYOS Y PRUEBAS

Los ensayos, análisis y pruebas que deben realizarse con los materiales, piezas y equipos que han de entrar en la obra, para fijar si reúnen las condiciones estipuladas en el presente Pliego se verificarán bajo la dirección del Director de Obra.

El Director de Obra determinará la frecuencia y tipo de ensayos y pruebas a realizar, salvo que ya fueran especificadas en el presente Pliego.

El Contratista, bien personalmente, bien delegando en otra persona, podrá presenciar los ensayos y pruebas.

Será obligación del Contratista avisar al Director de Obra con antelación suficiente del acopio de materiales, piezas y equipos que pretenda utilizar en la ejecución de la Obra, para que puedan ser realizados a tiempo los ensayos oportunos.

3.2.4. CASO DE QUE LOS MATERIALES NO SATISFAGAN LAS CONDICIONES TÉCNICAS

En el caso de que los resultados de los ensayos y pruebas sean desfavorables, el Director de Obra podrá elegir entre rechazar la totalidad de la partida controlada o ejecutar un control más detallado del material, piezas o equipo, en examen.

A la vista de los resultados de los nuevos ensayos, el Director de Obra decidirá sobre la aceptación total a parcial del material, piezas o equipos o su rechazo.

Todo material, piezas o equipo que haya sido rechazado será retirado de la Obra inmediatamente, salvo autorización expresa del Director.

3.2.5. MARCAS DE FABRICACIÓN

Todas las piezas y equipos estarán provistos de placa metálica, rótulo u otro sistema de identificación con los datos mínimos siguientes:

- Nombre del fabricante.
- Tipo o clase de la pieza o equipos.
- Material de que están fabricados.
- Nº de fabricación.
- Fecha de fabricación.

3.2.6. ACOPIOS

Los materiales, piezas o equipos se almacenarán de tal modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en la obra y de forma que se facilite su inspección.

El Director de Obra podrá ordenar, si lo considera necesario el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales, piezas o equipos que lo requieran, siendo las mismas de cargo y cuenta del Contratista.

3.2.7. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

La responsabilidad del Contratista por la calidad de los materiales, piezas o equipos quedará subsistente hasta que se reciba definitivamente la Obra en que dichos materiales, piezas o equipos se han empleado.

El Contratista será, asimismo, responsable de la custodia de los materiales acopiados.

3.2.8. MATERIALES APORTADOS POR EL CONTRATISTA Y NO EMPLEADOS EN LA INSTALACIÓN

El Contratista, a medida que vaya ejecutando la Obra, deberá proceder, por su cuenta, a la retirada de los materiales, equipos y productos industriales acopiados y que no vayan a tener ya empleo en la misma.

3.3. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS Y SISTEMAS DE DEPURACIÓN PRIMARIA

3.3.1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

De manera general, asociadas a las instalaciones en las que pueda generarse cualquier tipo de aguas residuales (especialmente en parques de maquinaria, plantas de tratamiento y zonas de vertido o acopio de tierras) el Contratista diseñará y ejecutará a su cargo las instalaciones adecuadas - correctamente dimensionadas lo que se estudiará y reflejará explícitamente- para el desbaste y decantación de sólidos (balsas de decantación).

Dichos sistemas se localizarán detalladamente y se incluirán en la propuesta del Contratista los planos de detalles constructivos, presentados de modo claro y homogéneo a la conformidad de la Dirección de Obra.

Para la localización y diseño de dichos sistemas se tendrá en cuenta la posible fuente de contaminación, se identificarán y cuantificarán los efluentes y se determinarán las posibles vías de incorporación de éstos a las aguas receptoras, todo ello contemplando la normativa aplicable (Reglamento del Dominio Público Hidráulico y normas complementarias).

En las zonas de parques de maquinarias o instalaciones donde puedan manejarse materiales potencialmente contaminantes deben incorporarse sistemas de protección ante vertidos accidentales; para ello una posibilidad son las zanjas de filtración.

3.3.2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Las balsas de decantación podrán ser de dos tipos: excavadas en el propio terreno, con o sin revestimiento, y construidas como pequeñas presas de tierra. Las presas o diques se llevarán a cabo con materiales limpios (sin raíces, restos de vegetación o gravas muy permeables). Los taludes máximos permitidos son de 2:1 y la suma aritmética de los taludes aguas abajo y aguas arriba no debe ser menor de 5:1. El talud aguas abajo deberá protegerse con vegetación. Antes de construir el dique, es necesario limpiar la base de suelo y vegetación, así como excavar una zanja de al menos medio metro de ancho a todo lo largo de la presa y con taludes laterales de 1:1.

La ubicación será cerca de las zonas de instalaciones y donde pudiera preverse agua de escorrentía con un gran acúmulo de sedimentos o con materiales contaminantes por vertido accidental.

Es necesario asegurar el acceso a las balsas para permitir su limpieza y mantenimiento.

La capacidad de las balsas debe ser tal que permita contener un volumen suficiente de líquido durante el tiempo necesario para que se retenga un porcentaje suficiente de los sólidos en suspensión. Para determinar su capacidad se tendrá en cuenta, además de los afluentes recibidos con sus partículas acarreadas y los posibles vertidos accidentales, el caudal de escorrentía que llegaría a la balsa conociendo la superficie a drenar y la precipitación máxima esperada para un tiempo de retorno dado.

Como alternativa a las balsas, en las cercanías de los sistemas fluviales y en previsión de arrastres de sólidos en determinados puntos durante la realización de las obras puede ser conveniente la instalación de barreras de sedimentos.

Las barreras de sedimentos son obras provisionales construidas de distintas formas y materiales, láminas filtrantes, sacos terreros, balas de paja, etc. El objetivo de estas barreras es contener los sedimentos excesivos, en lugares establecidos antes de que el agua pase a las vías de drenaje naturales o artificiales, y reducir la energía erosiva de las aguas de escorrentía que las atraviesan. Se utilizan cuando las áreas a proteger son pequeñas y cuando no se produce una elevada cantidad de sedimentos.

Si las aguas que salen de las balsas sobrepasan los valores límites establecidos por la legislación vigente serán necesarios tratamientos adicionales (coagulación, floculación,...). En el caso de que no sea posible o conveniente realizar los tratamientos de floculación, se estudiará instalar filtros que recojan la mayor parte del efluente que salga de la balsa.

Para asegurar la eficacia de los sistemas de depuración primaria se preverán las correspondientes labores de mantenimiento de las balsas. Estas labores han de incluir la extracción, transporte y el depósito de los lodos. Debe tenerse en cuenta también las posibles propiedades físico-químicas de estos lodos (por su posible contaminación) y las zonas posibles para su acopio.

Finalmente, deben estar también previstas las labores de desmantelamiento de los sistemas de depuración que, una vez finalizadas las obras, ya no se utilicen, y el tratamiento que recibirán dichas áreas.

3.4. TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS

3.4.1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Los vertidos de aceites, combustibles, cementos y otros sólidos procedentes de las zonas de instalaciones no serán en ningún caso vertidos a los cursos de agua o al terreno. La gestión de esos productos residuales deberá estar de acuerdo con la normativa aplicable en cada caso (residuos sólidos urbanos, residuos tóxicos y peligrosos, residuos inertes, etc.). En este sentido el Contratista incorporará a su cargo las medidas para la adecuada gestión y tratamiento en cada caso.

3.4.2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Los parques de maquinaria incorporarán plataformas completamente impermeabilizadas y con sistemas de recogida de residuos y específicamente de aceites usados, para las operaciones de repostaje, cambio de lubricantes y lavado.

De manera específica se deberán definir los lugares y sistemas de tratamiento de las aguas procedentes del lavado de hormigoneras, para su aprobación por parte del Director de Obra.

Para evitar la contaminación de las aguas y del suelo por vertidos accidentales las superficies sobre las que se ubiquen las instalaciones auxiliares deberán tener un sistema de drenaje superficial, de modo que los líquidos circulen por gravedad y se pueda recoger en las balsas de decantación cualquier derrame accidental antes de su infiltración en el suelo

3.5. DESARROLLO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL

3.5.1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

El Contratista está obligado a:

Presentar a la aprobación de la Dirección Ambiental de Obra, al comienzo de los trabajos, un *Manual de buenas prácticas ambientales*, que tenga amplia difusión entre todo el personal que intervenga en la construcción.

Mantener un *Diario Ambiental de Obra*, actualizado mediante el registro en el mismo de la información que se detalla en el *Manual de buenas prácticas ambientales*.

La vigilancia ambiental de las obras tiene como objetivos básicos:

- Velar para que, en relación con el medio ambiente, las obras se realicen según el *Manual* y las condiciones de su aprobación.
- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental contenidas en el *Manual de buenas prácticas ambientales.*
- Verificar la exactitud y corrección de dicho *Manual*.

El Contratista deberá nombrar un Responsable Técnico de Medio Ambiente que será el responsable de proporcionar la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del *Manual de buenas prácticas ambientales*.

4. MARCO NORMATIVO

4.1. NORMAS ADMINISTRATIVAS DE TIPO GENERAL

Será de referencia todo lo establecido en la Normativa Legal sobre contratos con el Estado. En consecuencia, serán de aplicación las disposiciones que, sin carácter limitativo, se indican a continuación:

- L.C.A.P. Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. Ley 13/1995 de 18 de Mayo.
- R.G.C. Reglamento General de Contratación del Estado de 25 de noviembre de 1975, en cuanto no se oponga a lo establecido en la Ley anterior.
- C.A.G. Pliego de Cláusulas Administrativas para la contratación de obras del Estado de 31 de diciembre de 1970.
- Ley 16/1987 de 30 de julio de Ordenación de los Transportes Terrestres.
- R.D. 1211/1990, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres.
- Ley 25/1988 de Carreteras (30 de julio de 1988 B.O.E. 182).
- Reglamento General de Carreteras 1812/1994 (B.O.E. 228 de 23.9.94), y las modificaciones del Real Decreto 1911/1997 (B.O.E. 9 de 10.1.90).
- Estatuto de los Trabajadores. R.D. refundido 1/95.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M.28.8.70)

4.2. NORMATIVA TÉCNICA GENERAL

Será de aplicación la Normativa Técnica vigente. En particular se observarán las Normas o Instrucciones de la siguiente relación:

Normativa G.I.F: Pliegos de bases de los elementos de la vía.

- U.I.C. Normas de la Unión Internacional de Ferrocarriles, entre las cuales tenemos:
- U.I.C. Materiel remorque. Conditions concernant l'utilisation de roues de differents diametres dans des organes de roulement de differents types.
- U.I.C. 660 Dispositions pour assurer la compatibilité technique des trains a grande vitesse.
- U.I.C. 717-1. Pose de voie sur ballast sur cuvelage metallique.
- U.I.C. 717-2. Pose de voie sur ballast sur cuvelage en beton arme.
- U.I.C. 717-3. Ponts metalliques. Pose de voie sans ballast sur metal pose directe.
- U.I.C. 719. Ouvrages en terre et couches d'assise ferroviairies.
- U.I.C. 776-1. Charge à prende en considération dans le calcul des ponts-rails.
- U.I.C. 776-2. Ponts pour grandes et très grandes vitesses.
- U.I.C. 776-3. Déformations de ponts.
- U.I.C. 860. Spécification technique pour la fourniture de rails.
- U.I.C. 864-5. Spécification technique pour la fourniture de semelles à poser sous rails.
- IF-7/96. Maintenance des lignes à grande vitesse.
- R.C./97 Instrucción para la recepción de cementos.
- EHE "Instrucción de Hormigón estructural".
- R.P.H. Recomendaciones prácticas para una buena protección del hormigón I.E.T.
- V.A.P.-70 Instrucción para la fabricación de viguetas autorresistentes de hormigón pretensado.
- R.D. 1313/88, de 28 de octubre, y la modificación de su anexo realizada por la O.M. de 4 de Febrero de 1992, por el que se declara obligatoria la homologación de cementos para prefabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.
- Bases de cálculo para el proyecto de Estructura de Puentes de Ferrocarril, Febrero 1998.
- I.P.F.-75 Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril.
- IAP-96 Instrucción de acciones en puentes (BOE 4 de marzo de 1998).
- P.G.-3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera y puentes, (O.M. 6/2/1976) y sus modificaciones posteriores (O.M. 21/1/1988, O.M. 8/5/1989, O.O.C.C. de la D.G.C.).

- I.F.F. Normas 6.1. y 2.I.C. sobre secciones de firmes, 1989. O.M. 23 de mayo 1989 (B.O.E. 30.6.89).
- M.C.F. Manual de control de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas. (1978).

Normas UNE.

- UNE 103-101 Determinación de la granulometría por tamizado.
- UNE 103-202 Determinación del contenido de sulfatos.
- UNE 103-204 Determinación de materia orgánica.
- UNE 103-300 Ensayo de contenido de humedad.
- UNE 103-501 Ensayo de compactación Proctor Modificado.
- UNE 103-503 Ensayo de densidad in situ.
- UNE-21003 Cobre, tipo recocido e industrial, para aplicaciones eléctricas.
- UNE-EN 932. Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos.
- UNE-EN 933. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos.
- UNE-EN 1097. Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos.
- UNE-21011 Alambres de cobre duro de sección recta circular. Características. Alambres de cobre recocido de sección recta circular. Características.
- UNE-21012 Cables de cobre para líneas eléctricas aéreas. Especificación.
- UNE-21014 Alambres de aluminio para conductores de líneas eléctricas aéreas.
- UNE-21019 Cables de acero galvanizado para conductores de tierra en las líneas eléctricas aéreas.
- UNE-21056 Electrodos de Puesta a Tierra.
- UNE-36016 Aceros inoxidables, forjados o laminados de uso general.
- UNE-36080 Aceros no aleados de uso general.
- UNE-37201 Plomo. Definiciones y calidades.
- UNE 36-068-88 Barras corrugadas, de acero soldable, para armaduras de hormigón armado.
- UNE 36-092-81 Mallas electrosoldadas de acero para hormigón armado.
- UNE 53-023-94 Determinación de las propiedades en tracción.
- UNE 53-024-86 Plásticos. Determinación de las propiedades de compresión.
- UNE 53-130-91 Plásticos. Determinación de la dureza shore A y D de los materiales plásticos y elastómeros vulcanizados.
- UNE 66-020-73 Inspección y recepción por atributos.
- UNE 83-300-84 Ensayos de hormigón. Toma de muestras de hormigón fresco.
- UNE 83-301-91 Ensayos de hormigón. Fabricación y conservación de probetas.
- UNE 83-302-84 Ensayos de hormigón. Extracción y conservación de probetas testigo.
- UNE 83-303-84 Ensayos de hormigón. Refrentado de probetas con mortero de azufre.
- UNE 83-304-84 Ensayos de hormigón. Rotura por compresión.
- UNE 83-305-86 Ensayos de hormigón. Rotura por flexotracción.
- UNE 83-306-85 Ensayos de hormigón. Rotura por tracción indirecta.
- UNE 83-307-86 Ensayos de hormigón. Determinación del índice de rebote.
- UNE 83-308-86 Ensayos de hormigón. Determinación de la velocidad de propagación de los impulsos ultrasónicos.
- UNE 83-309-90 Ensayos de hormigón. Determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión.
- UNE 83-310-90 Ensayos de hormigón. Determinación de la permeabilidad.
- UNE 83-311-86 Ensayos de hormigón. Determinación del tiempo de fraguado.
- UNE 83-312-90 Ensayos de hormigón. Hormigón endurecido. Determinación de la densidad.
- UNE 83-313-90 Ensayos de hormigón. Medida de la consistencia del hormigón fresco. Método del Cono de Abrams.
- UNE 83-314-90 Ensayos de hormigón. Determinación de la consistencia del hormigón fresco. Método Vebe.
- UNE 83-605-91 Hormigón y mortero proyectados. Obtención, preparación y ensayo a compresión o tracción de probeta testigo.
- UNE 83-605-91 Hormigón y mortero proyectados. Obtención, preparación y ensayo a flexotracción de probetas testigo.
- N.T.E. Normas Tecnológicas de la Edificación.
- N.I.E. Normas para instalaciones eléctricas en edificios, del Instituto Eduardo Torroja.
- R.L.A.T. Reglamento de líneas eléctricas de alta tensión. Decreto 3151/1968 de 28 de noviembre (B.O.E. nº 31 de 27.12.6- 8).
- R.A.B.T. Reglamento electrotécnico de alta y baja tensión (año 1974) que contiene: Reglamento. Centrales Generadoras, Reglamento. Estaciones de Transformación, Reglamento de Alta Tensión y Reglamento de Baja Tensión.
- P.C.E. Pliego de condiciones de edificaciones, del Centro Experimental de Arquitectura.
- N.O.P. Normas del Instituto Eduardo Torroja sobre obras de fábrica.
- N.I.A. Normas acústicas en la Edificación del Instituto Eduardo Torroja.
- I.S.V. Normas tecnológicas de la Edificación NTE-ISV. Instalaciones de Salubridad, Ventilación, del Ministerio de la Vivienda.
- N.C.H. Normas del Instituto Eduardo Torroja sobre carpintería de huecos.

- P.R.Y. Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción.
- N.O.F. Normas del Instituto Eduardo Torroja sobre obras de fábrica.
- E.M.-62 Instrucción para estructura de acero del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.
- N.I.T. Agua: Normas básicas para las instalaciones interiores de suministro de Agua. Orden del Ministerio de Industria de 9 de diciembre de 1975 (B.O.E. 3.1.1976, con corrección de errores en 12.2.1976).
- N.C.B.T. Normas complementarias para la aplicación del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Orden del Ministerio de Industria de 31 de octubre de 1973.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación. R.D. 3275/1982, de 12 de noviembre.
- A.I.E. Regulación de medida de aislamiento de las instalaciones eléctricas. Resolución de la Dirección General de Energía (B.O.E. 7.5.1974).
- R.I.E. Recomendaciones técnicas para las instalaciones eléctricas en edificios I.E.T.
- NCSE-94 Norma Sismorresistente. (Decreto 2543/94 de 29 de Diciembre).
- T.D.C. Pliego General de Condiciones Facultativas para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento.
- T.A.A. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las tuberías de abastecimiento de Agua (O.M. 28-Julio-1984).
- T.S.P. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones. (O.M. 15-Septiembre-1986).
- N.L.T. Normas de ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.
- M.E.L.C. Métodos de Ensayo del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales.
- RCA-92 Instrucción para la recepción de cales en obras de estabilización de suelos (O.M. 18-Diciembre-1992).
- Instrucción Española de Carreteras, I.C.
- Recomendaciones para el control de calidad de obras en carreteras, D.G.C. 1978.
- Pruebas de carga en puentes de carretera. M.O.P.T. 1988.
- Recomendación para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa (THM/73, Instituto E.T. de la Construcción y del Cemento).
- Normas sobre barreras de seguridad D.G.C. (O.C. 321/95 T y P).
- Recomendaciones para el proyecto y puesta en obra de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera (M.O.P.U. 1982).
- Instrucción provisional 8.1.I.C., de la D.G.C. sobre señalización vertical de 1991 y, en su defecto, la Instrucción de 25 de julio de 1962.
- O.M. de 16-Julio de 1987 sobre marcas viales (Norma 8.2.I.C.).

<u>Normas CEN:</u>

- PrEN 932-2 Essais pour déterminer les propiétés générales des granulats- Partie 2: Mèthodes de rèduction d'un èchantillon de laboratoire.
- PrEN 933-4 Test for geometrical properties of aggregates- Part 4: Determination of particle shape- Shape index.
- PrEN 933-10 Test for geometrical properties of aggregates- Part 10: Determination of shell in coarse aggregates.
- EN 1097-2 Essais pour déterminer les caractéristiques mécaniques et physiques des granulats- Partie 2: Méthodes pour détermination de la résistance à la fragmentacion.
- EN 1097-3 Essais pour déterminer les caractéristiques mécaniques et physiques des granulats- Partie 3: Méthodes pour détermination de la masse voluminare en vrac et de la porosité intergranulaire.
- Pr EN 1097-6 Essais pour déterminer les caractéristiques mécaniques et physiques des granulats- Partie 6: Détermination de la masse voluminare réelle et du coefficient d'absortion d'eau.
- PrEN 1367-1 Essais pour déterminer les propiétés et l'altérebilité des granulets- Partie 1: Détermination de la résistance au gel-dégel.
- PrEN 1367-2 Essais pour déterminer les propiétés thermiques et l'altérabilité des granulets- Partie 2: Essai au sulfate de magnésium.
- PrEN 10002-1 Metallic materials- Tensile testing-Part 1: Method of test (at ambient temperature).
- EN 10163-1 Delivery requirements for surface condition of hot rolled steel plates +), wide flats and sections. Part 1: General requirements.
- EN 10163-2 Delivery requirements for surface condition of hot rolled steel plates +), wide flats and sections. Part 2: Plate and wide flats.
- EN AAA-2 Railway applications- Track. Fastening systems. Part 2. Performance requirements for fastening systems for concrete sleepers.
- EN AAA-3 Railway applications- Track. Fastening systems. Part 2. Performance requirements for fastenning systems for wood sleepers.
- EN AAA-4 Railway applications- Track. Fastening systems. Part 2. Performance requirements for fastenning systems for steel sleepers.
- Pr EN 13146-1 Railway applications- Track. Test methods for fastening systems. Part 1. Determination of longitudinal rail restraint.
- Pr EN 13146-2 Railway applications- Track. Test methods for fastening systems. Part 2. Determination of torsional resistance.

- Pr EN 13146-3 Railway applications- Track. Test methods for fastening systems. Part 3. Determination of attenuation of impact loads.
- Pr EN 13146-4 Railway applications- Track. Test methods for fastening systems. Part 4. Effect of repeated loading.
- Pr EN 13146-5 Railway applications- Track. Test methods for fastening systems. Part 5. Determination of electrical resistance.
- Pr EN 13146-6 Railway applications- Track. Test methods for fastening systems. Part 6. Effect of severe environmetal conditions.
- Pr EN 13146-7 Railway applications- Track. Test methods for fastening systems. Part 7. Determination of clamping force.
- Pr EN 13146-8 Railway applications- Track. Test methods for fastening systems. Part 8. In service testing.
- Pr EN 13230-1 Railway applications- Track. Concrete sleepers and bearers- Part 1: General requirements.
- Pr EN 13230-2 Railway applications- Track. Concrete sleepers and bearers- Part 2: Presstressed monoblock sleepers.
- Pr EN 13230-3 Railway applications- Track. Concrete sleepers and bearers- Part 3: Twinblock reinforced sleepers.
- Pr EN 13230-4 Railway applications- Track. Concrete sleepers and bearers- Part 4: Special elements.
- Pr EN xxxx Railway applications- Track. Rail- Part 1: Flat bottom symmetrical railway rails 46 kg/m and above.
- Pr EN xxxx Railway applications- Track Aluminothermic welding process for heavy rail.
- ERRI-ORE (D 170)
- Rapport Nº1 Sollicitations et méthodes d'essais actuelles pour les systèmes de fixation et les traverses en bèton.
- Rapport Nº2 Comparaison de diverses méthodes d'essais courantes sur les fixations.
- Rapport Nº3 Elaboration d'un procédé d'essais unifié et formulation des recommandations.
- Rapport Nº5 Etude des caractéristiques des systèmes de fixation et méthodes déssais.
- Normativa International.
- Norme Internationale ISO 1099 Métaux- Essais de fatigue par charge axiale.
- International Standard ISO 4968 Syeel- Macrographic examination by sulphur print (Baumann method).
- DIN 50 602 Microscopic examination of special steels using standard diagrams to assess the content of nonmetallic inclusions.
- Spécification technique d'interopérabilité (commission europeenne).

En caso de no existir Norma Española aplicable, se podrán aplicar las normas extranjeras (DIN, ASTM, CEI, UNESA, etc.) que se indican en los Artículos de este Pliego o sean designadas por la Dirección de Obra.

<u>Normativa de ADIF</u>

- N.A.V. 3-0-0.0 Carriles. Barras elementales.
- N.A.V. 3-0-1.0 Carriles. Barras largas.
- N.A.V. 3-0-4.0 Carriles. Carriles resistentes al desgaste.
- N.A.V. 3-0-5.1 Auscultación mediante ultrasonido.
- N.A.V. 3-0-6.1 Rectificación y amolado en carriles nuevos.
- N.A.V. 3-1-2.1 Traviesas monobloque de hormigón.
- N.A.V. 3-2-4.0 Sujeciones de carriles. Antideslizantes.
- N.A.V. 3-3-2.1 Juntas de carriles. Soldaduras aluminotérmicas.
- N.A.V. 3-3-2.2 Juntas de carriles. Homologación de soldadores aluminotérmicos.
- N.A.V. 3-3-2.3 Juntas de carriles. Homologación de procesos de soldeo aluminotérmico.
- N.A.V. 3-3-2.4 Juntas de carriles. Recepción de conjuntos para soldeo aluminotérmico.
- N.A.V. 3-3-2.5 Juntas de carriles. Características de procesos de soldeo aluminotérmico.
- N.A.V. 3-3-4.0 Juntas de carriles. "Ces" para embridado rápido.
- N.A.V. 3-3-5.0 Juntas de carriles. Aparatos de dilatación. Tipos y criterios generales de aplicación.
- N.A.V. 3-4-0.0 Balasto. Características determinativas de la calidad.
- N.A.V. 3-4-1.0 Balasto. Dimensionamiento de la banqueta.
- N.A.V. 3-4-2.1 Balasto. Descubierta y reconstrucción de la banqueta, en trabajos localiz dos de vía.
- N.A.V. 3-6-0.0 Desvíos. Descripción general.
- N.A.V. 3-6-0.1 Desvíos. Características de los tipos y modelos.
- N.A.V. 3-6-3.1 Desvíos. Petición de desvíos y otros aparatos de vía.
- N.A.V. 3-7-0.0 Travesías. Descripción general.
- N.A.V. 3-8-1.0 Escapes.
- N.A.V. 4-4-2.1 Equipos de tensado de carriles.
- N.A.V. 7-0-0.0 Seguridad. Estudio general de seguridad.
- N.A.V. 7-1-0.0 Montaje de vía. Secuencia de los trabajos de construcción de una línea.
- N.A.V. 7-1-0.1 Montaje de vía. Replanteo de la vía.
- N.A.V. 7-1-0.2 Montaje de vía. Métodos de replanteo.
- N.A.V. 7-1-0.3 Montaje de vía. Montaje de la vía.

- N.A.V. 7-1-0.5 Montaje de vía. Recepción de la vía.
- N.A.V. 7-1-3.1 Montaje de vía. Instalación de la vía.
- N.A.V. 7-1-4.1 Montaje de vía. Liberación de tensiones en la vía sin junta.
- N.A.V. 7-1-0.0 Montaje de vía.
- N.A.V. 7-3-0.0 Calificación de la vía. Geometría de la vía.
- N.A.V. 7-3-2.0 Calificación de la vía. Ancho de vía.
- N.A.V. 7-3-3.2 Calificación de la vía. Desvíos tipo B, ensamblados en explanación.
- N.A.V. 7-3-3.3 Calificación de la vía. Desvíos tipo B, instalados en vía.
- N.A.V. 7-3-3.4 Calificación de la vía. Desvíos tipo C, ensamblados en explanación.
- N.A.V. 7-3-3.5 Calificación de la vía. Desvíos tipo C, instalados en vía.
- N.A.V. 7-3-3.6 Calificación de la vía. Desvíos tipo V, ensamblados en explanación.
- N.A.V. 7-3-3.7 Calificación de la vía. Desvíos tipo V, instalados en vía.
- N.A.V. 7-3-4.0 Calificación de la vía. Travesías tipo A, ensambladas en explanación.
- N.A.V. 7-3-4.0 Calificación de la vía. Travesías tipo A, instaladas en vía.
- N.A.V. 7-3-5.0 Calificación de la vía. Peralte, alabeo y estabilidad de traviesas.
- N.A.V. 7-3-5.5 Calificación de la vía. Nivelación longitudinal.
- N.A.V. 7-3-6.0 Calificación de la vía. Alineación.
- N.A.V. 7-3-7.0 Calificación de la vía. Calas.
- N.A.V. 7-3-7.1 Calificación de la vía. Soldaduras aluminotérmicas.
- N.A.V. 7-3-7.5 Calificación de la vía. Juntas aislantes.
- N.A.V. 7-3-7.8 Calificación de la vía. Aparatos de dilatación.
- N.A.V. 7-3-8.0 Calificación de la vía. Estado de los materiales de la vía.
- N.A.V. 7-3-8.1 Calificación de la vía. Estado de los materiales de los aparatos de vía.
- N.A.V. 7-4-0.1 Inspección de la vía. Criterios de vigilancia de la vía.
- N.A.V. 7-4-1.1 Inspección de la vía. Operaciones de vigilancia en los recorridos a pie.

Pliegos ADIF Vía

- P.A.V. 2-1-0.0 Calidad de los suelos en las obras de tierra.
- P.A.V. 2-1-0.1 Calidad de los materiales pétreos en las obras de tierra.
- P.A.V. 2-1-0.2 Realización de obras de tierra.
- P.A.V. 2-1-1.0 Realización de drenajes y capas anticontaminantes.
- .P.A.V. 3-4-0.Suministro y utilización del balasto y de la gravilla.
- P.AV. 3-6-4.8 Marcaje de elementos de desvíos y su envío a obra.
- P.A.V. 7-0-0.0 Seguridad en el trabajo. Estudio general de seguridad.
- P.A.V. 7-0-1.0 Seguridad en el trabajo. Trabajos ferroviarios más frecuentes.
- P.A.V. 7-0-2.0 Seguridad en el trabajo. Movimiento de tierras.
- P.A.V. 7-0-3.0 Seguridad en el trabajo. Estructuras y edificaciones.
- P.A.V. 7-0-4.0 Seguridad en el trabajo. Montaje de las instalaciones de vía.
- P.A.V. 7-3-3.2 Recepción de desvíos tipo B, en montaje y en mantenimiento.
- P.A.V. 7-3-4.2 Recepción de travesías tipo B, en montaje y en mantenimiento.

Otras normas

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9.3.71) (B.O.E. 16.3.71), vigente en su título II.
- S.H.T. R.D. sobre estudios de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 1986.
- R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción B.O.E. 256 de 25 de octubre.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción
- Ley de prevención de riegos laborales. Ley 31/1995 de 8 de noviembre. B.O.E. 269 de 10 de noviembre.
- Reglamento de los servicios de prevención. R.D. 39/1997 de 17 enero.
- Reglamento de aparatos elevadores para obras (O.M. 23.5.77) (B.O.E. 14.6.77).
- Reglamento de normas básicas de seguridad minera (Real Decreto 863/85. 2.4.87) (B.O.E. 12.6.85).
- Ley de Protección del Medio Ambiente (B.O.E. 23.3.1979).
- O.M. de 31 de agosto de 1987 sobre "Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado". Norma 8.3. -I.C. y en particular sus artículos 2 a 6, ambos inclusive.

Toda otra disposición legal vigente durante la obra, y particularmente las de seguridad y señalización. Será responsabilidad del Contratista conocerlas y cumplirlas sin poder alegar en ningún caso que no se le haya hecho comunicación explícita al respecto.

4.3. PRELACIÓN ENTRE NORMATIVAS

Las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares prevalecerán, en su caso, sobre las de la Normativa Técnica General.

Si en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares no figurara referencia a determinados artículos del Pliego General, se entenderá que se mantienen las prescripciones de la Normativa Técnica General.

En el caso de que aparezcan contradicciones entre los Documentos contractuales (Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, Planos y Cuadros de precios), la interpretación corresponderá al Director de Obra, estableciéndose el criterio general de que, salvo indicación en contrario, prevalece lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Concretamente:

Caso de darse contradicción entre Memoria y Planos, prevalecerán éstos sobre aquélla. Entre Memoria y Presupuesto, prevalecerá éste sobre aquélla.

Caso de contradicción entre el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y los Cuadros de Precios, prevalecerá aquél sobre éstos.

Dentro del Presupuesto, caso de haber contradicción entre Cuadro de Precios y Presupuesto, prevalecerá aquél sobre éste. El Cuadro de Precios nº 1 prevalecerá sobre el Cuadro de Precios nº 2, y en aquél prevalecerá lo expresado en letra sobre lo escrito en cifras.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos; siempre que, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.

El Contratista estará obligado a poner cuanto antes en conocimiento del Ingeniero Director de las obras cualquier discrepancia que observe entre los distintos documentos del Proyecto o cualquier otra circunstancia surgida durante la ejecución de los trabajos, que pudiera dar lugar a posibles modificaciones del Proyecto.

Como criterio general, prevalecerá lo establecido en el Proyecto, salvo que en el Pliego se haga remisión expresa de que es de aplicación preferente un Artículo preciso de una Norma concreta, en cuyo caso prevalecerá lo establecido en dicho Artículo.

4.3.1. DISPOSICIONES GENERALES

Además de lo señalado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, durante la vigencia del Contrato regirán las normas indicadas en el Capítulo 1º y el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se establezca para la contratación de estas obras.

La Contrata queda obligada a cumplimentar cuantas disposiciones oficiales sean de aplicación a las obras de este Proyecto, aunque no hayan sido mencionadas en los Artículos de este Pliego y a aceptar cualquier Instrucción, de la Dirección durante la ejecución de los trabajos.

Director de las Obras

El Director de las Obras, resolverá, en general, sobre todos los problemas que se planteen durante la ejecución de los trabajos del presente Proyecto, de acuerdo con las atribuciones que le concede la Legislación vigente. De forma especial, el Contratista deberá seguir sus instrucciones en cuanto se refiere a la calidad y acopio de materiales, ejecución de las unidades de obra, interpretación de planos y especificaciones, modificaciones del Proyecto, programa de ejecución de los trabajos y precauciones a adoptar en el desarrollo de los mismos, así como en lo relacionado con la conservación de la estética del paisaje que pueda ser afectado por las instalaciones o por la ejecución de préstamos, caballeros, vertederos, acopios o cualquier otro tipo de trabajo.

Personal del Contratista

El delegado del Contratista tendrá la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Será el Jefe de Obra y quedará adscrito a ella con carácter exclusivo, al igual que lo estará, al menos, un Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

Será formalmente propuesto por el Contratista al Ingeniero Director de Obra, para su aceptación, que podrá ser denegada por el Director, en un principio y en cualquier momento del curso de la obra, si hubiere motivos para ello. Tendrá obligación de residencia en el lugar de la obra.

No podrá ser sustituido por el Contratista sin la conformidad del Director de Obra.

El Director podrá exigir que no se trabaje si no hay nombrado, aceptado y presente un Ingeniero Jefe de Obra y Delegado del Contratista, en una misma persona, siendo en tal caso el Contratista responsable de la demora y de sus consecuencias.

Órdenes al Contratista

El Delegado y Jefe de Obra será el interlocutor del Director de Obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas que dé el Director, directamente o a través de otras personas, debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia. Todo ello sin perjuicio de que el Director pueda comunicar directamente con el resto del personal subalterno, que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra. El Delegado es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente hasta las personas que deben ejecutarlas y de que se ejecuten. Es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de Obra, incluso planos de obra, ensayos y mediciones, estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. El Delegado deberá acompañar al Ingeniero Director en todas sus visitas de inspección a la obra y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del Director. El Delegado tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y desarrollo de los trabajos de la obra e informará al Director a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento, si fuese necesario o conveniente.

Lo expresado vale también para los trabajos que efectuasen subcontratistas o destajistas, en el caso de que fuesen autorizados por la Dirección.

Se abrirá el libro de Órdenes, que será diligenciado por el Director y permanecerá custodiado en obra por el Contratista. El Delegado deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita al Ingeniero Director. Se cumplirá, respecto al Libro de Órdenes, lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado.

Se abrirá el libro de Incidencias. Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportunos 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 en que éstos se recogen.
- Relación de maquinaria en obra, diferenciando la activa, la meramente presente y la averiada o en reparación.
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de la 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.

El Libro de Incidencias permanecerá custodiado por la Dirección de Obra.

Contradicciones, omisiones y modificaciones del Proyecto

Lo mencionado en el presente Pliego y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera desarrollado en ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo prescrito en este último según se indica en el Artículo 1.2.6.

Si el Director de las obras encontrase incompatibilidad en la aplicación conjunta de todas las limitaciones técnicas que definen una unidad, aplicará solamente aquellas exigencias que, a su juicio, reporten mayor calidad.

El Contratista estará obligado a poner cuanto antes en conocimiento del Ingeniero Director de las obras cualquier discrepancia que observe entre los distintos planos del Proyecto o cualquier otra circunstancia surgida durante la ejecución de los trabajos, que diese lugar a posibles modificaciones del Proyecto.

Como consecuencia de la información recibida del Contratista, o por propia iniciativa a la vista de las necesidades de la Obra, el Director de la misma podrá ordenar y proponer las modificaciones que considere necesarias de acuerdo con el presente Pliego y la Legislación vigente sobre la materia.

Cumplimiento de Ordenanzas y Normativas vigentes

Además de lo señalado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, durante la vigencia del Contrato regirá el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, Decreto 3854/1970 de 31 de diciembre, así como las disposiciones que lo complementen o modifiquen, en particular la Ley 13/1995 de 18 de Mayo, de Contratos de las Administraciones Públicas.

La Contrata queda obligada a cumplimentar cuantas disposiciones, ordenanzas y normativas oficiales sean de aplicación a las obras de este Proyecto, aunque no hayan sido mencionadas en los artículos de este Pliego y a aceptar cualquier Instrucción, Reglamento o Norma que pueda dictarse por el Ministerio, las Comunidades Autónomas, etc. durante la ejecución de los trabajos.

Plan de Obra y orden de ejecución de los trabajos

En los plazos previstos en la Legislación sobre Contratos con el Estado, el Contratista someterá a la aprobación de la Administración el Plan de Obra que haya previsto, con especificación de los plazos parciales y fecha de terminación de las distintas instalaciones y unidades de obra, compatibles con el plazo total de ejecución. Este Plan, una vez aprobado, adquirirá carácter contractual. Su incumplimiento, aún en plazos parciales, dará objeto a las sanciones previstas en la legislación vigente, sin obstáculo de que la Dirección de Obra pueda exigir al Contratista que disponga los medios necesarios para recuperar el retraso u ordenar a un tercero la realización sustitutoria de las unidades pendientes, con cargo al Contratista.

Dicho Plan de Obra contendrá un diagrama de barras y un PERT relacionado con aquél.

El Contratista presentará, asimismo, una relación complementaria de los servicios, equipos y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del Plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra durante su ejecución, sin que en ningún caso pueda retirarlos el Contratista sin la autorización escrita del Director de Obra.

Además, el Contratista deberá aumentar el personal técnico, los medios auxiliares, la maquinaria y la mano de obra siempre que la Administración se lo ordene tras comprobar que ello es necesario para la ejecución de los plazos previstos en el Contrato. La Administración se reserva, asimismo, el derecho a prohibir que se comiencen nuevos trabajos, siempre que vayan en perjuicio de las obras ya iniciadas y el Director de Obra podrá exigir la terminación de una sección en ejecución antes de que se proceda a realizar obras en otra.

La aceptación del Plan de realización y de los medios auxiliares propuestos no eximirá al Contratista de responsabilidad alguna en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

Será motivo suficiente de sanción la falta de la maquinaria prometida, a juicio del Director de Obra.

No obstante lo expuesto, cuando el Director de Obra lo estime necesario, podrá tomar a su cargo la organización directa de los trabajos, siendo todas las órdenes obligatorias para el Contratista y sin que pueda admitirse reclamación alguna fundada en este particular.

El Contratista contrae, asimismo, la obligación de ejecutar las obras en aquellos trozos que designe el Director de Obra aún cuando esto suponga una alteración del programa general de realización de los trabajos.

Esta decisión del Director de Obra podrá hacerse con cualquier motivo que la Administración estime suficiente y, de un modo especial, para que no se produzca paralización de las obras o disminución importante en su ritmo de ejecución o cuando la realización del programa general exija determinados acondicionamientos de frentes de trabajo o la modificación previa de algunos servicios públicos y en cambio sea posible proceder a la ejecución inmediata de otros tramos.

Plan de Autocontrol

El Contratista es responsable de la calidad de las obras que ejecuta.

Antes del comienzo de las obras, el Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra el Plan de Autocontrol de calidad que haya previsto, con especificación detallada de los medios humanos y materiales que se compromete a utilizar durante el desarrollo de las obras en este aspecto.

En este Plan se definirá el alcance en cuanto a controles de plantas y de suministros, así como el tipo e intensidad de ensayos de control de calidad a realizar en todas las unidades de obra susceptibles de ello.

Inexorablemente, comprenderá la realización de ensayos de compactación con una intensidad suficiente para poder garantizar en todas y cada una de las tongadas el cumplimiento de las condiciones exigidas en las especificaciones de este Pliego, sin tener que recurrirse necesariamente al control que realice por su cuenta la Administración.

El mismo alto nivel de intensidad deberá ser contemplado por el Contratista en su Plan de Autocontrol en lo relativo a los hormigones, determinando consistencias y rompiendo probetas en diversos plazos

para poder determinar, en cada uno de los elementos ejecutados, el cumplimiento de las exigencias del Proyecto.

En las demás unidades de obra, el Contratista se comprometerá con este Plan a la realización de ensayos suficientes para poder garantizar la calidad exigida.

Los resultados de todos estos ensayos, serán puestos en conocimiento de la Dirección de Obra, inmediatamente después de su obtención en impresos normalizados que deberán ser propuestos por el Contratista en el Plan de Autocontrol.

La dirección de obra tendrá acceso directo al Laboratorio de obra del Contratista; a la ejecución de cualquier ensayo y a la obtención sin demora de sus resultados; igualmente la Administración podrá entrar en contacto directo con el personal que el Contratista empleará en su Autocontrol con dedicación exclusiva y cuya relación, será recogida en el Plan de Autocontrol, incluyendo sus respectivos "Curricula Vitarum" y experiencias en actividades similares.

El Contratista no tendrá derecho a abono alguno en concepto de realización del Autocontrol, cuyo coste está íntegramente incluido en los precios de las unidades de obra.

Ensayos y análisis de los materiales y unidades de obra

La Dirección puede ordenar que se verifiquen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que en cada caso resulten pertinentes y fijará el número, forma y dimensiones y demás características que deben reunir las muestras y probetas para ensayo y análisis, caso de que no exista disposición general al efecto, ni establezca tales datos el Pliego de prescripciones técnicas particulares.

El Contratista deberá disponer y mantener en la obra un laboratorio con los medios necesarios, en personal y material. El Director de las Obras o su representante tendrán, de forma permanente, libre acceso al mismo.

Este laboratorio debe permitir como mínimo la realización de los ensayos definidos a continuación:

- Análisis granulométrico (tamizado y sedimentación).
- Límites de Attemberg.
- Equivalente de arena.
- Ensayo al azul de metileno.
- Ensayo Proctor Normal y ensayo Proctor Modificado.
- Medición de la densidad específica aparente (densidad húmeda).
- Medición de la humedad.
- Ensayo Deval.
- Ensayo de Los Ángeles.
- Ensayo de determinación de elementos aciculares y lajosos (Índice de Forma).
- Medición del índice de capacidad de soporte Californiano (CBR).
- Mediciones y seguimiento de los asientos y de las presiones intersticiales solicitados por el Director.
- Identificación de la cal.
- Identificación de Materia orgánica.
- Identificación de Sulfatos.
- Ensayos con placa de carga.
- Resistencia del hormigón a compresión simple.
- Resistencia del hormigón a flexotracción.

Los ensayos se realizan según las prescripciones del articulado del presente Pliego y según los métodos normalizados en vigor.

Los equipos del laboratorio deben permitir el secado de los materiales en estufa con una temperatura constante de ciento cinco grados CELSIUS (105º) durante un período de tiempo continuo mínimo de doce horas (12 h) y la conservación de probetas de hormigón en cámara húmeda para su curado.

Salvo disposiciones contrarias aceptadas por el Director de Obra, el Contratista tiene la obligación de disponer de nucleodensímetros para la medición de las compactaciones y de aparatos adaptados para medir la capacidad de soporte.

En caso de insuficiencia o de mal funcionamiento del laboratorio de obra, el Director de Obra puede exigir que los ensayos se realicen en un laboratorio escogido por él, a cargo del Contratista, sin que éste pueda presentar reclamaciones en razón de los retrasos o de las interrupciones de las obras resultantes de esta obligación.

Los ensayos se efectuarán en presencia de vigilantes designados por el Director de Obra; el Contratista tiene la obligación de poner a la disposición de los representantes de la Administración unos locales de obra correctamente equipados (electricidad, calefacción, aire acondicionado, teléfono, agua, sanitario, superficie indicada en las cláusulas administrativas de los contratos y mobiliario funcional...).

Plazo de ejecución de las obras

El plazo de ejecución de la totalidad de las obras objeto de este proyecto será el que se fije en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, a contar del día siguiente al levantamiento del Acta de Comprobación del Replanteo. Dicho plazo de ejecución incluye el montaje de las instalaciones precisas para la realización de todos los trabajos.

En cualquier caso, se estará a lo dispuesto en los Artículos 137, 138, 139, 140 y 141 del Reglamento General de Contratación del Estado (Decreto 3410/1975) y a la cláusula 27 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales (Decreto 3854/1970), así como el Artículo 143 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas de 18 de Mayo de 1995 (13/1995).

Precauciones a adoptar durante la ejecución de las obras

Todas las obras proyectadas deben ejecutarse sin interrumpir el tránsito, y el Contratista propondrá, con tal fin, las medidas pertinentes. La ejecución se programará y realizará de manera que las molestias que se deriven para las circulaciones ferroviarias, el tráfico por carretera y el urbano, sean mínimas.

En todo caso el Contratista adoptará las medidas necesarias para la perfecta regulación del tráfico y, si las circunstancias lo requieren, el Director de Obra podrá exigir a la Contrata la colocación de semáforos.

El Contratista establecerá el personal de vigilancia competente y en la cantidad necesaria, para que impida toda posible negligencia e imprudencia que pueda entorpecer el tráfico o dar lugar a cualquier accidente, siendo responsable el Contratista de los que, por incumplimiento de esta previsión, pudieran producirse.

El Contratista adoptará, asimismo, bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes referentes a la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros, y seguirá las instrucciones complementarias que pueda dar a este respecto, así como al acopio de materiales, el Director de Obra.

El Contratista queda obligado a no alterar con sus trabajos la seguridad de los viajeros, los servicios de trenes y demás transportes públicos en explotación, así como las instalaciones de cualquier empresa a las que pudieran afectar las obras. Deberá para ello dar previo aviso y ponerse de acuerdo con las empresas para fijar el orden y detalle de ejecución de cuantos trabajos pudieran afectarles.

En las obras que sea preciso realizar un mantenimiento del servicio ferroviario en una línea, en explotación, el Contratista deberá ajustarse a los plazos y ritmos que marque ADIF sin tener derecho a ninguna reclamación por estos conceptos ni por ninguna de las interferencias que le produzca dicha explotación ferroviaria.

Los accesos que realice el Contratista para ejecutar las obras deberán ser compatibles con los plazos de obras parciales y totales que se aprueben contractualmente entre la Administración y la empresa adjudicataria de las obras.

No obstante, y reiterando lo ya expuesto, cuando el Director de Obra lo estime necesario, bien por razones de seguridad, tanto del personal, de la circulación o de las obras como por otros motivos, podrá tomar a su cargo directamente la organización de los trabajos, sin que pueda admitirse reclamación alguna fundada en este particular.

Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos.

El Contratista podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo mismo de obra, dentro de la zona de ocupación de las obras definitivas, para el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de equipos y personal.

Será de su cuenta y responsabilidad la reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar en las propiedades.

Será también de cuenta del Contratista la provisión de aquellos espacios y accesos provisionales que, no estando expresamente recogidos en el Proyecto, decidiera utilizar para la ejecución de las obras.

Acceso a las obras

Construcción de caminos de acceso

Los caminos y accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y por su cuenta. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes de la iniciación de las obras.

El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se ven afectados por la construcción de los caminos, aceras y obras provisionales. Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras nacionales o locales y retirar de la obra a su cuenta y riesgo, todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

Estos caminos o accesos provisionales estarán situados dentro de la zona de ocupación de las obras definitivas, o se utilizarán caminos actualmente existentes.

Conservación y uso

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra.

En el caso de caminos que han de ser utilizados por varios Contratistas, éstos deberán ponerse de acuerdo entre sí sobre el reparto de los gastos de su construcción y conservación, que se hará en proporción al tráfico generado por cada Contratista. La Dirección de Obra, en caso de discrepancia, realizará el reparto de los citados gastos, abonando o descontando las cantidades resultantes, si fuese necesario, de los pagos correspondientes a cada Contratista.

La Administración se reserva para sí y para los Contratistas a quienes encomiende trabajos de reconocimiento, sondeos e inyecciones, suministros y montajes especiales, etc., el uso de todos los caminos de acceso construidos por el Contratista, sin colaborar en los gastos de conservación.

Ocupación temporal de terrenos para construcción de caminos de acceso a las obras.

Las autorizaciones necesarias para ocupar temporalmente terrenos para la construcción de caminos provisionales de acceso a las obras, no previstos en el Proyecto, serán gestionadas por el Contratista, quien deberá satisfacer por su cuenta las indemnizaciones correspondientes y realizar los trabajos para restituir los terrenos a su estado inicial tras la ocupación temporal.

Equipos, maquinarias y medios auxiliares a aportar por el Contratista

Todos los aparatos de control y medida, maquinarias, herramientas y medios auxiliares que constituyen el equipo a aportar por el Contratista para la correcta ejecución de las Obras, serán reconocidos por el Director de Obra a fin de constatar si reúnen las debidas condiciones de idoneidad, pudiendo rechazar cualquier elemento que, a su juicio, no reúna las referidas condiciones.

Si durante la ejecución de las Obras, el Director estimara que, por cambio en las condiciones de trabajo o cualquier otro motivo, el equipo aprobado no es idóneo al fin propuesto, podrá exigir su refuerzo o sustitución por otro más adecuado.

El equipo quedará adscrito a la Obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en las que ha de utilizarse, no pudiéndose retirar elemento alguno del mismo sin consentimiento expreso del Director de Obra. En caso de avería deberán ser reparados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación, por cuenta del Contratista, exija plazos que, a juicio del Director de Obra, no alteren el "Programa de Trabajo" que fuera de aplicación. En caso contrario deberá ser sustituido el equipo completo.

En todo caso, la conservación, vigilancia, reparación y/o sustitución de los elementos que integren el equipo aportado por el Contratista, será de la exclusiva cuenta y cargo del mismo.

La maquinaria, herramienta y medios auxiliares que emplee el Contratista para la ejecución de los trabajos no serán nunca abonables, pues ya se ha tenido en cuenta al hacer la composición de los precios entendiéndose que, aunque en los Cuadros no figuren indicados de una manera explícita alguna o algunos de ellos, todos ellos se considerarán incluidos en el precio correspondiente.

Los medios auxiliares que garanticen la seguridad del personal operario son de exclusiva responsabilidad y cargo del Contratista.

Estudio de Seguridad y Salud

De acuerdo con el Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud, ajustado a su forma y medios de trabajo. La valoración de ese Plan no excederá del presupuesto resultante del Estudio de Seguridad y Salud que forma parte de este Proyecto entendiéndose, de otro modo, que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de coste indirecto que forma 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 del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, aprobado por la Administración, y que se consideran documentos del contrato a dichos efectos.

Vigilancia de las obras

El Ingeniero Director establecerá la vigilancia de las obras que estime necesaria, designando al personal y estableciendo las funciones y controles a realizar.

El Contratista facilitará el acceso a todos los tajos y la información requerida por el personal asignado a estas funciones. Asimismo, el Director de Obra, o el personal en que delegue, tendrá acceso a las fábricas, acopios, etc. de aquellos suministradores que hayan de actuar como subcontratistas, con objeto de examinar procesos de fabricación, controles, etc., de los materiales a enviar a obra.

Subcontratos

Ninguna parte de la obra podrá ser subcontratada sin consentimiento previo, solicitado por escrito, del Director de Obra. Dicha solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el subcontratista posee la capacidad suficiente para hacerse cargo de los trabajos en cuestión. La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual. El Director de Obra estará facultado para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren durante los trabajos poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos.

Planos de instalaciones afectadas

En el caso de que durante la realización de las obras se encontraran servicios o instalaciones cuya existencia en el subsuelo no se conociera de antemano, deberá quedar constancia de las mismas. Por ello, el Contratista está obligado a presentar al finalizar la Obra, planos en los que se detallen todas las instalaciones y servicios encontrados, tanto en uso como sin utilización y conocidos o no previamente, con la situación primitiva y aquélla en que queden después de la modificación si ha habido necesidad de ello, indicando todas las características posibles, sin olvidar la Entidad propietaria de la instalación.

Trabajos varios

En la ejecución de otras fábricas y trabajos comprendidos en el Proyecto y para los cuales no existan prescripciones consignadas, explícitamente en este Pliego, el Contratista se atendrá a las reglas seguidas para cada caso por la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del Director de Obra.

Además de las obras detalladas en el Proyecto, el Contratista viene obligado a realizar todos los trabajos complementarios o auxiliares precisos para la buena terminación de la Obra, no pudiendo servir de excusa que no aparezcan explícitamente reseñados en este Pliego.

Ensayos y reconocimientos durante la ejecución de las obras

El Contratista deberá realizar a su cargo los ensayos y reconocimientos más o menos minuciosos de verificación durante la ejecución de la obra, en una cuantía de hasta el 1% del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto.

Los ensayos realizados no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales, fábricas o instalaciones en cualquier forma que se realice, antes de la recepción, no atenúa las obligaciones a subsanar o reponer que el Contratista contrae si las obras resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el momento de la recepción definitiva.

Cubicación y valoración de las obras

A la terminación de cada una de las partes de obra se hará su cubicación y valoración en un plazo de dos meses y se exigirá que en ellas y en los planos correspondientes firme el Contratista su conformidad, sin perjuicio de las modificaciones a que pueda dar lugar la medición de la liquidación general.

Casos de rescisión

En los casos de rescisión, bajo ningún pretexto podrá el Contratista retirar de las inmediaciones de las obras ninguna pieza y elemento del material de las instalaciones, pues la Administración podrá optar por retenerlo, indicando al Contratista lo que desea adquirir previa valoración por períodos o por convenio con el Contratista. Este deberá retirar lo restante en el plazo indicado por el Director de Obra, entendiéndose por abandono lo que no retire en dicho plazo.

Obras cuya ejecución no está totalmente definida en este Proyecto

Las obras cuya ejecución no esté totalmente definida en el presente Proyecto, se abonarán a los precios del Contrato con arreglo a las condiciones de la misma y a los proyectos particulares que para ellas se redacten.

De la misma manera se abonará la extracción de escombros y desprendimientos que ocurran durante el plazo de garantía siempre que sean debidos a movimiento evidente de los terrenos y no a faltas cometidas por el Contratista.

Obras que quedan ocultas

Sin autorización del Director de Obra o personal subalterno en quien delegue, no podrá el Contratista proceder al relleno de las excavaciones abiertas para cimentación de las obras y, en general, al de todas las obras que queden ocultas. Cuando el Contratista haya procedido a dicho relleno sin la debida autorización, podrá el Director de Obra ordenar la demolición de los ejecutados y, en todo caso, el Contratista será responsable de las equivocaciones que hubiese cometido.

Condiciones para fijar precios contradictorios en obras no previstas

Si se considerase necesaria la formación de precios contradictorios entre la Administración y el Contratista, este precio deberá fijarse teniendo en cuenta el artículo 150 del Reglamento General de Contratación, siempre y cuando no contradiga el Artículo 146 de la Ley 13/1995 de 18 de Mayo en cuyo caso prevalecerá ésta.

La fijación del precio deberá hacerse obligatoriamente antes de que se ejecute la obra a la que debe aplicarse. Si por cualquier causa la obra hubiera sido ejecutada antes de cumplir este requisito, el Contratista quedará obligado a conformarse con el precio que para la misma señale la Administración.

Construcciones auxiliares y provisionales

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta, y a retirar al final de obras, todas las edificaciones provisionales y auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio provisionales, etc.

Todas estas obras estarán supeditadas a la aprobación previa del Ingeniero Director de Obra, en lo referente a ubicación, cotas, etc.

Las instalaciones auxiliares de obra se localizarán en las zonas de menor valor ambiental, siguiendo los criterios predefinidos en el *Manual de buenas prácticas ambientales*. El Contratista evitará todo vertido potencialmente contaminante, en especial en las áreas de repostaje de combustible, parque de maquinaria y mantenimiento y limpieza de vehículos.

Por otro lado, son elementos auxiliares los caminos de obra, que deberán construirse dentro de la zona de ocupación de las obras. Fuera de la zona de ocupación de las obras se utilizarán los caminos actualmente existentes, sin que sea necesario abrir nuevos caminos para la obra.

El Contratista realizará un reportaje fotográfico de las zonas de emplazamiento de las instalaciones auxiliares de obra. Estará obligado a la salvaguarda, mediante un cercado eficaz, de árboles singulares próximos a la actuación, así como a la restauración ambiental de las zonas ocupadas, una vez concluidas las obras.

Las zonas de préstamo/vertedero, deberán ser restauradas después de las operaciones de extracción y vertido, y el Contratista estará obligado a cumplir las condiciones que para dicha restauración eventualmente pueda establecer la Administración correspondiente.

Recepción de la obra y plazo de garantía

Será de aplicación lo establecido en el artículo 147 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas de 18 de Mayo de 1995.

Reglamentación y accidentes del trabajo

El Contratista deberá atenerse en la ejecución de estas obras, y en lo que le sea aplicable, a cuantas disposiciones se hayan dictado o que en lo sucesivo se dicten, regulando las condiciones laborales en las obras por contrata con destino a la Administración pública.

Gastos de carácter general a cargo del Contratista

Todos los gastos por accesos a las obras y a sus tajos de obra, tanto nuevos como de adecuación de existentes, las ocupaciones temporales, conservaciones, restituciones de servicios, restitución del paisaje natural y demás temas que incidan sobre los servicios públicos o comunitarios en sus aspectos físicos y medio ambientales, serán por cuenta del Contratista sin que pueda reclamar abono alguno por ello entendiéndose que están incluidos expresa y tácitamente en todos y cada uno de los precios de las unidades de obra consignadas en los Cuadros de Precios.

Será de cuenta del Contratista la reparación de los daños que puedan ser producidos durante la ejecución de las obras en los servicios e instalaciones próximas a la zona de trabajos. El Contratista será responsable de su localización y señalización, sin derecho a reclamación de cobro adicional por los gastos que ello origine o las pérdidas de rendimiento que se deriven de la presencia de estos servicios.

De acuerdo con el párrafo anterior el Contratista deberá proceder de manera inmediata a indemnizar y reparar de forma aceptable todos los daños y perjuicios, imputables a él ocasionados a personas, servicios o propiedades públicas o privadas.

Serán también de cuenta del Contratista los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los de construcción, remoción y retirada de toda clase de instalaciones y construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de carburantes; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basura; los de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra o su terminación; los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

Igualmente serán de cuenta del Contratista las diversas cargas fiscales derivadas de las disposiciones legales vigentes y las que determinan el correspondiente Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

En los casos de resolución de contrato, cualquiera que sea la causa que la 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.

Los gastos que se originen por atenciones y obligaciones de carácter social, cualquiera que ellos sean, quedan incluidos expresa y tácitamente en todos y cada uno de los precios que para las distintas unidades se consignan en el Cuadro número uno del Presupuesto. El Contratista, por consiguiente, no tendrá derecho alguno a reclamar su abono en otra forma.

Responsabilidades y obligaciones generales del Contratista

Durante la ejecución de las obras proyectadas y de los trabajos complementarios necesarios para la realización de las mismas (instalaciones, aperturas de caminos, explanación de canteras, etc.) el Contratista será responsable de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de los trabajos. En especial, será responsable de los perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes de tráfico, debidos a una señalización insuficiente o defectuosa de las obras o imputables a él.

Además, deberá cumplir todas las disposiciones vigentes y las que se dicten en el futuro, sobre materia laboral y social y de la seguridad en el trabajo.

Los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a expropiaciones, deberán ser obtenidos por el Contratista.

El Contratista queda obligado a cumplir el presente Pliego; el texto del Reglamento General de Contratación (Decreto 3410/1975); y el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se redacte para la licitación; cuantas disposiciones vigentes o que en lo sucesivo lo sean y que afecten a obligaciones económicas y fiscales de todo orden y demás disposiciones de carácter social; la Ordenanza General de Seguridad y Salud, la Ley de Industria de 16.07.92 (B.O.E. 23.7.92); y la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas de 18 de Mayo de 1995 (13/1995).

Observará, además cuantas disposiciones le sean dictadas por el personal facultativo de la Dirección, encaminadas a garantizar la seguridad de los obreros sin que por ello se le considere relevado de la

responsabilidad que, como patrono, pueda contraer y acatará todas las disposiciones que dicte dicho personal con objeto de asegurar la buena marcha de los trabajos.

Deberá atender las instrucciones del personal de ADIF en aquellos trabajos que se realicen en la proximidad de vías en servicio.

Revisión de precios

De acuerdo con lo dispuesto, sobre la inclusión de la cláusula de revisión de precios, en los Contratos del Estado, se aplicarán en este Proyecto la fórmula definida en la Memoria y su Anejo correspondiente.

Abonos al Contratista

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación las obras contratadas se pagarán como "Trabajos a precios unitarios" aplicando los precios unitarios a las unidades de obra resultantes.

Asimismo, podrán liquidarse en su totalidad, o en parte, por medio de partidas alzadas.

En todos los casos de liquidación por aplicación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta se establecerán en base a las cubicaciones deducidas de las mediciones.

Mediciones

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados o los suministros efectuados, y se realizarán de acuerdo con lo estipulado en el PPTP del Proyecto. El Contratista está obligado a pedir (a su debido tiempo) la presencia de la Dirección de Obra, para la toma contradictoria de mediciones en los trabajos, prestaciones y suministros que no fueran susceptibles de comprobaciones o de verificaciones ulteriores, a falta de lo cual, salvo pruebas contrarias, que debe proporcionar a su costa, prevalecerán las decisiones de la Dirección de Obra con todas sus consecuencias.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 45 del P.C.A.G.

Certificaciones

En la expedición de certificaciones regirá lo dispuesto en el Artículo 142 del RGC y Cláusulas 46 y siguientes del P.C.A.G., y en la Ley 13/1995 de Contratos con las Administraciones Públicas.

Mensualmente se extenderán certificaciones por el valor de la obra realizada, obtenida de su medición según los criterios expuestos en la Parte 3ª de este Pliego.

Se aplicarán los precios de Adjudicación, o bien los contradictorios que hayan sido aprobados por la Administración.

Las certificaciones tendrán el carácter de abono a cuenta, sin que la inclusión de una determinada unidad de obra en las mismas suponga su aceptación, la cual tendrá lugar solamente en la Recepción Definitiva.

En todos los casos los pagos se efectuarán de la forma que se especifique en el Contrato de Adjudicación, Pliegos de Licitación y/o fórmula acordada en la adjudicación con el Contratista.

Precios unitarios

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 51 del P.C.A.G.

De acuerdo con lo dispuesto en dicha cláusula, los precios unitarios de "ejecución material", comprenden, sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del Contrato y por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Estos precios de ejecución material comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados, y en particular, sin pretender una relación exhaustiva, los siguientes:

- Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aún cuando no se hayan descrito expresamente en la descripción de los precios unitarios.
- Los seguros de toda clase.
- Los gastos de planificación y organización de obra.
- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción y archivo actualizado de planos de obra.
- Los gastos de construcción, mantenimiento, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección y acopios de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos derivados de la Garantía y Control de Calidad de la Obra.
- En los precios de "ejecución por contrata" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Bases para la Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos, además:
- Los gastos generales y el beneficio.
- Los impuestos y tasas de toda clase, incluso el IVA.

Los precios cubren igualmente:

- Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.
- Los gastos no recuperables relativos al desmontaje y retirada de todas las instalaciones auxiliares, incluyendo el arreglo de los terrenos correspondientes, a excepción de que se indique expresamente que serán pagados separadamente.
- Salvo los casos previstos en el presente Pliego, el Contratista no puede, bajo ningún pretexto, pedir la modificación de los precios de adjudicación.

Partidas alzadas

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 52 del P.C.A.G.

Son partidas del presupuesto correspondientes a la ejecución de una obra o de una de sus partes en cualquiera de los siguientes supuestos:

Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (Partida alzada de abono íntegro).

Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios unitarios elementales o alzados existentes a mediciones reales cuya definición resultara imprecisa en la fase de proyecto (Partida alzada a justificar).

En el primer caso la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones especificadas, mientras que en el segundo supuesto sólo se certificará el importe resultante de la medición real.

Las partidas alzadas tienen el mismo tratamiento en cuanto a su clasificación (ejecución material y por contrata), conceptos que comprenden la repercusión del coeficiente de baja de adjudicación respecto del tipo de licitación y fórmulas de revisión de los precios unitarios.

Abono de obras no previstas. Precios contradictorios

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 150 del RCE y la cláusula 60 del P.C.A.G., siempre y cuando no contradiga el artículo 146 de la Ley 13/1995 de 18 de Mayo.

Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 43 y 44 del P.C.A.G.

Los abonos a cuenta por instalaciones, maquinaria o acopios de materiales no perecederos, podrán ser efectuados por la Administración de acuerdo con los criterios y garantías contenidos en el Artículo 143 del R.G.C. y Artículos 54 al 58 del P.C.A.G., y en la Ley 13/1995 de Contratos con las Administraciones Públicas.

Obligaciones del Contratista en orden a no perturbar el normal funcionamiento del servicio ferroviario

El Contratista y el personal que intervenga en las obras bajo sus órdenes o autorización, pondrán la máxima diligencia en ejecutar la instalación dentro de las posibilidades que permita el normal funcionamiento del servicio ferroviario en las debidas condiciones de seguridad, ajustándose rigurosamente a los intervalos de tiempo que le sean fijados por el Director de Obra o agente de la Administración Ferroviaria en quien delegue al efecto.

Obligaciones del Contratista y de su personal de cumplir, en cuanto le fuere de aplicación, las disposiciones legales vigentes, instrucciones generales e instrucciones técnicas y/o facultativas vigentes en RENFE

El Contratista y el personal que intervenga bajo sus órdenes o autorización en la ejecución de la instalación comprendida en el ámbito del presente Pliego, quedan expresamente obligados a cumplir rigurosamente, en todo aquello que les fuere de aplicación, cuantas disposiciones legales, presentes o futuras, estuvieran vigentes, en especial la Ley de Ordenación del Transporte Terrestre de 30 de Julio de 1.987, Reglamento para la Conservación y Vigilancia de la vía de 27 de Noviembre de 1945 y Reglamento de Señales de 21 de Noviembre de 1953.

Asimismo, el Contratista y su personal están obligados a observar y cumplir rigurosamente, en todo aquello que les fuere de aplicación, las normas y medidas que resulten de las Instrucciones Generales de RENFE que estuvieren vigentes al tiempo de la ejecución de la instalación. En su consecuencia el Contratista no podrá alegar desconocimiento de las referidas Instrucciones Generales de ADIF ni, en base a ello, quedar exento de la obligación de su cumplimiento.

Compatibilidad de las obras con la explotación ferroviaria

Se fijarán por el Ingeniero Coordinador de ADIF los condicionantes, a efectos de regular las distintas de trabajo con interferencia en la explotación ferroviaria.

Los citados condicionantes serán en todo momento vinculantes para el Contratista, y en especial en cuanto concierne a los programas de trabajo, que ineludiblemente deberán contemplar dichas circunstancias.

Antes del inicio de la Obra se presentará un Programa de Necesidades de Agentes que cuantificará el número de pilotos de vía, electrificación, señalización y comunicaciones para el cumplimiento de la normativa vigente en lo que afecta a Seguridad en la Circulación y de acuerdo con el Plan de Obra que regirá todo el proceso de ejecución.

Estos agentes podrán ser personal del Contratista, con la homologación preceptiva o agentes de ADIF. En éste caso, la totalidad de los gastos fijos y fluctuantes producidos tendrán que ser abonados por el Contratista, efectuándose los pagos correspondientes con carácter mensual.

Asimismo, el Programa de Necesidades de Agentes deberá incluir el personal de cercanías, circulación y tracción necesarios para el desarrollo de situaciones provisionales en caso de que fuera necesario, y deberán ser igualmente abonados con periodicidad mensual.

El personal de Contrata para la conducción de maquinaria de vía, vagonetas, trenes de trabajo, etc., deberá contar con la aprobación reglamentaria de ADIF al igual que el material móvil que, eventualmente, discurra por vía en servicio o en régimen de bloqueo.

5.UNIDADES DE OBRA

5.1. CONDICIONES GENERALES

5.1.1. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO PREVIO

Elementos que se entregarán al Contratista

Como acto inicial de los trabajos, la Dirección de Obra y el Contratista comprobarán e inventariarán las bases que han servido de soporte para la realización de la Topografía del Proyecto y para el Replanteo Previo de las obras definidas en el mismo, bases que se encuentran reseñadas con sus correspondientes croquis de localización en el anejo de la Memoria referente a Topografía. Solamente se considerarán como inicialmente válidas aquellas marcadas sobre señales permanentes que no muestren señales de alteración.

Mediante un Acta de Recepción, el Contratista dará por recibidas las Bases de Replanteo que haya encontrado en condiciones satisfactorias de conservación. A partir de este momento será responsabilidad del Contratista la conservación y mantenimiento de las Bases, debidamente referenciadas y su reposición con los correspondientes levantamientos complementarios.

Plan de Replanteo

El Contratista, en base a la información del Proyecto e hitos de replanteo conservados, elaborará un Plan de Replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación, colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarias y programa de replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales, secundarias y obras de fábrica.

Este programa será entregado a la Dirección de Obra para su aprobación e inspección y comprobación de los trabajos de replanteo.

Replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales

El Contratista procederá al replanteo y estaquillado de puntos característicos de las alineaciones principales, partiendo de las bases de replanteo comprobadas y aprobadas por la Dirección de Obras como válidas para la ejecución de los trabajos.

Asimismo, ejecutará los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota de elevación a los puntos característicos.

La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

Replanteo y nivelación de los restantes ejes y obras de fábrica

El Contratista situará y construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes y obras de fábrica.

La situación y cota quedará debidamente referenciada respecto a las bases principales de replanteo.

Acta de comprobación del replanteo previo. Autorización para iniciar las obras

Salvo prescripción en contra del P.C.A.P., la Dirección de Obra, en presencia del Contratista, procederá a efectuar la comprobación del replanteo, previo a la iniciación de las obras, en el plazo de un mes contado a partir de la formalización del Contrato correspondiente, o contado a partir de la notificación de la adjudicación definitiva cuando el expediente de contratación sea objeto de tramitación urgente (Arts. 127, 90 R.G.C.). Del resultado se extenderá el correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo Previo.

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la posición y disposición real de los terrenos, su idoneidad y la viabilidad del proyecto, a juicio del facultativo Director de las Obras, se dará por éste la autorización para iniciar las correspondientes obras, haciéndose constar este extremo explícitamente en el Acta de Comprobación de Replanteo extendida, de cuya autorización quedará notificado el Contratista por el hecho de suscribirla.

Responsabilidad de la Comprobación del Replanteo Previo

En cuanto que forman parte de las labores de comprobación del Replanteo Previo, será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el Plan de Replanteo, además de todos los trabajos de Topografía precisos para la posterior ejecución de las obras, así como la conservación y reposición de los hitos recibidos de la Administración.

Los trabajos responsabilidad del Contratista anteriormente mencionados, serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

Está obligado el Contratista a poner en conocimiento del Director de la Obra cualquier error o insuficiencia que observase en las Bases del Replanteo Previo, entregadas por la Dirección de Obra, aún cuando ello no hubiese sido advertido al hacerse la Comprobación del Replanteo Previo. En tal caso, el Contratista podrá exigir que se levante acta complementaria, en la que consten las diferencias observadas y la forma de subsanarlas.

El Contratista será responsable del replanteo completo y apropiado de las obras, y de que sean correctos la posición, nivel, dimensiones y alineación de todas las partes de las Obras y de proveer todos los instrumentos, aparatos y mano de obra necesarios en relación con las mismas. Si en cualquier momento durante el curso de las Obras apareciera o surgiera cualquier error en la posición, nivel, dimensiones o alineación de cualquier parte de las Obras, el Contratista, a requerimiento del Director de Obra, deberá corregir a su costa dicho error, a menos que dicho error esté basado en datos incorrectos facilitados por escrito por la Dirección de Obra, en cuyo caso el costo será por cuenta de la Propiedad. La comprobación de cualquier replanteo o de cualquier línea o nivel por parte de la Dirección de Obra en modo alguno eximirá al Contratista de la responsabilidad de que el mismo sea correcto y el Contratista deberá proteger y conservar cuidadosamente todos los puntos de referencia, hitos, bases y otros elementos utilizados en el replanteo de las Obras.

El Contratista deberá mantener programas y planos actualizados de todos los puntos de referencia (basados en datos nacionales) empleados en el replanteo, debiendo ponerlos a disposición del Director de Obra cuando así le sea solicitado.

El Contratista deberá garantizar que, donde sea necesario para mantener su programa, los ejes y cotas de cualquier parte de las Obras queden replanteados en modo tal que se puedan instalar, modificar o retirar instalaciones y otros servicios o suministros de propiedad pública o privada.

El Contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra los métodos, tanto generales como de detalle, del replanteo completo de las alineaciones y de las diversas estructuras, etc., y los cálculos de todas las curvaturas y las diversas dimensiones de replanteo obtenidas mediante los mismos para la posición de las Obras. En todo momento el Contratista deberá avisar al Director de Obra con suficiente antelación, pero nunca menor de 24 horas, sobre sus intenciones de replantear o establecer niveles de cualquier parte de las Obras y no dará comienzo a los trabajos en esa parte de las Obras hasta que el Director de Obra haya aprobado la exactitud del replanteo

5.1.2. CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Plazo de ejecución de las obras. Comienzo del Plazo

Las obras a que se aplica el presente Pliego de Prescripciones Técnicas deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación, o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado en el contrato subsiguiente. Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales, si así se hubieran hecho constar.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo y así se hará constar en el Pliego de Bases de la Licitación. Cuando el plazo se fija en días, estos serán naturales, y el último se computará por entero. Cuando el plazo se fija en meses, se contará de fecha a fecha. Si no existe fecha correspondiente, en el mes en el que se da por finalizado el plazo, éste termina el último día de ese mes.

Programa de Trabajos

El Contratista está obligado a presentar un Programa de Trabajos de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en los Pliegos de Licitación, Pliego de Prescripciones Técnicas o, en su defecto, en el plazo de 30 días desde la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

Este programa habrá de estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta los plazos de llegada a obra de materiales y medios auxiliares y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas estacionales, de movimiento de personal y cuantas de carácter general sean estimables, según cálculos estadísticos de probabilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista.

Dicho programa se reflejará en dos diagramas. Uno de ellos especificará los espacios-tiempos de la obra a realizar, y el otro será de barras, donde se ordenarán las diferentes partes de obra que integran el proyecto, estimando en día-calendario los plazos de ejecución de la misma, con indicación de la valoración mensual y acumulada.

Una vez aprobado este programa por la Dirección de Obra, servirá de base, en su caso, para la aplicación de los artículos ciento treinta y siete (137) a ciento cuarenta y uno (141), ambos inclusive, del Reglamento General de Contratación del Estado, de 25 de Noviembre de 1975.

La maquinaria y medios auxiliares de toda clase que figuran en el Programa de trabajo, lo serán a efectos indicativos, pero el Contratista estará obligado a mantener en obra y en servicio cuantos sean precisos para el cumplimiento de los objetivos intermedios y finales o para la corrección de los desajustes que pudieran producirse respecto a las previsiones, todo ello en orden al exacto cumplimiento del plazo total y de los parciales contratados para la realización de las obras.

La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente y con una frecuencia mínima mensual, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación.

Las demoras que en la corrección de los defectos que pudiera tener el Programa de Trabajos propuesto por el Contratista, se produjeran respecto al plazo legal para su presentación, no serán tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones y el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél.

El programa de trabajos deberá especificar con claridad las fechas previstas para ocupación de suelo urbano en particular calzadas de circulación ya que su ocupación real deberá compaginarse con la puesta a punto de la señalización de desvíos y deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

Examen de las propiedades afectadas por las obras

El Contratista realizará a su cargo la recopilación de información adecuada sobre el estado de las propiedades existentes en las proximidades de las obras, antes del comienzo de éstas, si dichas propiedades pueden ser afectadas por las mismas o si pueden ser causa de posibles reclamaciones de daños.

El Contratista informará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas.

El Director de Obra establecerá el método de recopilación de información sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de las obras y las necesidades del empleo de fotografías, actas notariales o métodos similares.

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista entregará al Director de la Obra, un informe completo sobre el estado actual de las propiedades y terrenos, de acuerdo con los párrafos anteriores.

El costo de esos informes, actas notariales, fotografías, etc. se considera incluido dentro de los precios ofertados por el Contratista.

Localización de servicios, estructuras e instalaciones

La situación de los servicios y propiedades que se indica en los planos, ha sido definida con la información disponible, pero no hay garantía, ni la Administración se responsabiliza, de la total exactitud de estos datos. Tampoco se puede garantizar que no existan otros servicios o instalaciones no reflejados en el Proyecto.

El Contratista consultará, antes del comienzo de los trabajos, a los afectados sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños. Asimismo, con la suficiente antelación al avance de cada tajo de obra, deberá efectuar las catas convenientes para la localización exacta de los servicios afectados. Estas catas se abonarán a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

Si se encontrase algún servicio no señalado en el Proyecto, el Contratista lo notificará inmediatamente, por escrito, al Director de la Obra.

El Programa de Trabajos aprobado y en vigor, ha de suministrar al Director de Obra la información necesaria para gestionar todos los desvíos o retiradas de servicios previstos en el Proyecto, que sean de su competencia en el momento adecuado para la realización de las obras.

Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos

El Contratista podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo mismo de obra, expresamente recogidos en el proyecto como ocupación temporal, para la ejecución de la obra, el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de equipos y personal.

Será de su cuenta y responsabilidad la reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar en las propiedades.

Será también de cuenta del Contratista la provisión de aquellos espacios y accesos provisionales que, no estando expresamente recogidos en el proyecto, decidiera utilizar para la ejecución de las obras.

Dentro de los terrenos afectados por las obras debe contemplarse de forma especial la ocupación de suelo urbano. Antes de proceder a la apertura de una obra en suelo urbano el Contratista deberá considerar los siguientes aspectos.

Tráfico. En relación con el tráfico generado por la obra deberá atenerse a las ordenanzas municipales vigentes en cada momento. En relación con el tráfico general cualquier limitación o corte de tráfico deberá realizarse previo conocimiento y aprobación de los servicios municipales y de común acuerdo con la Dirección de Obra. El Contratista deberá instalar la señalización viaria que sea precisa para informar de las afecciones al tráfico y mantener el nivel de seguridad en el área de las obras, incluso con iluminación nocturna y señales semafóricas si fuese necesario.

Servicios afectados. El Contratista deberá comprobar la existencia de posibles servicios afectados mediante la ejecución de catas si fuese necesario, tomando las medidas adecuadas para no interrumpir ningún servicio. Igualmente deberá contactar con los servicios municipales correspondientes o las

empresas de servicios afectadas antes de proceder a cualquier modificación en obra, debiendo atenerse a las instrucciones que reciba de los citados servicios municipales a través de la Dirección de Obra.

Entorno urbano. El Contratista será responsable de la limpieza y mantenimiento tanto de la obra en sí como de los accesos y su entorno. En particular será responsable igualmente del mantenimiento digno de los cierres, tomando las medidas que sean adecuadas para eliminar carteles de propaganda, pintadas u otros motivos ajenos a las obras, medidas que a elección del Contratista pueden variar desde la terminación de superficies no aptas para dichas funciones hasta el cierre con malla a partir de un zócalo del orden de medio metro, estando tanto el coste de las citadas medidas como el mantenimiento de los cierres incluido en el coste de las mismas

Ocupación y vallado provisional de terrenos

El Contratista notificará al Director de Obra, para cada tajo de obra, su intención de iniciar los trabajos, con quince (15) días de anticipación, siempre y cuando ello requiera la ocupación de terreno y se ajuste al programa de trabajos en vigor. Si la ocupación supone una modificación del programa de trabajos vigente, la notificación se realizará con una anticipación de 45 días y quedará condicionada a la aceptación por el Director de Obra.

El Contratista archivará la información y documentación sobre las fechas de entrada y salida de cada propiedad, pública o privada, así como los datos sobre las fechas de montaje y desmontaje de vallas. El Contratista suministrará copias de estos documentos al Director de Obra cuando sea requerido.

El Contratista confinará sus trabajos al terreno disponible, siendo de su responsabilidad la utilización por él o sus empleados de otros terrenos.

El coste de instalación, mantenimiento y retirada del vallado de las instalaciones de obra será por cuenta del Contratista y su precio se encuentra repercutido en el resto de precios del contrato.

Se abonarán al precio del Cuadro de Precios nº 1 los ml de cerramiento de las zonas en las que se realicen obras.

El precio incluye las operaciones de ejecución y posterior demolición de cimentación, suministro, montaje, desmontaje y traslado del cierre, así como el mantenimiento del mismo y la repercusión de las puertas de acceso que hayan de instalarse.

Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación del Director de Obra, informará con quince días de anticipación a los afectados, y proveerá un acceso alternativo. Estos accesos provisionales alternativos no serán objeto de abono independiente.

El vallado de zanjas y pozos se realizará mediante barreras metálicas portátiles enganchables o similar, de acuerdo con el Plan de Seguridad presentado por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra. Su costo será de cuenta del Contratista.

El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos y deterioros a su costa y con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que sea sustituido por un cierre permanente o hasta que se terminen los trabajos de la zona afectada.

Vertederos y productos de préstamo

A excepción de los casos de canteras y/o escombreras previstas y definidas en el Proyecto, el Contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la extracción y vertido de materiales naturales que requiera la ejecución de las obras, y se hará cargo de los gastos por canon de vertido o alquiler de préstamos y canteras y de la obtención de todos los permisos necesarios para su utilización y acceso.

El Contratista deberá presentar previamente a su utilización la documentación necesaria para confirmar que todas las áreas de vertido propuestas cumplen todos los requisitos legales exigidos para recibir los productos procedentes de las obras.

El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción y vertido propuestos por el Contratista. Este plazo contará a partir del momento en que el Contratista notifique los vertederos, préstamos y/o canteras que se propone utilizar, o una vez que, por su cuenta y riesgo, haya entregado las muestras del material solicitadas por el Director de Obra para apreciar la calidad de los materiales propuestos por el Contratista para el caso de canteras y préstamos.

La aceptación por parte del Director de Obra del lugar de extracción o vertido no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales, como al volumen explotable del yacimiento y a la obtención de las correspondientes licencias y permisos.

El Contratista viene obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado.

Si durante el curso de la explotación los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultara insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista, a su cargo, deberá procurarse otro lugar de extracción, siguiendo las normas dadas en los párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

La Dirección de Obra podrá proporcionar a los Concursantes o Contratista cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del proyecto, pero siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en este apartado.

Reclamaciones de terceros

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daños a terceros, atenderá a la mayor brevedad las reclamaciones de propietarios y afectados, y lo notificará por escrito y sin demora a la Dirección de Obra.

El Contratista notificará al Director de Obra, por escrito y sin demora, de cualquier accidente o daño que se produzca en la ejecución de los trabajos.

En el caso de que se produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ello al Director de Obra y a los afectados. El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

Oficinas de la Administración a pie de obra

El Contratista pondrá a disposición de la Administración, de acuerdo con las condiciones establecidas en el P.P.T., unas oficinas a pie de obra con una superficie total de ciento ochenta (180) m², Se realizará asimismo el acondicionamiento necesario para el acceso.

Estas instalaciones estarán amuebladas y equipadas con los servicios de agua, luz, teléfono, fax (ambos con líneas independientes) y aire acondicionado, conectados de forma que estén disponibles para su ocupación y uso a los 30 días de la fecha de comienzo de las obras.

El Contratista suministrará -y abonará los recibos correspondientes en su caso- luz, calefacción, teléfono agua y limpieza diaria de esta oficina hasta la terminación de las obras.

El teléfono de estas oficinas será totalmente independiente, de forma que asegure totalmente su privacidad.

El Contratista asegurará la vigilancia tanto de las obras como de las oficinas de la Administración a pie de obra.

El costo de todos estos conceptos será a cargo del Contratista y se entenderá repercutido en los precios del contrato.

5.1.3. ACCESO A LAS OBRAS

Construcción de caminos de acceso

Los caminos y accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y por su cuenta. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes de la iniciación de las obras.

El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se vean afectados por la construcción de los caminos, aceras y obras provisionales. Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras nacionales o locales y retirar de la obra a su cuenta y riesgo, todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

Estos caminos o accesos provisionales estarán situados, en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas. En el caso excepcional de que necesariamente hayan de producirse interferencias, las modificaciones posteriores para la ejecución de los trabajos serán a cargo del Contratista.

Conservación y uso

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra.

En el caso de caminos que han de ser utilizados por varios Contratistas, éstos deberán ponerse de acuerdo entre sí sobre el reparto de los gastos de su construcción y conservación, que se hará en proporción al tráfico generado por cada Contratista. La Dirección de Obra, en caso de discrepancia, realizará reparto de los citados gastos, abonando o descontando las cantidades resultantes, si fuese necesario, de los pagos correspondientes a cada Contratista.

Los caminos particulares o públicos usados por el Contratista para el acceso a las obras y que hayan sido dañados por dicho uso, deberán ser reparados por su cuenta, si así lo exigieran los propietarios o las administraciones encargadas de su conservación.

La Administración se reserva para sí y para los Contratistas a quienes encomiende trabajos de reconocimientos, sondeos e inyecciones, suministros y montajes especiales, etc., el uso de todos los caminos de acceso construidos por el Contratista, sin colaborar en los gastos de conservación.

Ocupación temporal de terrenos para construcción de caminos de acceso a las obras

Las autorizaciones necesarias para ocupar temporalmente terrenos para la construcción de caminos provisionales de acceso a las obras, no previstos en el Proyecto, serán gestionadas por el Contratista, quien deberá satisfacer por su cuenta las indemnizaciones correspondientes y realizar los trabajos para restituir los terrenos a su estado inicial tras la ocupación temporal.

5.1.4. INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

Proyecto de instalaciones y obras auxiliares

El Contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional.

Será asimismo de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los Reglamentos vigentes, y las Normas de las Compañías Suministradoras.

Los proyectos deberán justificar que las instalaciones y obras auxiliares previstas son adecuadas para realizar las obras definitivas en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos en el Programa de Trabajos, y que están ubicadas en lugares donde no interfieren la ejecución de las obras principales.

El aspecto y acabado exterior de las edificaciones auxiliares estará supeditado a la aprobación de la Dirección de Obra.

Estos Proyectos deberán ser presentados por el Contratista al Director de Obras con la antelación que fije el P.P.T. respecto del comienzo de las obras y en cualquier caso con la suficiente para que dicho Director de Obra pueda decidir sobre su idoneidad.

La conformidad del Director de Obra al proyecto de instalaciones, obras auxiliares y servicios generales en nada disminuirá la responsabilidad del Contratista, tanto en la calidad como en los plazos de ejecución de las obras definitivas.

El Contratista deberá facilitar y mantener en buenas condiciones de funcionamiento un sistema telefónico de obra interno, con aparatos situados lo más cerca de cada frente de trabajo de los túneles como sea viable, enlazados con la oficina de obra en la superficie. El sistema estará disponible, aunque no exclusivamente, para el personal de la Dirección de Obra y deberán establecerse extensiones para sus oficinas.

Retirada de instalaciones y obras auxiliares

La retirada de las instalaciones y demolición de obras auxiliares al finalizar los tajos correspondientes, deberá ser anunciada al Director de Obra quien lo autorizará si está realmente terminada la parte de obra principal correspondiente, quedando éste facultado para obligar esta retirada cuando a su juicio, las circunstancias de la obra lo requieran.

Los gastos provocados por la retirada de instalaciones y demolición de obras auxiliares y acondicionamiento y limpieza de las superficies ocupadas, para que puedan recuperar su aspecto original, serán de cuenta del Contratista, debiendo obtener la conformidad del Director de Obra para que pueda considerarse terminado el conjunto de la obra.

Transcurridos 10 días de la terminación de las obras y si el Contratista no hubiese cumplido lo preceptuado en los párrafos anteriores, la Dirección de Obra podrá realizar por terceros la limpieza del terreno y retirada de elementos sobrantes, pasándole al Contratista el correspondiente cargo.

Instalación de acopios

Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestas por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra. Será de aplicación, asimismo, lo indicado en apartados anteriores.

Ejecución de las obras

Las obras se ejecutarán de acuerdo con lo especificado en el Plan de Seguridad y Salud y en la Evaluación de Riesgos y Planificación de la Acción Preventiva de las obras, de acuerdo con lo especificado en la L.P.R.L. En particular se considerarán los siguientes aspectos de la ejecución de los trabajos.

Equipos, maquinarias y métodos constructivos

Los equipos, maquinaria y métodos constructivos necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra, deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentados a la Dirección de Obra para su aprobación.

Dicha aprobación cautelar de la Dirección de Obra no eximirá en absoluto al Contratista de ser el único responsable de la calidad, y del plazo de ejecución de las obras.

El Contratista no tendrá derecho a compensación económica adicional alguna por cualesquiera que sean las particularidades de los métodos constructivos, equipos, materiales, etc, que puedan ser necesarios para la ejecución de las obras, a no ser que esté claramente demostrado, a juicio del Director de la Obra, que tales métodos, materiales, equipos, etc, caen fuera del ámbito y espíritu de lo definido en Planos y Pliegos.

El equipo habrá de mantenerse, en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicado a las obras del Contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

Los trabajos en tajos a cielo abierto y en zonas urbanas se ajustarán a horario, de forma tal que no se sobrepasen los 4 niveles de ruido establecidas en las ordenanzas municipales y en el presente PPTG.

A no ser que otras regulaciones de carácter más general indiquen otra cosa, no se permitirá el trabajo en los pozos de ventilación o en otra actividad a cielo abierto entre las veintidós (22) horas de cada día y las ocho (8) horas del día siguiente, salvo acuerdo de la Dirección de Obra.

Proyecto de Seguridad de la Obra

En aplicación del Estudio de Seguridad el Contratista deberá elaborar un Plan de Seguridad e Higiene, (Real Decreto 555/1986) en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de obra, las previsiones contenidas en el estudio citado.

El Plan de Seguridad e Higiene deberá ser presentado, antes del inicio de la obra, a la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

En cualquier caso, la ejecución de las obras se ajustará a las siguientes normas de buena práctica:

a) Señalización y balizamiento de obras e instalaciones

El Contratista, sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene el Director de Obra, será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia.

El Contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan las normas de los organismos públicos afectados por las obras, siendo de cuenta del Contratista, además de los gastos de señalización, los de los organismos citados en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

b) Excavación de zanjas y pozos

1) En zona urbana las zanjas estarán completamente circundadas por vallas. Se colocarán sobre las zanjas pasarelas a distancias no superiores a 50 m.
2) En zona rural las zanjas estarán acotadas, vallando la zona de paso o en la que se presuma riesgo para peatones o vehículos.
3) Las zonas de construcción de obras singulares, como pozos, bocas de acceso, etc., estarán completamente valladas.
4) Las vallas de protección distarán no menos de 1 m del borde de la excavación cuando se prevea paso de peatones paralelo a la dirección de la misma y no menos de 2 m cuando se prevea paso de vehículos.
5) Cuando los vehículos circulen en sentido normal al eje de una zanja, la zona acotada se ampliará a dos veces la profundidad de la zanja en ese punto, siendo la anchura mínima de 4 m y limitándose la velocidad de los vehículos, en cualquier caso.
6) El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,25 m, se dispondrán de una distancia no menor de 1,5 m del borde.
7) En zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,25 m siempre que haya operarios trabajando en el interior, se mantendrá uno de retén en el exterior.
8) Las zanjas o pozos de pared vertical y profundidad mayor de 1,25 m deberán ser entibadas. El método de sostenimiento a utilizar, será tal que permita su puesta en obra, sin necesidad de que el personal entre en la zanja hasta que ésta esté suficientemente soportada.
9) Las zanjas de profundidad mayor de 1,25 m estarán provistas de escaleras que alcancen hasta 1 m. de altura sobre la arista superior de la excavación.
10) Al finalizar la jornada de trabajo o en interrupciones largas, se cubrirán las zanjas y pozos de profundidad mayor de 1,25 m, con un tablero resistente, red o elemento equivalente.
11) Durante la ejecución de las obras de excavación de zanjas en zona urbana, la longitud mínima de tramos abierto no será en ningún caso mayor de setenta (70) metros.
12) Las zonas de construcción de obras singulares estarán completamente vallados.
13) Como complemento a los cierres de zanjas y pozos se dispondrá la señalización de tráfico pertinente y se colocarán señales luminosas en número suficiente.

14) Al comenzar la jornada se revisarán las entibaciones y la estabilidad de las excavaciones.

c) Obras Subterráneas

El Contratista deberá adjuntar un análisis detallado de los riesgos derivados del empleo de los diferentes sistemas de excavación de las obras subterráneas, carga, evacuación de escombros, métodos de sostenimiento del terreno, ventilación, etc, proponiendo en consecuencia las medidas de prevención y/o protección que sean necesarias en cada caso.

d) Trabajos en colectores en funcionamiento

El Contratista dispondrá del equipo de seguridad necesario para acceder con garantías a colectores y pozos de registro. El Contratista dispondrá de tres equipos de detección de gases, uno de los cuales estará a disposición del personal de la Dirección de Obra.

Se comprobará la ausencia de gases y vapores tóxicos o peligrosos y, en su caso, se ventilarán colectores y pozos hasta eliminarlos.

Prevención de Riesgos

El Contratista deberá tratar con las Autoridades locales de la Lucha contra Incendios y llegar a un acuerdo sobre lo siguiente:

- Precauciones a adoptar durante la construcción para reducir al mínimo la posibilidad de incendios.
- Procedimientos para la Lucha contra Incendios y de rescate en caso de necesidad.

Se tendrá sumo cuidado en el manejo y utilización de gases inflamables. Las bombonas de gas deberán ser retiradas del túnel y otros espacios cerrados a la terminación de cualquier trabajo que precise su utilización. Cuando se estén empleando, las bombonas se ubicarán de forma que se reduzca al mínimo la posibilidad de daños por cualquier causa, debiendo fijarse firmemente en su sitio.

Antes de entrar o comenzar el trabajo dentro de cualquier túnel, pozo, galería o cualquier otra cavidad subterránea en la que existan razones para sospechar que el aire pudiera estar contaminado por cualquier gas tóxico, asfixiante o explosivo, se deberán hacer ensayos de la atmósfera de su interior.

Durante el curso de las obras, dentro de cualquier zona en la que pueda esperarse, por cualquier razón, la presencia de contaminantes, se vigilará la atmósfera de manera continuada.

Cualquier equipo de vigilancia de gases utilizado deberá poder realizar una vigilancia continua y dar la alarma, tanto sonora como visual, de cualquier concentración de gas por encima de los valores límites admisibles.

El empleo de equipo de detección de gases deberá ser sistemático. Se deberá llevar a cabo un mantenimiento regular para asegurarse de que el equipo está en todo momento en buenas condiciones de funcionamiento.

Se llevarán registros por escrito de cualquier caso en que se detecten contaminantes. Deberán registrarse el tipo de contaminante, concentración, posición de la muestra, hora del día, fecha y el tipo de sistema de ventilación, si lo hubiera, que se esté utilizando.

Deberá llevar un aparato de respiración para emergencias toda persona que entre en cualquier pozo, túnel, galería o cualquier otra cavidad subterránea en la que se prevé contaminación atmosférica debiendo mantenerlo cerca de su lugar de trabajo real dentro de dicha zona. Este equipo deberá disponer de medios para proporcionar a cada individuo una alimentación de aire durante l5 minutos como mínimo y proporcionar una completa protección respiratoria en atmósferas tóxicas y con deficiencia de oxígeno.

Todo el personal que entre en las obras subterráneas anteriormente mencionadas deberá ser adiestrado en el empleo, tanto del equipo de detección de gases, como en el del aparato de respiración para emergencias personal.

El Contratista deberá instalar señales de aviso visibles a la entrada de todas las zonas donde pueda esperarse o se haya detectado la presencia de contaminantes. También deberá poner en práctica un control estricto de las personas que entren en dichas zonas.

Carteles y anuncios

Inscripciones en las obras. Podrán ponerse en las obras las inscripciones que acrediten su ejecución por el Contratista. A tales efectos, éste cumplirá las instrucciones que tenga establecidas la Administración y en su defecto las que dé el Director de Obra.

El Contratista no podrá poner, ni en la obra ni en los terrenos ocupados o expropiados por la Administración para la ejecución de la misma, inscripción alguna que tenga carácter de publicidad comercial.

Por otra parte, el Contratista estará obligado a colocar carteles informativos de la obra a realizar, en los lugares indicados por la Dirección de Obra, de acuerdo con las siguientes características:

TIPO I

- Nº de carteles: 6 Unidades
- Dimensiones: 3.200 x 2.450 mm
- Material: Perfiles estrusionados de aluminio modulable esmaltados, y rotulados en Castellano.
- Soportes IPN-140 de 13,50 ml de longitud, placas base y anclajes galvanizados.

TIPO II

- Nº de carteles: 6 Unidades
- Dimensiones: 2.000 x 1.500 mm.
- Material: Chapa de acero laminado en frío de 1,8 mm. de espesor, esmaltada y rotulada en en Castellano.
- Soportes: tubo rectangular galvanizado de 100 x 50 x 3 de 3,00 ml. de longitud. Tornilleria de acero inoxidable.

El texto y diseño de los carteles será el que se defina en el Proyecto o en su defecto de acuerdo a las instrucciones del Director de Obra.

El coste de los carteles y accesorios, así como las instalaciones de los mismos, será por cuenta del Contratista.

Cruces de carreteras y ferrocarriles

Antes del comienzo de los trabajos que afecten al uso de carreteras, viales, o vías ferroviarias, el Contratista propondrá el sistema constructivo, que deberá ser aprobado por escrito por el Director de Obra y el Organismo responsable de la vía de tráfico afectada.

Durante la ejecución de los trabajos el Contratista seguirá las instrucciones, previa notificación y aceptación del Director de Obra, hechas por el Organismo competente.

Las instrucciones que los Organismos competentes pudieran dar al Contratista, deberán ser notificadas al Director de Obra para su aprobación por escrito.

Serán objeto de abono, a los precios unitarios ordinarios del Cuadro de Precios nº 1 para excavación, relleno, etc, las obras de desvío provisional expresamente recogidas en el Proyecto u ordenadas por el Director de Obra, al objeto de posibilitar la realización de los cruces.

No serán objeto de abono los desvíos provisionales promovidos o realizados por el Contratista, al objeto de facilitar, en interés propio, la ejecución de los trabajos de cruce.

La ejecución de trabajos nocturnos, en días festivos o conforme a un determinado programa de trabajos, ya sea en cumplimiento de las condiciones exigidas por el Organismo competente o por interés del propio Contratista, o la adopción de cualesquiera precauciones especiales que fuera necesario adoptar, no dará derecho a abono adicional alguno, ni tampoco lo dará la disminución de los ritmos de ejecución que pudiere producirse en estos puntos singulares de la obra.

El Contratista tomará las medidas adecuadas para evitar que los vehículos que abandonen las zonas de obras depositen restos de tierra, barro, etc, en las calles adyacentes. En particular se instalará un sistema fijo de rejillas para el lavado de ruedas de los camiones. En todo caso eliminará rápidamente estos depósitos, si se llegaran a producir.

Obras que afectan a cauces de ríos o arroyos

Serán de aplicación los mismos criterios indicados en el apartado anterior para cruces de carreteras y/o ferrocarriles, debiendo además el Contratista adoptar las medidas adecuadas para evitar la polución de ríos, arroyos, etc., durante los trabajos.

Reposición de servicios, estructuras e instalaciones afectadas

Todos los árboles, torres de tendido eléctrico, vallas, pavimentos, conducciones, de agua, gas o alcantarillado, cables eléctricos o telefónicos, cunetas, drenajes, túneles, edificios y otras estructuras, servicios o propiedades existentes a lo largo del trazado de las obras a realizar y fuera de los perfiles transversales de excavación, serán sostenidos y protegidos de todo daño o desperfecto por el Contratista por su cuenta y riesgo, hasta que las obras queden finalizadas y recibidas.

Será pues de su competencia el gestionar con los organismos, entidades o particulares afectados, la protección, desvío, reubicación o derribo y posterior reposición, de aquellos servicios o propiedades afectados, según convenga más a su forma de trabajo, y serán a su cargo los gastos ocasionados, aún cuando los mencionados servicios o propiedades estén dentro de los terrenos disponibles para la ejecución de las obras (sean estos proporcionados por la Administración u obtenidos por el Contratista), siempre que queden fuera de los perfiles transversales de excavación.

La reposición de servicios, estructuras o propiedades afectadas se hará a medida que se vayan completando las obras en los distintos tramos. Si transcurridos 30 días desde la terminación de las obras correspondientes el Contratista no ha iniciado la reposición de los servicios o propiedades afectadas, la Dirección de Obra podrá realizarlo por terceros, pasándole al Contratista el cargo correspondiente.

En construcciones a cielo abierto, en las que cualquier conducción de agua, gas, cables, etc, cruce la excavación sin cortar la sección de proyecto, el Contratista soportará tales conducciones sin daño alguno ni interrumpir el servicio correspondiente. Tales operaciones no serán objeto de abono alguno y correrán de cuenta del Contratista. Por ello éste deberá tomar las debidas precauciones, tanto en ejecución de las obras objeto del Contrato como en la localización previa de los servicios afectados

Únicamente, y por sus características peculiares, serán de abono los trabajos de sostenimiento y/o reposición de los alcantarillados que crucen la excavación en construcción, de acuerdo con los criterios siguientes:

- Cuando las características del colector o alcantarilla (materiales, sección, estado de conservación, etc) lo permita, se procederá a su sostenimiento mediante vigas y abrazaderas de sustentación que serán retiradas una vez cubierta la excavación y ejecutado el relleno hasta la base de la alcantarilla apeada. Si son de temer daños posteriores en ésta, debido a asientos, se reforzará adicionalmente con anterioridad a la retirada de los elementos de sustentación. Estas obras se abonarán por m de soportes y refuerzo, en su caso, del colector o alcantarilla existente de acuerdo con los precios del Cuadro de Precios nº 1.
- Cuando el estado de la alcantarilla o colector existente afectado por las obras no permita la ejecución de las operaciones anteriormente descritas, se procederá a su reposición, sustituyéndolo por un nuevo conducto que se conectará al anterior, una vez demolido éste último en la longitud necesaria, y tras haber interrumpido el flujo de caudales mediante su retención aguas arriba del tramo a sustituir, incluyendo un eventual bombeo temporal de dichos caudales. Estas obras se abonarán de acuerdo con los precios incluidos en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto.
- En el caso que, a juicio de la Dirección de Obra, las características de la alcantarilla o colector (profundidad, sección, caudal, etc), impidan el soporte, refuerzo o reposición "in situ" se ejecutará un desvío según un plan que requerirá la aprobación previa de la Dirección de Obra.

Cuando el desvío tuviera carácter provisional y una vez que las obras proyectadas rebasen la posición original de la alcantarilla desviada, se repondrá ésta sobre su antiguo trazado, reintegrándola a su función tras cegar y abandonar el desvío provisional.

Estas obras serán de abono según medición real y a los precios unitarios del Cuadro de Precios nº 1 que le fueran aplicable.

En todos los casos donde las conducciones, alcantarillas, tuberías o servicios corten la sección de la obra proyectada el Contratista lo notificará a sus propietarios (Compañía de servicios, Municipios, particulares, etc) estableciendo conjuntamente con ellos el desvío y reposiciones de los mencionados servicios, que deberá contar con la autorización previa de la Dirección de Obra. Estos trabajos de desvío y reposición sí serán objeto de abono, de acuerdo a los precios unitarios de proyecto (materiales, excavación, relleno, etc.).

También serán de abono aquellas reposiciones de servicios, estructuras, instalaciones, etc, expresamente recogidas en el Proyecto.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamar cantidad alguna en concepto de indemnización por bajo rendimiento en la ejecución de los trabajos, especialmente en lo que se refiere a operaciones de apertura, sostenimiento, ejecución de obras y cierre de zanjas, como consecuencia de la existencia de propiedades y servicios que afecten al desarrollo de las obras, bien sea por las dificultades físicas añadidas, por los tiempos muertos a que den lugar (gestiones, autorizaciones y permisos, refuerzos, desvíos, etc), o por la inmovilización temporal de los medios constructivos implicados.

Conexión de colectores repuestos a los tramos existentes

Operaciones preliminares

Antes de iniciar las obras de conexión de los colectores existentes y en servicio a la nueva red construida, el Contratista comprobará la alineación real de dichos colectores y verificará conjuntamente con la Dirección de Obra, la idoneidad de los puntos de acometida previstos en proyecto, una vez fijada la exacta ubicación de los mismos sobre el terreno.

Estos puntos de conexión o acometida, desde un punto de vista funcional, responden a dos tipos básicos: una de trasvase de caudales a la nueva red (puntos de derivación) y un segundo de incorporación de caudales excedentes del aliviadero al colector interceptado (punto de reenvío).

En el aspecto constructivo ambos puntos de conexión se materializan en sendos pozos de registro, de similares características y ubicados sobre la directriz del colector existente, denominados pozos de derivación y reenvío respectivamente.

Decidida la posición de los pozos de conexión el Contratista confeccionará planos de detalle de los mismos, conforme a la tipología y criterios que para dichos pozos figura en los diseños-tipo del Proyecto. El Contratista requerirá a la Dirección de Obra la aprobación de los citados planos de detalle, así como del sistema constructivo que prevé utilizar en su ejecución, sistema que deberá asegurar en todo momento la continuidad del servicio que presta el colector existente.

Ejecución

Por lo que respecta a este último aspecto se consideran como adecuados, en función de las características del colector en servicio, los dos métodos siguientes:

a) a) Ejecución manteniendo el paso del caudal. En este caso, apropiado para grandes conductos (galerías y tubulares con diámetros mayores de 600 mm) se demolerá la mitad superior del colector existente, ubicando en su interior una vaina provisional construida en chapa de acero conformada o lámina de PVC, destinada a mantener el flujo del caudal, tras cuyo rejuntado se termina de demoler el conducto original en toda su sección y en la longitud necesaria para ejecutar la base del pozo de conexión en torno al conducto sustitutivo.

   En los canales de la base del pozo se dejan previstas guías para la colocación de tapaderas provisionales que permitan desviar los caudales en uno u otro sentido durante la fase de puesta en marcha y/o explotación de la nueva red.

   Construida la base del pozo de conexión se coloca la tapadera provisional, extrayendo la vaina sustitutiva y se continúa la construcción en alzado del pozo hasta su total terminación.

b) Ejecución con desvío previo. En este caso, adecuado para colectores de pequeño diámetro, se deja en seco el colector existente, en el tramo en que se situarán los pozos de conexión, desviando el caudal en un punto aguas arriba del mismo mediante la ejecución previa de un desvío provisional o bien mediante bombeo.

   En este caso para construir los pozos de conexión se efectúa la demolición del colector, ahora fuera de servicio, en la zona requerida para situar los pozos de conexión. Una vez ejecutada la base de éstos últimos se colocan las compuertas provisionales y se reintegra el paso del caudal, por anulación del desvío provisional y/o bombeo, continuando la construcción de los pozos de conexión.

   El Contratista será especialmente cuidadoso en la ejecución de las obras que afecten a colectores existentes, extremando la seguridad de su personal frente al posible desprendimiento de emanaciones nocivas. Dispondrá del equipo de seguridad necesario para acceder con garantías a colectores y pozos de registro, y en particular de tres equipos de detección de gas, uno de los cuales estará a disposición del personal del Director de la Obra.

Medición y abono

Los pozos de conexión a la red existente se abonarán por unidades deducidas de los planos de detalle aprobados por la Dirección de Obra, a los precios que correspondan del Cuadro de Precios nº 1.

Adicionalmente serán de abono los siguientes conceptos:

- El desvío provisional, en su caso, sobre medición real y a los precios unitarios del Proyecto que le sean aplicables.
- La conexión de dicho desvío a pozos de registro del colector existente mediante la unidad de obra del Cuadro de precios correspondiente, estando incluido en la misma las obras de taponado del conducto existente y su posterior limpieza y restitución, así como el cierre de los puntos por los que se efectuó el desvío.
- La preparación del punto de conexión, derivación o reenvío, cuando el pozo se ejecuta sobre el colector existente sin desviar el caudal, mediante partida alzada de abono íntegro por ud. de pozo, estando incluida en la misma todas las operaciones necesarias (demolición de conducto en dos fases, ejecución y montaje de vaina, retirada de ésta, etc.), para su correcta ejecución.

No serán de abono los sobrecostes debido a posibles dificultades derivadas de la propia naturaleza de estas obras, tales como escaso volumen de medición, dificultades geométricas, condiciones rigurosas de trabajo (insalubridad), etc.

Control del ruido y de las vibraciones del terreno

Criterio de medida de nivel de ruido y vibración

El Contratista adoptará las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones.

Las mediciones de nivel de ruido en las zonas urbanas permanecerán por debajo de los límites que se indican en este Apartado.

Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

En general el Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas Vigentes, sean de ámbito nacional ("Reglamento de Seguridad e Higiene") o de uso municipal. En caso de contradicción se aplicará la más restrictiva.

Se considerarán, en lo que sigue, de forma explícita o implícita, tres tipos de vibraciones y ruidos:

- Pulsatorios: con subida rápida hasta un valor punta seguida por una caída amortiguada que puede incluir uno o varios ciclos de vibración. Por ejemplo: voladuras, demoliciones, etc.
- Continuos: vibración continua e ininterrumpida durante largos períodos, por ejemplo: vibrohincadores, compresores estáticos pesados, vibroflotación, etc.
- Intermitentes: conjunto de vibraciones o episodios vibratorios, cada una de ellas de corta duración, separadas por intervalos sin vibración o con vibración mucho menor, por ejemplo: martillos rompedores neumáticos pesados, hinca de pilotes o tablestacas por percusión, etc.

Se adoptan los siguientes parámetros de medida:

Para vibración, con objeto de proteger los edificios contra daños originados por vibraciones: máxima velocidad pico de partículas, medida en el rango de frecuencia de 1 Hz a 300 Hz.

Los niveles de vibración especificados se referirán a un edificio, grupo de edificios, o elemento considerado, y no se establecen para aplicar en cualquier lugar de forma global y generalizada.

Para vibración con objeto de no originar molestias excesivas a las personas en los edificios: aceleración r.m.s. de acuerdo con el Anexo A de ISO 2631.

Para ruido: máximo nivel sonoro admisible expresado en nivel continuo equivalente en decibelios de escala "A" dB(A), LAeq.

Acciones previas a realizar

Antes del comienzo de los trabajos en cada lugar y con la antelación que después se especifica, el Contratista, según el tipo de maquinaria que tenga previsto utilizar, realizará un inventario de las propiedades adyacentes afectadas, respecto a su estado y a la existencia de posibles defectos, acompañado de fotografías. En casos especiales que puedan presentar especial conflictividad a juicio del Ingeniero Director, se levantará acta notarial de la situación previa de dichas propiedades antes del comienzo de los trabajos.

Se prestará especial atención al estado de todos aquellos elementos, susceptibles de sufrir daños como consecuencia de las vibraciones, tales como:

- Cornisas
- Ventanas
- Muros y tabiques
- Tejas
- Chimeneas
- Canalones e imbornales
- Reproducciones en muros exteriores
- Piscinas
- Cubiertas y muros acristalados

Donde se evidencien daños en alguna propiedad con anterioridad al comienzo de las obras, se registrarán los posibles movimientos al menos desde un mes antes de dicho comienzo y mientras duren éstas. Esto incluirá la determinación de asientos, fisuración, etc, mediante el empleo de marcas testigo.

Todas las actuaciones especificadas en este artículo 3.1.5.8. las efectuará el Contratista bajo la supervisión y dirección del Ingeniero Director de las Obras y no serán objeto de abono independiente, sino que están incluidas en la ejecución de los trabajos a realizar, objeto del Proyecto.

Vibraciones

La medida de vibraciones será realizada por el Contratista bajo la supervisión de la Dirección de Obra, a la que proporcionará copias de los registros de vibraciones.

Control de vibraciones para la protección de edificios:

El equipo de medida registrará la velocidad pico de partícula en tres direcciones perpendiculares, en el rango de frecuencia de 1 a 300 Hz. El equipo de medida debe ser calibrado y controlado regularmente para asegurar la precisión necesaria.

Se tomará un conjunto de medidas cada vez que se sitúen los equipos de obra en un nuevo emplazamiento o avancen una distancia significativa en la ejecución de los trabajos. Además, cuando los niveles de vibración estén próximos a los especificados como máximos admisibles, se efectuarán medidas adicionales de acuerdo con las indicaciones del Director de Obra.

La velocidad de partícula máxima admisible es la que se indica para cada caso en la tabla adjunta.

VELOCIDAD PUNTA DE PARTIDA MÁXIMA ADMISIBLE (mm/s)				
		Fuente y tipo de vibración		
NIVEL	CIRCUNSTANCIAS AMBIENTALES	Pulsatoria Ej.: Voladuras	Intermitente Ej.:Hinca de Tablestacas por golpeo	Continuo Ej.:Hinca tablestacas por Vibración
I	Espacios abiertos, sin edificios ni servicios enterrados, en zona urbana (no hay límite en zona rural) *Medido en la proximidad del foco vibratorio por ejemplo a 5 m)	50*	---	---
II	Viviendas, edificios industriales o comerciales en buen estado, de estructura porticada metálica o de hormigón armado. No se admite daño alguno a edificios o perjuicios al normal desenvolvimiento de la actividad industrial o comercial.	12	9	6

VELOCIDAD PUNTA DE PARTIDA MÁXIMA ADMISIBLE (mm/s)				
		Fuente y tipo de vibración		
NIVEL	CIRCUNSTANCIAS AMBIENTALES	Pulsatoria Ej.: Voladuras	Intermitente Ej.:Hinca de Tablestacas por golpeo	Continuo Ej.:Hinca tablestacas por Vibración
III	Molestias menores ocupantes de inmuebles, que deberán ser avisados previamente. Edificios o monumentos antiguos o deficientemente conservados.	8	6	4
IV	Casos especiales tales como cubiertas de cristal y piscinas. Deberán ser expresamente identificados en los planos del proyecto. Para construir bajo este nivel de tolerancias, deben ser desalojadas las instalaciones durante la construcción e inspeccionadas diariamente.	6	6	4
V	Hospitales y residencias de ancianos. Deberán ser identificados expresamente en los planos del Proyecto.	4	4	4

En el caso de viviendas, edificios industriales o comerciales en buen estado, de estructura porticada metálica o de hormigón armado, podrá el Contratista optar por construir con niveles de vibración superiores al II, mediante negociación con los afectados, de las indemnizaciones por daños, molestias y alteraciones del normal desenvolvimiento de la actividad industrial o comercial, que puedan producirse.

En todo caso deberá someterse a la aprobación de la Dirección de Obra la alteración de los límites de vibración correspondientes al nivel II (12,9 y 6 mm/s, respectivamente, para los tres tipos de vibración), mediante informe de un especialista. Tal aprobación, de producirse, no eximirá en absoluto al Contratista de su total responsabilidad sobre posibles daños ocasionados.

En ningún caso los límites más arriba mencionados superarán los siguientes: treinta y cinco (35) mm/s (vibración pulsatoria), veinticinco (25) mm/s (vibración intermitente) y doce (12) mm/s (vibración continua).

Hinca de tablestacas y pilotes

Propuesta de solicitud

Al menos tres semanas antes de comenzar cualquier etapa de los trabajos de hinca, el Contratista comunicará su propuesta por escrito al Director de Obra. Esta propuesta, que tendrá el carácter de solicitud previa, incluirá detalles del tipo de maquinaria a utilizar, método de hinca y extracción, secuencia de operaciones y períodos de trabajo.

El incumplimiento por parte del Contratista de estos requisitos facultará al Ingeniero Director para paralizar los trabajos hasta que se subsanen las omisiones, sin derecho del Contratista a recibir ninguna compensación o indemnización económica ni de ningún otro tipo, por ello.

Limitaciones

Las operaciones de hinca se limitarán estrictamente a las horas y duraciones especificadas o permitidas.

Pruebas "in situ"

Para cada tipo de terreno comprendido en el Proyecto se efectuará una prueba real de las posibilidades de hinca y extracción con los equipos que se hayan previsto utilizar. Se acompañará además con medición de vibraciones y ruidos, tanto en la hinca como en la extracción.

Instrumentación y control

Las vibraciones del terreno y los ruidos no excederán de los límites especificados y el Contratista será responsable de efectuar mediciones con la periodicidad determinada para verificar su cumplimiento.

Las vibraciones del terreno se controlarán mediante medidas de la velocidad máxima pico de partícula en el rango de frecuencia de 1 a 300 Hz realizada a nivel del terreno e inmediatamente adyacentes al edificio o servicio especificado o más próximo. Dichas medidas se realizarán mediante instrumentos aprobados, capaces de medir la vibración según tres ejes ortogonales, uno de los cuales se alineará paralelamente al eje de la excavación y otro será vertical. Los instrumentos tendrán el correspondiente certificado de calibración recientemente expedido. Los apoyos de hormigón y soportes necesarios para los instrumentos de medida será proporcionados por el Contratista a su cargo, según se indica en 3.1.5.8.2., y serán eliminados por él, igualmente a su cargo, cuando ya no se necesiten.

Maquinaria

De entre los equipos disponibles se escogerán aquellos que permitan trabajar dentro de los límites establecidos para cada zona de obra. A este respecto se sustituirán los martillos vibratorios eléctricos por otros hidráulicos de frecuencia variable, si ello permite acoplarse mejor, a juicio del Ingeniero Director, a las condiciones de algún tajo o zona de obra.

También podrán emplearse martillos de percusión de simple o doble efecto en cuyo caso se estará, además, a lo especificado respecto a los límites para el ruido, pudiendo ser preciso colocar fundas amortiguadoras de éste.

Hinca

Se pondrá especial cuidado en los arranques y paradas del equipo vibrohincador por el fenómeno de resonancia, limitando, si fuera necesario, la amplitud de la vibración para reducir sus efectos. A este respecto se tendrá en cuenta el período fundamental translacional de las edificaciones próximas, que se vean afectadas por la vibración.

Extracción

En la extracción de tablestacas se extremarán las medidas de precaución, especialmente si ha transcurrido mucho tiempo desde su hinca y especialmente en terrenos arcillosos y/o limosos. En casos especiales el Ingeniero Director de Obra podrá exigir que la extracción se efectúe por medio de grúas estáticas (sin vibración). En este caso el Contratista podrá optar por renunciar a extraer las tablestacas estando obligado entonces a cortarlas como mínimo, a un (1) m por debajo de la superficie del terreno. En cualquier caso, no se devengará ningún abono suplementario por estas operaciones.

Ruidos

Además de lo ya especificado respecto a los ruidos en apartados anteriores, se tendrán en cuenta las limitaciones siguientes:

Niveles

Se utilizarán los medios adecuados a fin de limitar a setenta y cinco (75) dB (A) el nivel sonoro continuo equivalente, medido a un (1) m de distancia de la edificación más sensible al ruido y durante un periodo habitual de trabajo (12 horas, desde las 8 a las 20 horas)

Leqb-20 = 75 dBA

En las mediciones el micrófono se colocará a 1,5 m de altura sobre el suelo, excepto cuando existan obstáculos que atenúen los niveles a esta altura; en estos casos el micrófono se colocará en las ventanas o balcones del último piso, efectuando las correcciones oportunas en cada caso para obtener el nivel a 1 m de la fachada.

En casos especiales, el Director de Obra podrá autorizar otros niveles continuos equivalentes.

Ruidos mayores durante cortos períodos de tiempo

El uso de la escala Neq posibilita contemplar el trabajo con mayor rapidez, sin aumentar la energía sonora total recibida, ya que puede respetarse el límite para la jornada completa aún cuando los niveles generados realmente durante alguna pequeña parte de dicha jornada excedan del valor del límite global, siempre que los niveles de ruido en el resto de la jornada sean mucho más bajos que el límite.

Se pueden permitir aumentos de tres (3) dB (A) durante el período más ruidoso siempre que el período anteriormente considerado se reduzca a la mitad para cada incremento de tres (3) dB (A). Así por ejemplo, si se ha impuesto una limitación para un período de 12 horas, se puede aceptar un aumento de 3 dB (A) durante 6 horas como máximo; un aumento de 6 dB (A) durante 3 horas como máximo; un aumento de 9 dB (A) durante 1,5 horas como máximo, etc. Todo esto en el entendimiento de que, como el límite para el período total debe mantenerse, sólo pueden admitirse mayores niveles durante cortos períodos de tiempo si en el resto de la jornada los niveles son progresivamente menores que el límite total impuesto.

Horarios de trabajo no habituales

Entre las 20 y las 22 horas, los niveles anteriores se reducirán en diez (10) dB (A) fijándose como límite de ruido un Leq20-22 = 65 dBA. Se requerirá autorización expresa del Director de Obra para trabajar entre las 22 horas y las 8 horas del día siguiente.

Funcionamiento

Como norma general a observar, la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca a mínimo la generación de ruidos.

La maquinaria de utilización al aire libre para la que exista Directiva Europea que regule su potencia sonora, deberá estar en posesión del etiquetado de la CEE correspondiente.

Las Directivas Comunitarias actualmente existentes respecto a la emisión sonora de la maquinaria de construcción se refieren a:

- Motocompresores.
- Grupos electrógenos de soldadura.
- Grupos electrógenos de potencia.
- Trituradores de hormigón y martillos picadores de mano.
- Grúas torre.
- Maquinaria de explanación: palas hidráulicas, palas de cables, topadores frontales, cargadoras y palas cargadoras.

Se permitirá la utilización de la maquinaria incluida en la relación anterior que no posea el etiquetado CEE, siempre que su potencia acústica no supere el nivel indicado en las Directivas Europeas.

La maquinaria no incluida en esta relación deberá ubicarse y utilizarse de forma que no se superen por el conjunto total de las actividades desarrolladas en la obra los límites de ruido en nivel continuo equivalente en dBA establecido para la zona de obras.

El Contratista deberá cumplir lo preescrito en las Normas vigentes, sean de ámbito estatal ("Reglamento de Seguridad e Higiene") o de uso municipal. En caso de discrepancias se aplicará la más restrictiva.

El Director de Obra podrá ordenar la paralización de la maquinaria o actividades que incumplan las limitaciones respecto al ruido hasta que se subsanen las deficiencias observadas, sin que ello dé derecho al Contratista a percibir cantidad alguna por merma de rendimiento ni por ningún otro concepto.

<u>Compresores móviles y herramientas neumáticas</u>

En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los valores especificados en la siguiente tabla:

Caudal de aire m^3/min	Máximo nivel en dB (A)	Máximo nivel a 7 m en dB (A)
Hasta 10	100	75
10-30	104	79
Más de 30	106	81

Los compresores, que, a una distancia de 7 m, produzcan niveles de sonido superiores a setenta y cinco (75) dB (A) o más, no serán situados a menos de ocho (8) m de viviendas o locales ocupados.

<u>Trabajos nocturnos o en turno extraordinario</u>

Si el Contratista considera necesario establecer varios turnos de trabajo deberá proponerlo previamente, para su autorización, al Director de Obra.

Igualmente, cualquier trabajo nocturno de carácter excepcional deberá ser previamente autorizado por el Director de Obra y realizarse solamente en las unidades de obra que él indique.

Los gastos adicionales que puede conllevar el trabajo en turnos extra del horario normal de otra - iluminación, señalización complementaria, etc.- serán de cuenta del Contratista, que someterá a la aprobación del Director de obra las medidas complementarias necesarias a disponer.

El Contratista dispondrá siempre a pie de obra una persona responsable, cuyas características, en función del trabajo que se esté desarrollando, serán fijados por el Director de Obra.

Emergencias

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para solucionar emergencias relacionadas con las obras del Contrato, aún cuando aquellas se produzcan fuera de las horas de trabajo.

El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de teléfono del personal del Contratista responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

Modificaciones de Obra

En todo lo referente a modificaciones de obra, además de lo prescrito en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, será de aplicación lo dispuesto en el Reglamento de Contratación de las Corporaciones Locales, Ley de Bases de Contratos del Estado, Reglamento de Contratación de Obras del Estado y Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado, de forma particular en los artículos: 51, 54, 63, 93 RCCL; 44, 48, 50, 52 LCE; 130, 146, 147, 149, 150, 153, 157 RCE y 59, 62, 63 PCAG.

Obras defectuosas o mal ejecutadas

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 43 y 44 del PCAG.

Sistema de Filtros

Los medios de excavación y obras previstas pueden producir considerables cantidades de polvo, y en menor proporción de humos, por ello el Contratista deberá disponer de los equipos de filtrado y depuración necesarios para limitar las emisiones de éstos a las cantidades indicadas por la Ordenanza General de Seguridad e Higiene de 9 de Marzo de 1971 y el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas de 1961.

Los costes tanto de montaje, desmontaje y operación de estos equipos se encuentran repercutidos proporcionalmente en las diferentes unidades de obra, por lo que no darán derecho a abono alguno por parte del Contratista.

Los sistemas de filtros cumplirán la normativa municipal y lo estipulado en el PPTG y PPTP en relación con los niveles sensores tanto en horario nocturno como diurno.

Tráfico y Suministro de Materiales de Obra

Dado que el acceso y salida de materiales a las áreas de obras se realizará dentro del entramado urbano del municipio de Bilbao, el Contratista deberá prever una serie de medios y métodos para interferir lo mínimo posible en el tráfico y calles del municipio. Entre otros aspectos deberá preverse un sistema de limpieza de ruedas y vehículos previo a su salida de las áreas de obra.

Asimismo el Contratista deberá contemplar la posibilidad de limitar el acceso y salida de vehículos pesados a unas determinadas horas, evitando las de tráfico punta.

Ninguna de estas medidas dará lugar a abonos complementarios.

5.1.6. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación las obras contratadas se pagarán como "Trabajos a precios unitarios" aplicando los precios unitarios a las unidades de obra resultantes.

Asimismo podrán liquidarse en su totalidad, o en parte, por medio de partidas alzadas.

En todos los casos de liquidación por aplicación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta se establecerán en base a las cubicaciones deducidas de las mediciones.

Mediciones

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados o los suministros efectuados, y se realizarán de acuerdo con lo estipulado en el PPTP del Proyecto y el presente PPTG.

El Contratista está obligado a pedir (a su debido tiempo) la presencia de la Dirección de Obra, para la toma contradictoria de mediciones en los trabajos, prestaciones y suministros que no fueran susceptibles de comprobaciones o de verificaciones ulteriores, a falta de lo cual, salvo pruebas contrarias que debe proporcionar a su costa, prevalecerán las decisiones de la Dirección de Obra con todas sus consecuencias.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 45 del PCAG.

Certificaciones

En la expedición de certificaciones regirá lo dispuesto en el Artículo 142 del RGC y Cláusulas 46 y siguientes del PCAG.

Los pagos se realizarán contra certificaciones mensuales de obra ejecutada.

Se aplicarán los precios de Adjudicación, o bien los contradictorios que hayan sido aprobados por la Administración.

El abono del importe de una certificación se efectuará siempre a buena cuenta y pendiente de la liquidación definitiva; se considerarán además las deducciones y abonos complementarios a los que el Contratista tenga derecho en virtud del Contrato de Adjudicación. En todos los casos los pagos se efectuarán de la forma que se especifique en el Contrato de Adjudicación, Pliegos de Licitación y/o fórmula acordada en la adjudicación con el Contratista.

Precios unitarios

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 51 del PCAG.

De acuerdo con lo dispuesto en dicha cláusula, los precios unitarios de "ejecución material", comprenden, sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del Contrato y por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Estos precios de ejecución material comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados, y en particular, sin pretender una relación exhaustiva, los siguientes:

- Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aún cuando no se hayan descrito expresamente en la descripción de los precios unitarios.
- Los seguros de toda clase.
- Los gastos de planificación y organización de obra.
- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción y archivo actualizado de planos de obra.
- Los gastos de construcción, mantenimiento, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección y acopios de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de construcción y conservación de los caminos auxiliares de acceso y de obra provisionales.
- Los gastos derivados del cumplimento de los apartados referentes a las Oficinas de la Administración y Carteles y anuncios del presente PPTG.
- Los gastos derivados de la Garantía y Control de Calidad de la obra, conforme se especifica en el presente PPTG.

En los precios de "ejecución por contrata" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Bases para la Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos, además:

- Los gastos generales y el beneficio.
- Los impuestos y tasas de toda clase, incluso el IVA.

Los precios cubren igualmente:

- Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.
- Los gastos no recuperables relativos al desmontaje y retirada de todas las instalaciones auxiliares, incluyendo el arreglo de los terrenos correspondientes, a excepción de que se indique expresamente que serán pagados separadamente.

Salvo los casos previstos en el presente Pliego, el Contratista no puede, bajo ningún pretexto, pedir la modificación de los precios de adjudicación.

Partidas alzadas

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 52 del PCAG.

Son partidas del presupuesto correspondientes a la ejecución de una obra o de una de sus partes en cualquiera de los siguientes supuestos:

- Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (Partida alzada de abono íntegro).
- Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios unitarios elementales o alzados existentes a mediciones reales cuya definición resultara imprecisa en la fase de proyecto (Partida alzada a justificar).

En el primer caso la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones especificadas, mientras que en el segundo supuesto sólo se certificará el importe resultante de la medición real.

Las partidas alzadas tienen el mismo tratamiento en cuanto a su clasificación (ejecución material y por contrata), conceptos que comprenden repercusión del coeficiente de baja de adjudicación respecto del tipo de licitación y fórmulas de revisión de los precios unitarios.

Abono de obras no previstas. Precios contradictorios

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 54 b del RCCL, el artículo 150 del RCE y la cláusula 60 del PCA.

Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 43 y 44 del P.C.A.G.

Abonos a cuenta de materiales acopiados, equipos e instalaciones

Será de aplicación el artículo 143 del RCE y las cláusulas 54, 55, 56, 57, 58 del PCAG.

Revisión de precios

Regirá lo dispuesto en el Pliego de Condiciones Económico-Administrativas de la Licitación (P.C.A.P.).

Gastos por cuenta del Contratista

De forma general son los especificados como tales en los diferentes Capítulos de este Pliego y que se entienden repercutidos por el Contratista en los diferentes precios unitarios, elementales y/o alzados.

Abono de desvío y/o reposición de servicios realizados por las compañías suministradoras

El abono de la reposición o desvío de servicios realizados por la compañía suministradora se efectuará contra factura emitida por dicha compañía, factura que tendrá el carácter de costo de ejecución material y al que habrá que añadir un 22% de gastos generales, financieros, cargos fiscales, etc. y beneficio industrial, y un 16% en concepto de IVA.

5.1.7. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS

Recepción de las obras

Al término de la ejecución de las obras objeto de este Pliego se hará, si procede, la recepción de las mismas.

En el acta de recepción, se harán constar las deficiencias que a juicio de la Dirección de Obra deben ser subsanadas por el Contratista, estipulándose igualmente el plazo máximo (inferior al plazo de garantía), en que deberán ser ejecutadas.

Proyecto de liquidación

Conforme se prescribe en el capítulo 1, el Contratista deberá presentar una colección completa de planos de la obra realmente construida o planos "as built". Estos planos, comprobados y corregidos en su caso, servirán de base para el Proyecto de Liquidación Provisional de las Obras.

Período de garantía. Responsabilidad del Contratista

El plazo de garantía, a contar desde la recepción de las obras, será el señalado en el Pliego de Condiciones de la Licitación. Durante el mismo el contratista tendrá a su cargo la conservación ordinaria de aquéllas, cualquiera que fuera la naturaleza de los trabajos a realizar, siempre que no fueran motivados por causas de fuerza mayor. Igualmente deberá subsanar aquellos extremos que se reflejaron en el acta de recepción de las obras.

Serán de cuenta del Contratista los gastos correspondientes a las pruebas generales complementarias que durante el período de garantía hubieran de hacerse, siempre que hubiese quedado así indicado en el acta de recepción de las obras.

Los gastos de explotación o los daños que por uso inadecuado se produjeran durante el período de garantía, no serán imputables al Contratista, teniendo éste en todo momento derecho a vigilar dicha explotación y a exponer cuantas circunstancias de ella pudieran afectarle.

Liquidación definitiva de las obras

Terminado el plazo de garantía se hará, si procede, la liquidación definitiva de las obras. La liquidación definitiva de las obras no exime al Contratista de las responsabilidades que le puedan corresponder, de acuerdo con la legislación vigente, referidas a posibles defectos por vicios ocultos que surjan en la vida útil de la obra.

5.2. DEMOLICIONES

5.2.1. DEMOLICIÓN DE OBRAS DE FÁBRICA Y OTROS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

1. DEFINICIÓN

Se define como tal al conjunto de operaciones necesarias para ejecutar la demolición de todas aquellas obras de fábrica, edificaciones o construcciones en general que obstaculicen la ejecución de las obras proyectadas, vayan a ser sustituidas o simplemente no tengan objeto de existencia a consecuencia de ello, incluyendo el transporte de los productos a vertedero, de acuerdo con lo indicado por el Director de Obra.

2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El sistema de demolición será propuesto por el Contratista al Director de Obra y, una vez aprobado por éste, se realizará mediante maquinaria adecuada, de cualquiera de los tipos existentes en el mercado, diseñada específicamente para tal fin.

La demolición deberá estar de acuerdo con la información contenida en los Planos o en otros documentos del Proyecto y con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra, debiendo realizarse de forma que no se produzcan interferencias a los usuarios de la vía.

Durante la ejecución de las demoliciones, o una vez finalizadas las mismas, se procederá a la limpieza de la superficie afectada por la demolición, así como a la retirada de los materiales sobrantes a vertedero.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán y abonarán, al correspondiente precio del cuadro de precios nº 1, los metros cúbicos de construcción realmente demolida y retirada a vertedero, ejecutados conforme se especifica en este Pliego.

A efectos de abono, la construcción a demoler se supone homogénea, no habiendo lugar a una diferenciación por su naturaleza (tipos de construcción con materiales diferentes, etc.), forma de ejecución, medios auxiliares a emplear, etc., aunque fuera preciso demoler a cotas diferentes de las indicadas en los Planos y/o inicialmente previstas.

5.2.2. DEMOLICIÓN DE FIRMES

1. DEFINICIÓN

Se define como tal al conjunto de operaciones necesarias para levantar el pavimento existente en pequeños espesores y dejarlo apto para su posterior relleno con mezcla bituminosa en caliente, de forma que encajen las secciones tipo de firme proyectadas.

Comprende, en cualquier caso, las demoliciones de pavimento a realizar, con los fines descritos, por debajo de la cota de la rasante actual.

2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El sistema de demolición será el de fresado en frío si es el caso y lo requiere el Director de Obra, realizándose en este caso mediante maquinaria autopropulsada de cualquiera de los tipos existentes en el mercado, diseñadas específicamente para tal fin, con control electrónico del espesor, de apreciación milimétrica, de pavimento a demoler.

La demolición deberá estar de acuerdo con la información contenida en los planos, otros documentos del Proyecto y con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra, debiendo realizarse de forma que no se produzcan diferencias de dimensiones mayores de 1 cm.

Durante la ejecución de las demoliciones antedichas no se depositará material procedente de la demolición en la calzada y, una vez finalizadas las mismas, se procederá al barrido de la superficie demolida, así como a la retirada de los materiales sobrantes a vertedero o lugar de empleo, según ordene el Director de Obra.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán y abonarán, al correspondiente precio del cuadro de precios nº 1, los metros cúbicos de material demolido y retirado a vertedero o lugar de empleo, ejecutados conforme se especifica en este Pliego y con todas las operaciones definidas, deducidos de los planos de secciones tipo.

A los efectos de abono de la demolición definida se considera como "no clasificada", es decir, el pavimento a demoler se supone homogéneo, no habiendo lugar a una diferenciación por su naturaleza (tipos de pavimento construidos con materiales diferentes, aparición de arquetas y/o registros), forma de ejecución, medios auxiliares a emplear, etc., aunque fuera preciso demoler a cotas diferentes de las indicadas en los planos y/o inicialmente previstas.

5.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS

5.3.1. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

1.DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES

Esta unidad consiste en extraer y retirar de la superficie natural del terreno que quede dentro de la explanación del futuro ferrocarril, todos los árboles, tocones, plantas, maleza, escombros existentes y tierra vegetal hasta un espesor máximo de 15 cm., previamente al inicio de la ejecución de los terraplenes.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirada de los materiales objeto del desbroce. En particular la tierra vegetal se acopiará y se conservará con sus características como tal en los lugares señalados por el Director de Obra, para su posterior empleo en el recubrimiento de las zonas de siembras y plantaciones.

2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las condiciones que regirán para la ejecución de las obras serán las especificaciones del citado Artículo del PG-3/75.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Excavación en desmonte con medios mecánicos, realmente ejecutados. Se medirá por los metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados y su abono será según el precio del Cuadro de Precios nº1.

5.3.2. EXCAVACIONES EN DESMONTE

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Las excavaciones se ejecutarán en el conjunto de la explanación, en cualquier tipo de terreno, incluyendo el refino de los taludes y el transporte de los productos a lugar de empleo o vertedero, así como su carga, descarga y extendido del mismo.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN.

La excavación incluirá las operaciones siguientes:

- Excavación en terreno sin clasificar, incluido roca.
- Agotamiento y evacuación de agua.
- Carga de los materiales de excavación.
- Transporte y descarga, hasta el vertedero, lugar de apilado o lugar de utilización de los materiales excavados.
- Operaciones necesarias para garantizar la seguridad.

No se acumularán las tierras al borde de los taludes. En caso de imprevistos (terrenos inundados, conductos enterrados, etc.) o cuando la actuación de las máquinas de excavación, pueda afectar a construcciones vecinas, se han de suspender las obras y avisar al Director de Obra.

El trayecto que ha de recorrer la maquinaria cumplirá las condiciones de anchura libre y de pendiente adecuadas a la maquinaria que se utilice. La rampa máxima antes de acceder a una vía pública será del 6 %. La operación de carga se ha de hacer con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes. Durante el transporte se ha de proteger el material para que no se produzcan pérdidas en el trayecto.

Por causas justificadas el Director de Obra podrá modificar los taludes definidos en el proyecto, sin que suponga una modificación del precio de la unidad. Los cambios de pendiente de los taludes y el encuentro con el terreno quedarán redondeados.

3. MEDICIÓN Y ABONO.

Excavación en desmonte con medios mecánicos, realmente ejecutados. Se medirá por los metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados y su abono será según el precio del Cuadro de Precios nº1.

4. NORMATIVA DE REFERENCIA.

PG 3/75 "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes." con las enmiendas aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE núm. 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE núm. 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE núm. 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE núm. 242 del 9.

5.3.3. FORMACIÓN DE TERRAPLÉN CON MATERIALES DE EXCAVACIÓN O PRÉSTAMO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES.

Se entiende por formación de terraplén las diferentes operaciones de preparación del terreno de asiento, extendido y humectación si fuera necesario de los materiales que formarán el terraplén que formarán las diferentes tongadas hasta la obtención de su densidad máxima.

La formación del pedraplén consiste en la extensión y compactación de materiales pétreos idóneos, procedentes de excavaciones en roca. Los materiales a emplear para la construcción de pedraplenes serán productos pétreos procedentes de rocas sanas, cuya resistencia a compresión simple sea superior a 300 kg/cm^2. Se prohíbe el uso de rocas con yeso.

A los efectos de la formación de terraplenes será de aplicación el Artículo 330 del PG-3.

Se emplearán materiales de préstamos de acuerdo con lo especificado en el Artículo 330.3 del PG-3 y de acuerdo con las condiciones de compactación requeridas.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN.

La ejecución se llevará a cabo según el Artículo 330.5 del PG-3 y de las condiciones particulares que se incluyen a continuación.

La construcción de los cimientos del terraplén o del pedraplén exigirá una preparación del terreno de asiento, procediéndose a la sustitución de aquellos que por excesos de humedad y otras causas resulten blandos y compresibles por rellenos con materiales granulares adecuados.

Sobre este cimiento se asentará el núcleo del terraplén formado por materiales tolerables con un CBR superior a cinco (5) y una densidad superior al noventa y cinco por ciento (95%) del Próctor. Se cuidará especialmente el espesor de las tongadas a extender, que habrá de recibir la aprobación del Director de Obra en función de los medios de que se disponga para su compactación.

La parte superior del núcleo de los terraplenes, en un espesor no inferior a cincuenta (50) centímetros, se realizará con suelos tolerables con un CBR superior a cinco (5) cuidándose especialmente su compactación para obtener una densidad igual o superior al noventa y ocho por ciento (98%) del Próctor.

Cuando haya de transcurrir un determinado tiempo entre dos capas diferentes de relleno y ésta haya de soportar el peso de los vehículos de obra, se procederá a la aplicación de un riego de sellado sobre la superficie con el fin de evitar lo más posible la contaminación.

Simultáneamente a la construcción del terraplén se irán refinando los taludes cuyas pendientes serán las indicadas en los planos, que previamente habrán sido aprobadas por el Director de Obra.

3. MEDICIÓN Y ABONO.

Terraplén o pedraplén con material procedente de préstamos. Se medirá por metro cúbico (m^3) según planos y su abono se hará según el precio del Cuadro de Precios nº1.

4. NORMATIVA DE REFERENCIA.

UIC-719 “Obras en tierra y capas de asiento ferroviarias”.

PG 3/75 "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes." con las enmiendas aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE núm. 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE núm. 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE núm. 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE núm. 242 del 9.10).

5.3.4. EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

1. DEFINICIÓN

Tierra vegetal procedente de préstamos, en reposiciones, Ajardinamientos, etc., incluso transporte, extendido, nivelación, y rastrillado.

Se define como tierra vegetal a la mezcla de arena, limo, arcilla y materia orgánica, en las proporciones que más adelante se especificarán, además de los correspondientes microorganismos.

2. MATERIALES

Como base para la elaboración de la tierra vegetal podrán utilizarse tantas tierras de cultivo (los 20 a 25 cm superiores) y/o tierras sin cultivar siempre y cuando presenten vegetación espontánea (15 a 20 cm superiores). En cualquier caso, la mezcla cumplirá las siguientes condiciones:

La dosificación granulométrica será:

- arena ..... 25 a 60 %
- limo ..... 25 a 40 %
- arcilla ..... 5 a 25 %
- materia orgánica. > 4%

Estará exenta de materiales pétreos de tamaño superior a 20 mm.

El pH estará comprendido entre 6 y 7,50.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La tierra vegetal destinada a plantación de césped o de cualquier otra especie se extenderá por capas horizontales del espesor indicado en los planos o, en su defecto, el que ordene el Director de Obra.

Se cuidará de que durante el extendido no se produzcan mezclas de la tierra vegetal con los materiales procedentes del lecho de asiento donde se ha de extender.

4. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán y abonarán, al correspondiente precio del cuadro de precios número uno, los metros cúbicos de tierra vegetal realmente colocados en obra de acuerdo con las condiciones establecidas en el presente Pliego, estando incluidos en dicho precio, además del suministro y colocación de la tierra, su conservación y reposición durante el periodo de garantía.

5.3.5. ESCOLLERA EN BASE DE ASIENTO DE DESMONTE

1. DEFINICIÓN

Consiste en la colocación de los materiales que más adelante se describen en los lugares indicados en los planos o cualquier otra zona cuyas dimensiones permitan o no la utilización de equipos de maquinaria de alto rendimiento, y al objeto de garantizar las condiciones para las que se diseñan.

2. MATERIALES

Los materiales a emplear para la ejecución de los rellenos definidos serán escollos adecuados a tal fin, autorizados por el Director de Obra.

La piedra a emplear en escolleras, tal y como se define en el presente artículo, procederá de excavaciones de macizos rocosos y/o de préstamos (canteras) autorizadas.

El peso de cada escollo estará comprendido entre los 25 y 350 kg para el 90 % en peso de la escollera, y será superior a 75 kg para el 50 % en peso de la escollera.

Las dimensiones de cada escollo serán tales que la relación entre sus dimensiones máxima y mínima sea inferior a 1,50.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Antes de proceder al extendido de las sucesivas tongadas de material se dispondrá la capa correspondiente del esqueleto sustentante. El espesor de las tongadas será tal que, con los medios

disponibles y posibles, sin poner en peligro la estabilidad de las obras de fábrica adyacentes, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación y sujeción requerido por el Director de Obra.

Durante la extensión de las tongadas y hasta su cubrición definitiva, se cuidará de no deteriorar la homogeneidad del material y de no producir contaminaciones perjudiciales del mismo.

4. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán y abonarán, al correspondiente precio del cuadro de precios nº 1, los metros cúbicos

5.4. DRENAJE

5.4.1. DRENAJE LONGITUDINAL

5.4.1.1. TUBOS DE PVC PARA OBRAS DE DRENAJE.

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES.

Se definen como tales los tubos de PVC, tanto lisos como ranurados, que se utilizarán como colectores de desagüe y como tuberías de drenaje. La Dirección de Obra podrá solicitar los certificados del fabricante sobre las características de los tubos suministrados, así como realizar los correspondientes ensayos de comprobación.

Los tramos de tubo irán colocados sobre una solera de hormigón HM-15/P/20/IIa. Este hormigón se encuentra definido en el apartado correspondiente a hormigones del presente Pliego.

El geotextil se colocará para evitar la contaminación del tubo por arrastre de finos. El geotextil será de 150 o 300 gr/m^2, y deberá cumplir los siguientes condicionantes:

- Resistencia a tracción: 13,5 a 17 kN/m.
- Deformación a rotura: 50% - 80%.
- CBR: 2.700 N.
- Permeabilidad al agua K_v a 2 kN/m: 0,14 cm/s.

El geotextil se acopiará en lugares a cubierto evitando la acción de los rayos ultravioleta sobre el mismo.

El geotextil se recubrirá de material filtrante, evitando en todo momento que se produzca el punzonamiento de los granos de material sobre la lámina de geotextil.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN.

Los tubos se instalarán en una zanja cuyo ancho será cincuenta (50) centímetros mayor que el diámetro nominal del tubo, a nivel de la generatriz superior.

Una vez puesto en obra el geotextil, se procederá a cubrirlo con material antes de dos días. No podrá emplearse poliéster en zonas en las que pueda entrar en contacto con hormigón fresco. El geotextil se extenderá sobre una superficie lisa previamente perfilada.

Salvo indicación contraria de Director de Obra, los solapes entre las distintas bandas serán de treinta (30) centímetros, pudiendo reducirse a diez (10) centímetros si se adoptan medidas especiales, cosidos, solado, etc.

Se prohíbe la circulación de camiones directamente sobre el tejido.

El entronque de los tubos con pozos y arquetas se ejecutará recibiendo el tubo con mortero, quedando enrasado su extremo con la cara inferior de la arqueta o pozo.

3. MEDICIÓN Y ABONO.

Dren formado por tubo de PVC de 250 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-15/P/20/IIa, incluido material filtrante y geotextil de 150 gr/m^2. Se medirá según los metros (m) realmente colocados y su precio será el indicado en el Cuadro de Precios nº1.

5.4.1.2. BAJANTE PREFABRICADA

1. DEFINICIÓN

Esta unidad comprende la creación de una franja en "U", o cualquier otra forma definida en los planos, de piezas de hormigón prefabricadas en taller y colocadas sobre un lecho de asiento de hormigón vertido "in situ", previamente preparado, con la forma y dimensiones especificadas en los planos, y situada sobre los taludes y con efectos hidráulicos de conducción de las escorrentías recogidas por otros medios.

2 MATERIALES

Las bajantes serán prefabricadas, construidas en taller. El hormigón con el que estarán fabricadas será de resistencia característica fck ≥25 N/mm^2. Las partes vistas presentarán una adecuada textura, compacta y uniforme, a juicio del Director de Obra, siendo las caras de junta planas y normales a la directriz de la pieza.

El hormigón sobre el cual se asentará la bajante será de resistencia característica fck ≥15 N/mm^2, procedente de instalaciones fijas de fabricación, estando sus componentes a lo dispuesto en los correspondientes artículos del PG vigente.

El mortero con el cual se rejuntarán las piezas de las bajantes prefabricadas será del tipo M 450, según el artículo 611 del PG vigente.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez nivelado y preparado el lecho de asiento de la bajante a construir, se procederá a la puesta en obra y curado del hormigón de asiento, de acuerdo con las condiciones señaladas a tal fin en los correspondientes artículos del PG vigente.

Las bajantes se construirán en los emplazamientos definidos en los planos o en los que, en su defecto, ordene el Director de Obra, cuidando su alineación tanto en planta como en alzado al objeto de no producir discordancias. Las tolerancias admisibles, medidas con regla de 3 m, serán de ± 3 mm.

Se colocarán con las dimensiones de asiento especificadas en los planos de detalle correspondientes y de forma que no se reduzcan las características hidráulicas previstas.

4. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán y abonarán, al correspondiente precio del cuadro de precios nº 1, los metros lineales de bajante de las definidas realmente ejecutadas en obra con las dimensiones especificadas en los planos.

5.4.2.3. CAZ DE HORMIGÓN PREFABRICADO

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

La unidad consiste en el suministro y colocación de caz de hormigón prefabricado para la recogida de aguas pluviales.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se admitirá la colocación de piezas defectuosas, desportilladas, fisuradas, etc., incluso en el caso de que el Contratista proponga repararlas una vez colocadas.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metro lineal (m) realmente ejecutados en obra y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye:

- El transporte de maquinaria a pie de obra

5.4.1.4. CANALETAS.

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Esta unidad comprende la ejecución de canaletas de hormigón con la forma y dimensiones, así como el tipo de hormigón que se definen en los planos. Las cunetas estarán equipadas con una rejilla que permita el paso del personal de mantenimiento encima de las mismas. Incluye la excavación necesaria para su ejecución, hormigón, encofrado, desencofrado, colocación de rejilla transitable y la retirada del material sobrante.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN.

Las pendientes serán las indicadas en los Planos del proyecto o en su defecto la que fije el Director de Obra. Cualquier diferencia respecto de los valores establecidos deberá ser subsanada por el Contratista a su costa.

Se revestirá en su totalidad con hormigón (resistente a las aguas agresivas si es preciso) del tipo HM-25/P/25/IIa. Este hormigón se describe el apartado correspondiente a hormigones del presente Pliego.

Las pequeñas irregularidades superficiales deberán corregirse mediante la aplicación de mortero de cemento.

El revestimiento llevará juntas cada tres (3,00) metros aproximadamente.

El encuentro con el terreno natural se realizará sin saltos ni discontinuidades, con las formas lo más redondeadas posibles.

Las tolerancias de ejecución serán:

- Planeidad ±40 mm/m.
- Replanteo <0,25%.
- ±100 mm.
- Dimensiones: ± 50 mm.

3. MEDICIÓN Y ABONO.

Cuneta rectangular de 0,50x0,40 m de hormigón HM-25/P/25/IIa, con rejilla transitable con impermeabilización de encuentro.

Se medirá por metro de cuneta totalmente ejecutado, medida por el eje de la cuneta, y se abonará según el precio 2 del Cuadro de Precios nº1.

5.5. ESTRUCTURAS

5.5.1. PANTALLAS

5.5.1.1. EXCAVACIÓN DE PANTALLA MEDIANTE CUCHARA BIVALVA, CON LODOS

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Se define la excavación de pantalla continua mediante cuchara bivalva, conformando paredes moldeadas “in situ” construidas mediante la perforación en el terreno de zanjas profundas y alargadas, sin necesidad de entibaciones y con la ejecución total de muretes guía.

La perforación de la zanja se realizará, si es preciso, empleando lodos tixotrópicos o polímeros. Otros productos para el mismo fin requerirán la autorización de la Dirección de Obra La ejecución de la excavación de la pantalla se efectúa por paneles independientes e incluye las operaciones siguientes:

- Operaciones previas.
- Ejecución de muretes guía.
- Perforación de zanjas, con empleo, si es preciso, de lodos tixotrópicos o polímeros.
- Se distinguirán las unidades de obra dependiendo de la profundidad de excavación y del espesor de la pantalla

CONDICIONES GENERALES

Hormigón

El hormigón para la ejecución del murete guía será del tipo hormigón no estructural HNE-15, según se describe en el Capítulo OHA “Hormigones” del presente Pliego.

Deberá cumplir las siguientes características:

A las veinticuatro horas (24 h) de la fabricación (lodo fresco):

- Viscosidad medida en el Cono Marsh: entre treinta y dos (32 s) y treinta y cinco segundos (35 s).
- pH: entre ocho y medio (8,5) y once (11).
- Peso específico: el indicado posteriormente.

Durante la perforación de la zanja:

- Viscosidad medida en el Cono Marsh: no deberá ser inferior a la del lodo fresco.
- pH: entre ocho y medio (8,5) y once (11).
- Peso específico: el necesario para asegurar la estabilidad de la pared.
- El peso específico mínimo deberá ser fijado por la Dirección de Obra, a propuesta del
- Contratista, atendiendo a las características del terreno atravesado.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El equipo necesario para la ejecución de las obras deberá ofrecer las máximas garantías en cuanto se refiere a los extremos siguientes:

- Fabricación, almacenamiento y regeneración de lodos.
- Mínima perturbación del terreno.
- Precisión en la perforación de la zanja.
- Continuidad geométrica de la pantalla.
- Fabricación y puesta en obra del hormigón de los muretes guía.
- Adecuada disposición y ejecución de los apoyos provisionales y definitivos.
- Antes de la iniciación de los trabajos, el Contratista demostrará, a satisfacción de la Dirección de Obra, que el equipo propuesto es adecuado en relación con los aspectos citados.

OPERACIONES PREVIAS

Para la construcción de la pantalla se dispondrá una superficie de trabajo sensiblemente horizontal, libre de obstáculos y de anchura suficiente para el trabajo de la maquinaria. El nivel freático deberá quedar a una profundidad del orden de un metro y medio (1,5 m) por debajo de la superficie del terreno. Si esta condición no se cumple, se construirá un terraplén, con un grado de compactación no inferior al del terreno natural. La superficie de trabajo estará convenientemente drenada para evitar encharcamientos en periodos lluviosos.

Antes de proceder a la perforación de la pantalla, deberán ser desviadas todas las conducciones aéreas que afecten al área de trabajo. Igualmente, deberán ser eliminados o modificados todos los elementos enterrados, tales como canalizaciones, raíces, restos de cimentaciones, etc., que interfieran directamente los trabajos, y también aquéllos que, por su proximidad, puedan afectar a la estabilidad del terreno durante la perforación de la pantalla. Asimismo, cuando dicha perforación pueda comprometer la estabilidad de estructuras contiguas, se efectuarán los oportunos apuntalamientos o recalces.

Establecida la plataforma de trabajo, deberá efectuarse, en primer lugar, el trabajo de replanteo, situando el eje de la pantalla y puntos de nivelación para determinar las cotas de ejecución.

No se permitirán apilamientos en la explanación, en las proximidades de la zanja, que transmitan al terreno una sobrecarga superior a un tercio de la de cálculo o a una tonelada y media por metro cuadrado (1,5 t/m^2).

MURETES-GUÍA

A partir del eje del replanteo, se fijarán los límites de la pantalla y se construirán, en primer lugar, unos muretes con hormigón no estructural HNE-15 con separación igual al espesor de la pantalla más cinco centímetros (5 cm). Estos muretes, que no sólo sirven de guía a la maquinaria de perforación, sino que también colaboran a la estabilidad del terreno, tendrán una anchura mínima de veinticinco centímetros (25 cm) y una altura no inferior a setenta centímetros (70 cm).

Para su ejecución se encofrarán los paramentos interiores y exteriores si fuera necesario y se dispondrán los atirantamientos adecuados para evitar deformaciones durante el hormigonado. Los paramentos interiores deberán quedar verticales y lisos. El hormigonado se efectuará contra el terreno, disponiendo previamente las armaduras resistentes adecuadas al sistema de excavación a utilizar.

No se permitirá, en ningún caso, efectuar rellenos en la base o trasdós de los muretes para reducir el consumo de hormigón de relleno de excavaciones excesivas.

El desencofrado se realizará después de veinticuatro horas (24 h) de la puesta en obra del hormigón. Una vez efectuado el desencofrado se procederá a rellenar el espacio comprendido entre muretes, con material adecuado y se compactará ligeramente.

Sobre los muretes guía se acotará la longitud de cada panel y se fijarán las cotas del fondo de la perforación y de las rasantes del hormigón y de las armaduras.

La perforación del panel correspondiente podrá comenzar después de siete días (7 d) de la puesta en obra del hormigón de los muretes-guía.

PREPARACIÓN DEL LODO TIXOTRÓPICOS

Antes de iniciarse los trabajos, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra los detalles relativos a la dosificación del lodo fresco, con arreglo a lo que se indica a continuación.

Se darán los siguientes datos:

- Tipo y características del material básico utilizado para la fabricación del lodo.
- Aditivos previstos y características de los mismos.
- Dosificación ponderal de los materiales.
- Filtrado y espesor del residuo o “cake” obtenido en la filtroprensa.
- Peso específico del lodo.
- Viscosidad medida en el Cono Marsh.

Asimismo, se propondrá a la Dirección de Obra el peso específico mínimo que deberá tener el lodo durante la perforación, según las características de los terrenos atravesados y la posición del nivel freático.

FABRICACIÓN

En la mezcla del material o materiales secos con el agua deberán emplearse medios enérgicos adecuados para la completa dispersión de los mismos y la obtención de una mezcla uniforme.

Asimismo, el lodo de perforación deberá ser almacenado veinticuatro horas (24 h) antes de su empleo, por lo menos, para su completa hidratación, salvo que el empleo de dispersantes permita reducir dicho plazo.

Para garantizar la seguridad y calidad del trabajo frente a posibles pérdidas de lodo debido a filtraciones o fugas en el terreno, se deberá disponer en todo momento de un volumen adicional de lodo, en condiciones de utilización, igual al volumen total de las zanjas perforadas y no hormigonadas. Existirá asimismo en obra una cantidad de material y un suministro de agua suficientes para fabricar inmediatamente un volumen análogo de lodo.

PERFORACIÓN DE PANELES

La perforación correspondiente a cada panel se efectuará con los medios mecánicos apropiados, según el plan de ejecución dado en el proyecto o, en su defecto, el establecido por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra.

Si las características del terreno lo requieren, el material extraído se irá reemplazando por lodos tixotrópicos o polímeros, cuyo nivel deberá permanecer durante todo el proceso por encima de la cota de la cara inferior del murete-guía.

La profundidad de perforación superará en al menos veinte centímetros (20 cm) la que vaya a alcanzar las armaduras. Este exceso de excavación tiene por objeto evitar que las armaduras apoyen sobre el terreno en las esquinas del panel, donde la excavación y la limpieza de detritus son más difíciles.

Desde el comienzo de la perforación de cada panel hasta el final de período de endurecimiento del hormigón, no se permitirá apilar, en las proximidades de la pantalla, materiales cuyo peso ponga en peligro la estabilidad del terreno.

Tampoco se podrá comenzar la perforación de un panel hasta pasadas cuarenta y ocho horas (48 h) como mínimo desde el hormigonado del panel adyacente.

Si durante la perforación se encontraran puntos duros (bolos, etc.) se eliminarán estos a golpes de trepano, sometiendo, antes esta decisión a la confirmación por el Director de Obra. La pérdida de rendimiento experimentado no será de abono.

Previamente a la colocación de encofrados laterales y armaduras, se efectuará una limpieza del fondo de la perforación, extrayendo los elementos sueltos que hayan podido desprenderse de las paredes de la zanja, así como el detritus sedimentado. Si el tiempo transcurrido entre la limpieza del fondo y el comienzo del hormigonado del panel es superior a una hora (1 h), será necesario repetir la operación de limpieza.

Se efectuará un control de profundidad de la perforación, mediante plomada en un mínimo de cuatro (4) puntos por panel.

TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN

Tolerancias geométricas

Las tolerancias de ejecución serán las siguientes:

- Desvío en planta, o separación de los muretes-guía: +cinco centímetros (5 cm).
- Anchura de la herramienta de perforación: más dos centímetros (+2 cm) sobre el ancho teórico.
- Longitud del panel: más cinco centímetros (+5 cm) sobre la longitud teórica.
- Profundidad de la armadura del panel: más cinco centímetros (+5 cm) sobre la profundidad teórica.
- Verticalidad: desviación de la vertical inferior al uno y medio por ciento (1,5 %) de la profundidad del panel.
- Sobre-espesores: inferiores a diez centímetros (10 cm). Cuando se trate de una zona de relleno en el terreno o cuando hubiera que demoler previamente una construcción existente, la Dirección de Obra fijará la tolerancia admisible.

En ningún caso las sobredimensiones sobre las medidas indicadas en planos que queden dentro de las tolerancias señaladas, generarán derecho de abono extraordinario al Contratista.

Control del lodo tixotrópico o polímero

Con objeto de comprobar que se cumplen los requisitos establecidos y controlar la calidad de la ejecución, se efectuarán diariamente durante la obra determinaciones de las siguientes características del lodo o polímero:

- Viscosidad.
- pH.
- Peso específico.

Además, inmediatamente antes de la colocación de encofrados laterales y armaduras, se comprobará el porcentaje de material retenido en el tamiz de sesenta y tres centésimas (0,063) UNE, que presenta el lodo.

La determinación del pH en laboratorio se realizará mediante aparato medidor. Para las determinaciones en obra bastará el empleo del panel medidor de pH. El peso específico se determinará mediante picnómetro.

Control de hormigón

Se hará de acuerdo con la Instrucción EHE, con el nivel de control que se indica en los Planos o que, en su defecto, señale la Dirección de Obra.

Al menos se tomarán nueve (9) probetas del hormigón de cada panel rompiéndose tres a siete días (3-7 d) y seis a veintiocho días (6-28 d).

En cada cuba de hormigón a colocar se realizarán al menos dos (2) determinaciones del asiento en el cono de Abrams, tolerándose una diferencia de más menos dos centímetros (+ 2 cm) con respecto de los valores antes indicados.

Control de ejecución de la excavación de las pantallas

El Contratista confeccionará un parte de trabajo de cada pantalla en el que figurará, al menos:

- La fecha y hora de comienzo y fin de la excavación.
- La profundidad total alcanzada por la perforación.
- La descripción de los terrenos atravesados y el espesor de las distintas capas.
- La profundidad del nivel de la superficie del agua, al comienzo del hormigonado en los muretes guía.
- La fecha y la hora del comienzo y terminación del hormigonado en los muretes guía.

- El consumo real de hormigón en los muretes guía.
- Los datos de las distintas capas de terrenos atravesados, deberán contrastarse con los que sirvieron para el dimensionamiento de la cimentación.

En cada pantalla cuya función sea, esencialmente, la de elemento portante de una cimentación, se instalarán tubos metálicos a uno y otro lado de la pantalla separados entre sí, en el sentido del lado mayor de la pantalla, un metro y medio (1,5 m) de, en principio, setenta y cinco milímetros de diámetro interior (75 mm), en toda la longitud de la perforación hasta veinte centímetros (20 cm) por encima del fondo de la misma, para las comprobaciones de continuidad de la pantalla y bajo la punta de la misma. Se sujetarán con puntos de soldadura y estarán dispuestos según los vértices de un cuadrado inscrito en la armadura. Los tubos estarán obturados en su parte inferior. En los lados opuestos los tubos estarán desfasados entre sí la mitad de la separación, de manera que en el conjunto de la pantalla los tubos estén dispuestos al tresbolillo. En todo caso se dispondrá un tubo en cada esquina de la pantalla.

Al objeto de eliminar parcialmente el material blando intercalado entre estratos de consistencia firme y sustituirlo por la inyección de mortero, que debe constituir el nivel resistente, o rellenar una zona karstificada, se seleccionará una pareja de perforaciones, situadas en una y otra cara de la pantalla y próximas entre sí. Sucesiva o simultáneamente se inyectará agua a presión (quedando, específicamente, prohibida la inyección de aire) a través de dichas perforaciones, obturando el tubo, a nivel de la cabeza de la pantalla, hasta alcanzar un máximo de cinco atmósferas (5 atm) de presión de agua a nivel de extremo inferior de la pantalla o de tres atmósferas (3 atm) a nivel de rasante, salvo que antes de alcanzar dicha presión ascendiera agua por los taladros adyacentes. En este caso, deberá mantenerse la presión, hasta que el agua salga prácticamente limpia. Esta operación deberá repetirse, de igual forma, en las otras parejas de perforaciones.

A continuación, se comenzará la inyección de mortero por uno de los tubos (previamente obturados con tubos roscados dotados de llave de paso). Si se produjera ascensión de mortero por alguno de los restantes taladros se cerrará la llave correspondiente al mismo, continuándose la inyección. Deberá alcanzarse una presión de dos atmósferas (2 atm) en la boca superior del tubo de inyección (nivel de rasante) y mantener dicha presión durante un tiempo mínimo de quince minutos (15 min).

Seguidamente, previo cierre de la llave de paso del tubo inyectado, se desplazará la inyección a un tubo en el que no se hubiera producido comunicación de lechada.

El proceso se repetirá sucesivamente, cambiando la inyección, si ello fuera posible, al resto de tubos, hasta asegurar que se haya completado el tratamiento a presión de los cuatro taladros.

Se empleará mortero con una relación arena/cemento de uno y medio a dos (1,5-2/1) y una relación agua/cemento de cero con treinta y cinco (0,35), adicionándole cuatro gramos y medio (4,5 g) de agente expansivo por kilogramo (1 kg) de cemento.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, con la limitación a efectos de abono, de las dimensiones máximas señaladas según planos, y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

La profundidad de las pantallas se medirá entre la cota de la cara inferior de la viga de atado de las cabezas de las pantallas y la de su extremo inferior.

El precio incluye:

- Todas las operaciones de transporte, instalación y retirada de la maquinaria,
- Formación y preparación de la plataforma de trabajo,
- Ejecución total de muretes-guía,
- Empleo de lodos tixotrópicos o polímeros,
- Cualquier otra operación para la que no se haya establecido criterio de medición y abono independiente.
- Transporte de tierras hasta lugar de secado y carga tras el mismo

Cualquier eventual alteración de las profundidades de pantallas definidas en el proyecto no dará lugar a alteración en los precios unitarios de las mismas.

Tampoco serán de abono las operaciones tales como relleno de mortero y posterior excavación, en las pantallas en que por desprendimientos u otros fallos en la ejecución, no sea posible conseguir paneles dentro de las tolerancias fijadas para estos elementos en este mismo Pliego.

Se aplicará un suplemento en el caso de tener que utilizar sistema de excavación mediante trépano que se pagará de forma independiente.

No está incluido en este precio el transporte a vertedero, ni canon de vertido.

5.5.1.2. EXCAVACIÓN DE PANTALLA MEDIANTE HIDROFRESA

1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

DEFINICIÓN

Se define la excavación de pantalla continua mediante hidrofresa, conformando paredes moldeadas “in situ” construidas mediante la perforación en el terreno de zanjas profundas y alargadas, sin necesidad de entibaciones y con la ejecución total de muretes guía.

La perforación de la zanja se realizará, si es preciso, empleando lodos tixotrópicos o polímeros. Otros productos para el mismo fin requerirán la autorización de la Dirección de Obra La ejecución de la excavación de la pantalla se efectúa por paneles independientes e incluye las operaciones siguientes:

- Operaciones previas.
- Ejecución de muretes guía.
- Perforación de zanjas, con empleo, si es preciso, de lodos tixotrópicos o polímeros.

Se distinguirán las unidades de obra dependiendo del tipo de terreno a excavar (roca o suelo), y de espesor de la pantalla.

CONDICIONES GENERALES

Hormigón

El hormigón para la ejecución del murete guía será del tipo hormigón no estructural HNE-15, según se describe en el Capítulo OHA “Hormigones” del presente Pliego.

Lodo tixotrópico o polímeros

Deberá cumplir las siguientes características:

A las veinticuatro horas (24 h) de la fabricación (lodo fresco):

- Viscosidad medida en el Cono Marsh: entre treinta y dos (32 s) y treinta y cinco segundos (35s).
- pH: entre ocho y medio (8,5) y once (11).
- Peso específico: el indicado posteriormente.

Durante la perforación de la zanja:

- Viscosidad medida en el Cono Marsh: no deberá ser inferior a la del lodo fresco.
- pH: entre ocho y medio (8,5) y once (11).
- Peso específico: el necesario para asegurar la estabilidad de la pared.

El peso específico mínimo deberá ser fijado por la Dirección de Obra, a propuesta del Contratista, atendiendo a las características del terreno atravesado.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El equipo necesario para la ejecución de las obras deberá ofrecer las máximas garantías en cuanto se refiere a los extremos siguientes:

- Fabricación, almacenamiento y regeneración de lodos.
- Mínima perturbación del terreno.
- Precisión en la perforación de la zanja.
- Continuidad geométrica de la pantalla.
- Fabricación y puesta en obra del hormigón de los muretes guía.
- Adecuada disposición y ejecución de los apoyos provisionales y definitivos.
- Antes de la iniciación de los trabajos, el Contratista demostrará, a satisfacción de la Dirección de Obra, que el equipo propuesto es adecuado en relación con los aspectos citados.

OPERACIONES PREVIAS

Para la construcción de la pantalla se dispondrá una superficie de trabajo sensiblemente horizontal, libre de obstáculos y de anchura suficiente para el trabajo de la maquinaria. El nivel freático deberá quedar a una profundidad del orden de un metro y medio (1,5 m) por debajo de la superficie del terreno. Si esta condición no se cumple, se construirá un terraplén, con un grado de compactación no inferior al del terreno natural. La superficie de trabajo estará convenientemente drenada para evitar encharcamientos en periodos lluviosos.

Antes de proceder a la perforación de la pantalla, deberán ser desviadas todas las conducciones aéreas que afecten al área de trabajo. Igualmente, deberán ser eliminados o modificados todos los elementos enterrados, tales como canalizaciones, raíces, restos de cimentaciones, etc., que interfieran directamente los trabajos, y también aquéllos que, por su proximidad, puedan afectar a la estabilidad del terreno durante la perforación de la pantalla. Asimismo, cuando dicha perforación pueda comprometer la estabilidad de estructuras contiguas, se efectuarán los oportunos apuntalamientos o recalces.

Establecida la plataforma de trabajo, deberá efectuarse, en primer lugar, el trabajo de replanteo, situando el eje de la pantalla y puntos de nivelación para determinar las cotas de ejecución.

No se permitirán apilamientos en la explanación, en las proximidades de la zanja, que transmitan al terreno una sobrecarga superior a un tercio de la de cálculo o a una tonelada y media por metro cuadrado (1,5 t/m^2).

MURETES-GUÍA

A partir del eje del replanteo, se fijarán los límites de la pantalla y se construirán, en primer lugar, unos muretes con hormigón no estructural HNE-15 con separación igual al espesor de la pantalla más cinco centímetros (5 cm). Estos muretes, que no sólo sirven de guía a la maquinaria de perforación, sino que también colaboran a la estabilidad del terreno, tendrán una anchura mínima de veinticinco centímetros (25 cm) y una altura no inferior a setenta centímetros (70 cm).

Para su ejecución se encofrarán los paramentos interiores y exteriores si fuera necesario y se dispondrán los atirantamientos adecuados para evitar deformaciones durante el hormigonado. Los paramentos interiores deberán quedar verticales y lisos. El hormigonado se efectuará contra el terreno, disponiendo previamente las armaduras resistentes adecuadas al sistema de excavación a utilizar.

No se permitirá, en ningún caso, efectuar rellenos en la base o trasdós de los muretes para reducir el consumo de hormigón de relleno de excavaciones excesivas.

El desencofrado se realizará después de veinticuatro horas (24 h) de la puesta en obra del hormigón.

Una vez efectuado el desencofrado se procederá a rellenar el espacio comprendido entre muretes, con material adecuado y se compactará ligeramente.

Sobre los muretes guía se acotará la longitud de cada panel y se fijarán las cotas del fondo de la perforación y de las rasantes del hormigón y de las armaduras. La perforación del panel correspondiente podrá comenzar después de siete días (7 d) de la puesta en obra del hormigón de los muretes-guía.

PREPARACIÓN DEL LODO TIXOTRÓPICOS O POLÍMEROS

Antes de iniciarse los trabajos, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra los detalles relativos a la dosificación del lodo fresco, con arreglo a lo que se indica a continuación.

Se darán los siguientes datos:

- Tipo y características del material básico utilizado para la fabricación del lodo o polímeros.
- Aditivos previstos y características de los mismos.
- Dosificación ponderal de los materiales.
- Filtrado y espesor del residuo o “cake” obtenido en la filtroprensa.
- Peso específico del lodo.
- Viscosidad medida en el Cono Marsh.

Asimismo, se propondrá a la Dirección de Obra el peso específico mínimo que deberá tener el lodo durante la perforación, según las características de los terrenos atravesados y la posición del nivel freático.

FABRICACIÓN

En la mezcla del material o materiales secos con el agua deberán emplearse medios enérgicos adecuados para la completa dispersión de los mismos y la obtención de una mezcla uniforme.

Asimismo, el lodo de perforación deberá ser almacenado veinticuatro horas (24 h) antes de su empleo, por lo menos, para su completa hidratación, salvo que el empleo de dispersantes permita reducir dicho plazo.

Para garantizar la seguridad y calidad del trabajo frente a posibles pérdidas de lodo debido a filtraciones o fugas en el terreno, se deberá disponer en todo momento de un volumen adicional de lodo, en condiciones de utilización, igual al volumen total de las zanjas perforadas y no hormigonadas. Existirá asimismo en obra una cantidad de material y un suministro de agua suficientes para fabricar inmediatamente un volumen análogo de lodo.

PERFORACIÓN DE PANELES

La perforación correspondiente a cada panel se efectuará con los medios mecánicos apropiados, según el plan de ejecución dado en el proyecto o, en su defecto, el establecido por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra.

Si las características del terreno lo requieren, el material extraído se irá reemplazando por lodo tixotrópico, cuyo nivel deberá permanecer durante todo el proceso por encima de la cota de la cara inferior del murete-guía.

La profundidad de perforación superará en al menos veinte centímetros (20 cm) la que vaya a alcanzar las armaduras. Este exceso de excavación tiene por objeto evitar que las armaduras apoyen sobre el terreno en las esquinas del panel, donde la excavación y la limpieza de detritus son más difíciles.

Desde el comienzo de la perforación de cada panel hasta el final de período de endurecimiento del hormigón, no se permitirá apilar, en las proximidades de la pantalla, materiales cuyo peso ponga en peligro la estabilidad del terreno.

Tampoco se podrá comenzar la perforación de un panel hasta pasadas cuarenta y ocho horas (48 h) como mínimo desde el hormigonado del panel adyacente.

Si durante la perforación se encontraran puntos duros (bolos, etc.) se eliminarán estos a golpes de trepano, sometiendo, antes esta decisión a la confirmación por el Director de Obra. La pérdida de rendimiento experimentado no será de abono.

Previamente a la colocación de encofrados laterales y armaduras, se efectuará una limpieza del fondo de la perforación, extrayendo los elementos sueltos que hayan podido desprenderse de las paredes de la zanja, así como el detritus sedimentado. Si el tiempo transcurrido entre la limpieza del fondo y el comienzo del hormigonado del panel es superior a una hora (1 h), será necesario repetir la operación de limpieza.

Se efectuará un control de profundidad de la perforación, mediante plomada en un mínimo de cuatro (4) puntos por panel.

TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN

Tolerancias geométricas

- Las tolerancias de ejecución serán las siguientes:
- Desvío en planta, o separación de los muretes-guía: +cinco centímetros (5 cm).
- Anchura de la herramienta de perforación: más dos centímetros (+2 cm) sobre el ancho teórico.
- Longitud del panel: más cinco centímetros (+5 cm) sobre la longitud teórica.
- Profundidad de la armadura del panel: más cinco centímetros (+5 cm) sobre la profundidad teórica.
- Verticalidad: desviación de la vertical inferior al uno y medio por ciento (1,5 %) de la profundidad del panel.
- Sobre-espesores: inferiores a diez centímetros (10 cm). Cuando se trate de una zona de relleno en el terreno o cuando hubiera que demoler previamente una construcción existente, la Dirección de Obra fijará la tolerancia admisible.

En ningún caso las sobredimensiones sobre las medidas indicadas en planos que queden dentro de las tolerancias señaladas, generarán derecho de abono extraordinario al Contratista.

Control del lodo tixotrópico o polímeros

Con objeto de comprobar que se cumplen los requisitos establecidos y controlar la calidad de la ejecución, se efectuarán diariamente durante la obra determinaciones de las siguientes características del lodo:

- Viscosidad.
- pH.
- Peso específico.

Además, inmediatamente antes de la colocación de encofrados laterales y armaduras, se comprobará el porcentaje de material retenido en el tamiz de sesenta y tres centésimas (0,063) UNE, que presenta el lodo.

La determinación del pH en laboratorio se realizará mediante aparato medidor. Para las determinaciones en obra bastará el empleo del panel medidor de pH. El peso específico se determinará mediante picnómetro.

Control de hormigón

Se hará de acuerdo con la Instrucción EHE, con el nivel de control que se indica en los Planos o que, en su defecto, señale la Dirección de Obra.

Al menos se tomarán nueve (9) probetas del hormigón de cada panel rompiéndose tres a siete días (3-7 d) y seis a veintiocho días (6-28 d).

En cada cuba de hormigón a colocar se realizarán al menos dos (2) determinaciones del asiento en el cono de Abrams, tolerándose una diferencia de más menos dos centímetros (+ 2 cm) con respecto de los valores antes indicados.

Control de ejecución de la excavación de las pantallas

El Contratista confeccionará un parte de trabajo de cada pantalla en el que figurará, al menos:

- La fecha y hora de comienzo y fin de la excavación.
- La profundidad total alcanzada por la perforación.

- La descripción de los terrenos atravesados y el espesor de las distintas capas.
- La profundidad del nivel de la superficie del agua, al comienzo del hormigonado en los muretes guía.
- La fecha y la hora del comienzo y terminación del hormigonado en los muretes guía.
- El consumo real de hormigón en los muretes guía.
- Los datos de las distintas capas de terrenos atravesados, deberán contrastarse con los que sirvieron para el dimensionamiento de la cimentación.

En cada pantalla cuya función sea, esencialmente, la de elemento portante de una cimentación, se instalarán tubos metálicos a uno y otro lado de la pantalla separados entre sí, en el sentido del lado mayor de la pantalla, un metro y medio (1,5 m) de, en principio, setenta y cinco milímetros de diámetro interior (Ø 75 mm), en toda la longitud de la perforación hasta veinte centímetros (20 cm) por encima del fondo de la misma, para las comprobaciones de continuidad de la pantalla y bajo la punta de la misma. Se sujetarán con puntos de soldadura y estarán dispuestos según los vértices de un cuadrado inscrito en la armadura. Los tubos estarán obturados en su parte inferior. En los lados opuestos los tubos estarán desfasados entre sí la mitad de la separación, de manera que en el conjunto de la pantalla los tubos estén dispuestos al tresbolillo. En todo caso se dispondrá un tubo en cada esquina de la pantalla.

Al objeto de eliminar parcialmente el material blando intercalado entre estratos de consistencia firme y sustituirlo por la inyección de mortero, que debe constituir el nivel resistente, o rellenar una zona karstificada, se seleccionará una pareja de perforaciones, situadas en una y otra cara de la pantalla y próximas entre sí. Sucesiva o simultáneamente se inyectará agua a presión (quedando, específicamente, prohibida la inyección de aire) a través de dichas perforaciones, obturando el tubo, a nivel de la cabeza de la pantalla, hasta alcanzar un máximo de cinco atmósferas (5 atm) de presión de agua a nivel de extremo inferior de la pantalla o de tres atmósferas (3 atm) a nivel de rasante,

salvo que antes de alcanzar dicha presión ascendiera agua por los taladros adyacentes. En este caso, deberá mantenerse la presión, hasta que el agua salga prácticamente limpia. Esta operación deberá repetirse, de igual forma, en las otras parejas de perforaciones.

A continuación, se comenzará la inyección de mortero por uno de los tubos (previamente obturados con tubos roscados dotados de llave de paso). Si se produjera ascensión de mortero por alguno de los restantes taladros se cerrará la llave correspondiente al mismo, continuándose la inyección.

Deberá alcanzarse una presión de dos atmósferas (2 atm) en la boca superior del tubo de inyección (nivel de rasante) y mantener dicha presión durante un tiempo mínimo de quince minutos (15 min).

Seguidamente, previo cierre de la llave de paso del tubo inyectado, se desplazará la inyección a un tubo en el que no se hubiera producido comunicación de lechada.

El proceso se repetirá sucesivamente, cambiando la inyección, si ello fuera posible, al resto de tubos, hasta asegurar que se haya completado el tratamiento a presión de los cuatro taladros. Se empleará mortero con una relación arena/cemento de uno y medio a dos (1,5-2/1) y una relación agua/cemento de cero con treinta y cinco (0,35), adicionándole cuatro gramos y medio (4,5 g) de agente expansivo por kilogramo (1 kg) de cemento.

3. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, con la limitación a efectos de abono, de las dimensiones máximas señaladas según planos, y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

La profundidad de las pantallas se medirá entre la cota de la cara inferior de la viga de atado de las cabezas de las pantallas y la de su extremo inferior.

El precio incluye:

- Todas las operaciones de transporte, instalación y retirada de la maquinaria,
- Formación y preparación de la plataforma de trabajo,
- Ejecución total de muretes-guía,
- Empleo de lodos tixotrópicos o polímeros,
- Cualquier otra operación para la que no se haya establecido criterio de medición y abono independiente.

Cualquier eventual alteración de las profundidades de pantallas definidas en el proyecto no dará lugar a alteración en los precios unitarios de las mismas.

Tampoco serán de abono las operaciones tales como relleno de mortero y posterior excavación, en las pantallas en que por desprendimientos u otros fallos en la ejecución, no sea posible conseguir paneles dentro de las tolerancias fijadas para estos elementos en este mismo Pliego.

Se aplicará un suplemento en el caso de tener que utilizar sistema de excavación mediante trépano que se pagará de forma independiente.

No está incluido en este precio el transporte a vertedero, ni canon de vertido.

5.5.2. MONTAJE DE VÍA EN PLACA

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES.

El sistema de bloques prefabricados se compone de una losa de hormigón con función de sujeción del bloque frente a cargas transversales y de calado del mismo para garantizar una reacción homogénea a las cargas verticales. En ella se alojan prácticamente en su totalidad los bloques, tipos RUC 60, o similar, provistos de una cazoleta de caucho de forma acanalada que los envuelve en su parte inferior y por los laterales. Entre la parte inferior del bloque y la cazoleta hay un colchón elastomérico o suela disipativa destinado a proporcionar la amortiguación de vibraciones y elasticidad necesarias.

El chasis de la vía se bloquea mediante un hormigón de granulometría fina envolviendo la cazoleta, disponiéndose para ello un espacio de aproximadamente 5 cm entre ésta y la placa soporte.

Entre las particularidades que presenta este sistema de vía en placa cabe destacar su capacidad para absorber las medias y altas frecuencias reduciendo vibraciones molestas al entorno, gracias al conjunto elástico que envuelve el bloque, a la placa de asiento de 6 mm bajo carril y al sistema de sujeción. Además, ofrece una calidad de vía perfectamente adaptada para velocidades hasta 250 km/h, velocidad máxima para la cual se ha validado el sistema en España.

El conjunto elástico que fija el carril al bloque es en este caso una sujeción tipo Vossloh, que desempeña una función de muelle mediante la deformación de un clip elástico SKL-1 (sujeción estándar).

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN.

Para poder llevar a cabo el procedimiento de montaje del sistema de bloques prefabricados, la solera sobre la que se asienta el mismo será una base resistente, una contrabóveda o una losa armada construida en obra.

En vía general se considerará que debe dejarse un espacio suficiente que permita tanto el completo relleno de hormigón de calado como la introducción de los vibradores de hormigón entre la cara inferior del bloque y la superior de la solera, distancia de aproximadamente 10 cm. En el caso de aparatos de vía, la diferencia de alturas entre el hormigón de solera y la cara inferior del bloque hace que la distancia fijada anteriormente tenga que adaptarse a la configuración del aparato de vía.

El proceso de montaje seguirá las operaciones que se enumeran a continuación:

El proceso de montaje se iniciará con la fijación de la altura a la que debe llegar el hormigón de la presolera. La referencia de esta cota quedará materializada mediante unos toques que se dispondrán, con procedimientos topográficos, a cada lado de la vía, separados cada 5 m.

La altura a la que llegará el hormigón de la presolera se deducirá a partir de la cota a la que debe quedar la rasante de la vía, considerando los 10 cm de altura que deberán dejarse entre la cara inferior del bloque y la superior de la solera, como se ha indicado anteriormente, y la altura desde la cota de la cabeza del carril hasta la parte inferior del referido bloque.

Posteriormente, se dispondrá un encofrado a lo largo del túnel para la correcta ejecución del hormigón de la presolera. Las disposiciones relativas al encofrado se encuentran descritas en el apartado correspondiente del presente Pliego.

La última fase será el vertido, vibrado y la correcta terminación a la cota prefijada del hormigón de regularización o de presolera.

Una vez ha alcanzado el hormigón de la presolera la suficiente resistencia como para permitir la circulación de la maquinaria de obra se procederá a introducir y colocar los carriles a ambos lados de la vía. En el caso de utilizarse juntas aislantes, deberá dejarse el espacio requerido para su ubicación.

Deberá tenerse en cuenta la disposición de las impedancias de señalización, en el caso de que existan, construyendo el encofrado en la entrevía o en el lateral para su futura implantación.

Una vez terminada la presolera, se colocará encima de la misma un mallazo de 15 mm x 15 mm x 8 mm, a fin de evitar que aparezcan las fisuras por retracción del hormigón de calado de los bloques.

Se efectuará una operación de replanteo previa de la posición definitiva que van a tener los bloques, con el fin de minimizar las posibles manipulaciones posteriores a la descarga de los mismos.

Un equipo topográfico dejará marcado el eje de la vía, en recta cada 20 m y en curva cada 10 m.

Los bloques vienen paletizados, 20 unidades por palet y se introducirán dentro del túnel mediante un camión provisto de una pluma para su descarga, y se entregarán con las fijaciones y los elastómeros premontados.

Con la ayuda de la pluma del camión se efectuará el reparto de los bloques a lo largo de la vía, sujetándolos mediante un utillaje que se fija en la propia fijación. El manejo de los bloques se hará con todas las precauciones necesarias para evitar que resulten dañados, en especial la cazoleta que los recubre.

Los bloques se colocarán sobre el mallazo, que evitará las fisuras de retracción del hormigón de calado, lo más próximos posibles a su ubicación definitiva.

Mediante una posicionadora de carriles o similar, se colocarán los carriles en su ubicación definitiva sobre el sistema de sujeción, procediéndose al montaje de las fijaciones. La misma posicionadora dejará la vía lo más centrada posible respecto al trazado definitivo.

Se colocarán y montarán las falsas traviesas, cada tres bloques. Estas falsas traviesas asegurarán el ancho de vía, así como la inclinación 1/20 del carril y la correcta nivelación de la vía, estos utillajes irán provistos de los tornillos de nivelación que se apoyan en la presolera y que levantan toda la vía.

En cuanto al procedimiento de alineación, se aplicarán codales desde el hastial hasta el patín del carril para dejar la vía en su correcta posición. Los codales se apoyarán en el patín de carril y no en la cabeza del mismo, para no crear esfuerzos de torsión que puedan modificar la posición del carril una vez quede liberada la vía.

El apoyo de los tornillos de nivelación con la presolera se efectuará con la interposición de unas chapas metálicas de 90 mm x 90 mm x 3 mm o elemento similar. Dicho tornillo se protegerá con un corrugado de tubo plástico, que actuará como “encofrado perdido”, en la zona que aquel queda dentro del hormigón de calado, para poder extraerlo con facilidad posteriormente y reutilizarlo.

Posteriormente un equipo topográfico realizará las tareas de alineación y nivelación de la vía, utilizando los niveladores de las falsas traviesas y los codales o elemento similar previsto a este efecto.

Se procederá a la elevación del mallazo hasta dejarlo situado en su posición definitiva, a mitad de distancia entre la cara inferior del bloque y superior de la presolera (5 cm de cada una).

En esta fase deberá realizarse una nueva comprobación para verificar la correcta inclinación de los carriles, 1/20.

El vertido del hormigón de calado, en el caso de vía doble, para la primera vía, se efectuará directamente desde las cubas de hormigón que entran por la vía que está sin montar, para la segunda, desde la vía ya terminada con cubas de rodadura ferroviaria. En el caso de vía única, se procederá al vertido mediante bomba de hormigón.

Previo a la operación del hormigonado de calado es prescriptiva la ejecución de una última comprobación topográfica para verificar la correcta nivelación y alineación de la vía.

La cota a la que debe quedar la superficie libre del hormigón de calado deberá corresponderse con la mitad del resalte superior de la cazoleta. Como referencia, debe tenerse en cuenta que la distancia entre la parte superior de la cazoleta y la cara superior del hormigón de calado no debe ser nunca superior a 4 cm.

Una vez el hormigón de calado haya fraguado, se procederá a desmontar las falsas traviesas.

Se efectuará la soldadura aluminotérmica de las juntas de los carriles, el montaje de juntas aislantes y demás elementos de la señalización.

Se realizará una limpieza final de la vía una vez esté finalizada.

3. MEDICIÓN Y ABONO.

Montaje y suministro (excepto carril) de vía en placa en los túneles. Esta unidad se medirá por metro (m) de vía colocado tal y como se indica en los planos y se abonará según el Cuadro de Precios nº1.

La sección tipo en este tramo estará formada, de abajo hacia arriba, por:

- Losa inferior HA-25
- Relleno de hormigón HM-20
- Prelosa de vía en placa HA-25
- Losa de vía en placa HA-30

5.5.3. PRUEBA DE CARGA

1. EJECUCIÓN

Una vez terminada cada estructura se llevará a cabo una prueba de carga. Se nivelarán cuidadosamente las secciones sobre los apoyos y en el centro de la luz antes de entrar los trenes en el vano, repitiendo la operación con el vano cargado y además, inmediatamente antes y después de retirar los trenes de carga (que deberán haber permanecido por espacio de una hora al menos), así como a las seis horas de terminarse todas las pruebas.

Se seguirá además lo indicado en el PG-3 y lo expuesto en la EH-91 y EP-80.

De las mediciones anteriores y teniendo en cuenta la deformación de los ensayos, se deducirán las flechas correspondientes a la acción de las sobrecargas y la flecha residual. Los resultados de las pruebas se harán constar en un Acta.

Del cálculo teórico de las flechas debidas a las sobrecargas y de las flechas medidas, se deducirá el coeficiente de elasticidad medio del hormigón, comprobándose si dicho coeficiente tiene un valor razonable, habida cuenta de las características del hormigón empleado. Se comprobará asimismo la aceptabilidad de la deformación residual.

2. MEDICIÓN Y ABONO

Partida alzada de abono íntegro al Contratista que se abonará una sola vez al finalizar las pruebas de carga al precio que figura en los cuadros de precios que incluye la ejecución del proyecto de prueba de carga.

5.4.4. MUROS Y LOSAS

1. DEFINICIÓN

Se define como tal al elemento de contención y/o sostenimiento, generalmente vertical, constituido por paneles de hormigón armado prefabricados en taller que, anclados sobre una base o zapata de hormigón armado ejecutada "in situ", son capaces de resistir las solicitaciones a las que se han de ver sometidos como consecuencia de las cargas actuantes sobre los mismos y para las cuales han sido diseñados.

Además, han de reunir las condiciones necesarias para su consideración como hormigón visto, presentando un acabado perfecto desde el punto de vista de planeidad y lisura de las caras vistas.

2. MATERIALES

Los materiales básicos intervinientes en la fabricación de los prefabricados para alzados de muros son: encofrado, acero y hormigón.

Los encofrados y moldes serán metálicos y presentarán una perfecta planeidad y alineación, tendentes a conseguir un perfecto acabado de los paramentos a fabricar. En general verificarán las condiciones que les sean exigibles de las contenidas en el artículo 680 del PG.

El hormigón a emplear en la fabricación de los elementos en cuestión será del tipo indicado en los planos. Procederá de instalaciones fijas de fabricación en taller, estando sus componentes a lo que les corresponde de los artículos 202, cementos; 280, agua; 610.2.3, 610.2.2 y 610.2.5, áridos y aditivos, del PG.

Las armaduras de acero empleadas en la fabricación de los paneles de hormigón armado estarán fabricadas en la calidad de acero especificada en los planos y tomarán la forma de barras corrugadas, siéndoles de aplicación lo que les corresponda del artículo 241, barras corrugadas para hormigón armado, del PG. Su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos, no admitiéndose barras que presentes grietas, sopladuras o mermas de sección superiores al 5 %.

Los paneles prefabricados, formados por los materiales anteriormente descritos, serán fabricados atendiendo a las especificaciones que les correspondan del artículo 630 del PG0, correspondiéndoles el nivel de control especificado en los planos.

En caso de que así figure en la definición de la unidad, las superficies vistas una vez finalizada la obra presentarán una textura o acabado decorativo, que será el dispuesto en los documentos del proyecto o en su defecto el que decida el Director de Obra. En cualquier caso, la textura se habrá logrado durante la fabricación en taller de las piezas por medio de moldes adecuados y eventualmente tratamientos de la superficie, no admitiéndose en ningún caso posteriores manipulaciones en obra de las piezas prefabricadas.

3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Durante las operaciones de manipulado de las piezas prefabricadas habrán de tomarse las precauciones necesarias de cara a evitar en todo momento el deterioro de las mismas, así como el que se vean sometidas a solicitaciones que provoquen esfuerzos para los que no han sido diseñadas.

El almacenamiento de las piezas, su carga, traslado, elevación, descarga, etc., se realizará siguiendo operaciones similares a las descritas en las recomendaciones de manipulación facilitadas por el fabricante y que serán sometidas a la aprobación del Director de Obra.

Para el montaje de las piezas en obra se habrá dispuesto, previamente, la solera de apoyo de base de hormigón de limpieza perfectamente nivelado, de forma que se consiga un perfecto asentamiento de las mismas. El fabricante suministrará un detalle de la secuencia ordenada de operaciones a seguir durante el montaje, las cuales habrán de ser aprobadas por el Director de Obra.

Serán condiciones inexcusables a exigir a las piezas, una vez colocadas en su emplazamiento definitivo, las siguientes:

- Exactitud en la cota de coronación del panel.
- Justa distancia entre los paneles en la base de los mismos.
- Alineación de la cara vista, en la base y coronación.
- Verticalidad de la cara vista, con un ligero desplome, 2 a 3 cm, hacia el interior.
- Verticalidad y paralelismo en la unión entre paneles, con una separación admisible de 1 cm.

Una vez colocados y convenientemente apuntalados los paneles, de forma que no se produzcan movimientos de los mismos antes y durante el hormigonado de la zapata, así como en las primeras edades del hormigón, se procederá lo antes posible al hormigonado de dicha zapata, la cual habrá sido previamente armada tal y como se indica en los planos.

Una vez fraguada la zapata se hormigonará, en su caso, la canaleta de coronación, una vez colocadas las armaduras pasantes, y en el caso de muros de estribo, al encofrado y hormigonado de la viga cargadero.

Durante las operaciones de manipulado de las piezas prefabricadas habrán de tomarse las precauciones necesarias de cara a evitar en todo momento el deterioro de las mismas, así como el que se vean sometidas a solicitaciones que provoquen esfuerzos para los que no han sido diseñadas.

Durante el montaje se cuidará de no golpear con paneles en fase de montaje los paneles ya colocados.

El relleno tras los paneles se realizará con especial cuidado para mantener el grado de compactación necesario, para lo cual las tongadas serán de la mitad del espesor habitual y se compactarán por medios manuales. Entre el muro y el relleno ordinario se dispondrá una capa de al menos 0,50 m de espesor de material filtrante.

4. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán y abonarán, al correspondiente precio del cuadro de precios número uno, los metros cuadrados de muro realmente ejecutados en obra, de los aquí definidos y especificados en los planos y demás documentos de este proyecto, deducidos de multiplicar la altura de cada panel por su anchura, considerando como altura del panel, a todos los efectos, la diferencia de cota entre la base de apoyo del panel prefabricado y la coronación en el punto medio del mismo.

5.7. VÍA

5.7.1. CANALIZACIÓN HORMIGONADA

La unidad comprende 8 metros de tubo de P.V.C. de 110 mm de diámetro exterior y 2'2 mm de espesor en paredes, incluyendo soportes distanciadores.

Las canalizaciones hormigonadas realizadas con tubos de PVC para tendido de cables deberán cumplir con las características indicadas a continuación, recogidas en las “Normas sobre los Sistemas de Tendido Subterráneo de Cables”, octubre - 94, ADIF.

1. CARACTERISTICAS TÉCNICAS PARA SUMINISTRO DE TUBOS P.V.C.

Los tubos de PVC serán de material termoplástico de sección circular y terminarán en un extremo en forma de copa: el otro será liso y biselado. Los tubos se designarán por las siglas PVC seguidas por los números que indican su diámetro exterior y el espesor de la pared. Estos dos números, expresados en mm, irán unidos por un signo x.

El material utilizado en la fabricación de los tubos será cloruro de polivinilo (PVC) rígido de color negro con la incorporación de estabilizadores y materiales adecuados.

El material no sufrirá envejecimiento ni deterioro alguno por la acción de los agentes atmosféricos más adversos. Así mismo, el material será invulnerable a la posible acción de los roedores, e inalterable a la acción de bacterias y mohos.

El material de PVC será químicamente inerte, inodoro, insípido y atóxico. La absorción de agua será prácticamente nula, insoluble en agua y muy resistente a los agentes químicos, como ácidos, álcalis, aceites y alcoholes. Inoxidable bajo la acción del ozono e inalterable a la acción de terrenos agresivos.

Así mismo, resistirá perfectamente heladas, incluso con previa saturación de agua. Deberá resistir al menos 120 ciclos de variación de temperatura entre -30 a 100 grados centígrados.

2. EJECUCIÓN DE LAS CANALIZACIONES

En la ejecución de las canalizaciones hormigonadas con tubos de PVC se deberá cumplir los siguiente:

Al hacer el trazado de la canalización, se tendrá en cuenta que esta debe separarse todo lo posible de las vías para evitar su deterioro en posibles descarrilamientos y en los ripados de vías en trazados de curvas que no hayan sido rectificadas. También se evitarán en lo posible la proximidad a conducciones de agua, gas, y eléctricas ajenas a las Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones.

Los conductores subterráneos indicados a continuación deberán cumplir las siguientes distancias mínimas de proximidad con el resto de los conductores subterráneos:

Conductores de señalización y Telemando

a) Con cables de telecomunicación, 0,20 m.
b) Con canalizaciones de gas y agua, 0,20 m.
c) Con otros conductores de energía subterráneos, 0,25 m.

Conductores de alta tensión.

a) Con cables de telecomunicación, 0,25 m.
b) Con canalización de agua y gas, 0,25 m.
c) Con otros conductores de energía subterráneos de baja tensión 0,25 m.

Se establecerá el trazado evitando los cambios de dirección demasiado pronunciados, que obliguen a forzar los cables, se admitirá un radio de curva mínimo de 15 veces el diámetro exterior del cable. El tubo utilizado será de PVC de 110 mm de diámetro exterior y 2,2 mm de espesor.

Una vez efectuada la zanja, se retirarán del fondo de la misma las piedras y cascotes gruesos que puedan perjudicar el asentamiento de los tubos. El fondo de la zanja deberá ser plano y sin irregularidades, evitando que queden aristas rocosas.

A continuación, se colocarán los tubos de PVC con elementos separadores cada 3 metros. Al mismo tiempo se colocará la embocadura de cada tubo con la copa del precedente.

Se hormigonará el tubo o tubos con hormigón de 250 kg/m3 y 12,5 N/mm2 de resistencia característica transcurridas, como mínimo, 48 horas después del hormigonado, se rellenará y apisonará la zanja dejando la parte superior a nivel del terreno y se retirarán las tierras sobrantes.

Los cruces de vías se harán siempre perpendicular a estas y a una profundidad de 80 cm respecto de la base del carril. Cuando no se pueda alcanzar la cota anterior, esta podrá reducirse, teniendo en cuenta que los tubos deben montarse siempre, como mínimo, 10 cm por debajo del balasto. Los tubos que cruzan la vía deben tener una longitud tal que sobresalgan de cada carril extremo 130 cm. Se hormigonarán con acelerantes con el fin de mantener los cruces abiertos el menor tiempo posible.

Las canalizaciones en cruce de carreteras se realizarán de la misma forma que en los cruces de vía, pero la profundidad a que deben montarse los tubos será fijada en cada caso por el Director de la Obra con arreglo a las disposiciones dictadas por el Ministerio de Fomento.

Podrá utilizarse en pasos inferiores y superiores, donde no sea posible la realización de canalizaciones hormigonadas superficiales o adosadas, canalización exterior con tubos de acero galvanizado. Estos tubos enlazarán con la canalización o zanja del trayecto mediante cámaras o arquetas de registro.

3. MEDICIÓN Y ABONO

La unidad de medición será el ml, y la construcción se pagará según el cuadro de precios número 1.

5.7.4. EXCAVACIÓN MACIZO DE ELECTRIFICACIÓN

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES

El Contratista notificará al Director de la Obra, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación o demolición a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de la Obra.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Excavación

En caso necesario antes de realizar la excavación, se procederá a desbrozar y despejar de materiales, hierbas, etc. el terreno con el fin de proceder al correcto replanteo de la excavación a realizar.

Para la situación del eje de los hoyos se tomará como referencia la distancia de 3 m al eje de la vía nueva, salvo disposiciones de lo contrario en los planos del Proyecto.

Se empleará cualquier medio necesario para que, por efectuarse la excavación en terreno de poca consistencia, las secciones laterales del macizo sean lo menos rugosas posibles.

Se tomarán las máximas precauciones para evitar desprendimientos, empleando a este fin las entibaciones adecuadas. Cuando éstas sean necesarias, en ningún caso se consentirá el practicar la excavación en sentido vertical en una profundidad equivalente al doble de la distancia entre dos carreras horizontales de la entibación sin haber entibado previamente.

Las excavaciones se realizarán de forma que su fondo tenga las dimensiones en planta indicadas en el Proyecto. Su profundidad se atendrá a la que indica la norma, dependiendo de la altura entre el nivel del terreno y el P.R.M. (Plano de rodamiento medio).

Las superficies de cimentación se limpiarán de todo material suelto, flojo o desprendido.

En terrenos con agua, deberán procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible, para evitar el riesgo de desprendimiento en las paredes del hoyo.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe o quebrante la roca de sustentación situada debajo de la futura explanación.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes.

Los productos de desbroce, despeje y excavación se trasladarán a lugar de empleo o vertedero, a medida que se vaya excavando. Todos los materiales que se obtengan en la excavación, se utilizarán hasta donde sea posible, en la formación de terraplenes y para los que las obras que resulten de utilidad.

Demolición

Respecto a la demolición de macizos en estación o trayecto, dependiendo de la ubicación del macizo, con respecto a las secciones proyectadas, será necesario realizar la demolición completa o parcial, enrasando con la parte que sobresale del nivel del terreno.

Se emplearán medios exclusivamente mecánicos, martillo rompedor, pala cargadora y camión.

3. MEDICIÓN Y ABONO

m^3 Excavación para macizos de electrificación en cualquier tipo de terreno con retirada de tierras.

Se mide y abona por m^3 realmente demolidos o excavados.

4. NORMATIVA DE REFERENCIA

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán a las correspondientes a los tipos indicados en los planos del proyecto. Dichas dimensiones aparecen en los cuadros de las páginas 89 y 92 del MEMORANDO ADIF de 1994.

5.7.2. HORMIGONADOS DE MACIZOS DE CIMENTACIÓN

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los macizos de cimentación serán de hormigón en masa de resistencia característica de 15 N/mm^2.

Se dispondrán macizos, tipo “d” desmonte o tipo “t” terraplén, en función de la sección tipo y del nivel del terreno.

El peso de los equipos, cables y tenses mecánicos de la catenaria CR160 permite la utilización de los actuales macizos normalizados, tipo "d" desmonte, y el tipo “t” terraplén. El tipo y forma de los macizos quedan definidos en planos del Proyecto y sus dimensiones se reflejan en los cuadros de dimensionamiento en las páginas 89 y 92 del MEMORANDO de 1.994.

Para la situación del eje de los macizos, se tomará como referencia la distancia de 3 m al eje de la nueva vía, salvo disposición en contrario en los planos del proyecto.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Los macizos, tipo “d” desmonte o tipo “t” terraplén, podrán adoptar distintas disposiciones, en cuanto a su ejecución, sobresaliendo, del nivel del terreno, en función de la cota existente entre nivel de terreno y nivel de rodadura, y su situación en línea, vía general o estación.

La profundidad del macizo irá fijada para cada tipo “d” o “t”, en función de la distancia vertical existente entre la superficie del terreno y el P.R.M. Para conseguir de una forma correcta el dimensionado del macizo en desmonte que sobresale del terreno, se empleará un encofrado que limite la sección horizontal del macizo y determine su altura sobre el suelo. Se dispondrá un cangilón, en la posición del eje del macizo durante la ejecución del mismo, que permita facilitar el hueco para el posterior izado del poste.

Una vez izados los apoyos de catenaria, se realizará un dado de hormigón, recrecido en la base del apoyo, para protección del mismo.

Para conseguir la ejecución correcta de los macizos en terraplén, se procederá a colocar el encofrado pertinente, según el perfil del terreno y dimensiones del tipo "t" elegido.

El hormigón se fabricará preferentemente a la planta o con hormigonera y si se realizara a mano, el amasado se hará siempre sobre superficies impermeables, de tal manera que la consistencia del hormigón en cada mezcla sea uniforme en toda ella.

Será rechazado todo hormigón que no posea la resistencia exigida, por lo que el Contratista está obligado a realizar ensayos previos necesarios para conseguir la dosificación más adecuada y no podrá reclamar modificación en los precios contratados por diferencias en más o en menos sobre las dosificaciones supuestas.

No se podrá verter el hormigón desde una altura superior a un metro cincuenta centímetros (1,50), ni distribuirlo con pala a gran distancia ni rastrillarlo. Queda prohibido el empleo de canaletas o rampas para el transporte y puesta en obra del hormigón.

No se podrá hormigonar sin la presencia del Director de la Obra.

No se podrá hormigonar cuando la presencia de agua pueda perjudicar la resistencia y demás características del hormigón, a menos que lo autorice el Director de la Obra, previa la adopción de las medidas adecuadas.

Los paramentos deben quedar lisos, con formas perfectas y buen aspecto, sin defectos o rugosidades y sin que sea necesario aplicar en los mismos enlucidos, que no podrán en ningún caso, ser ejecutados sin previa autorización del Director de la Obra.

Las irregularidades máximas admitidas serán las que autorice el Director de la Obra. Las operaciones precisas para dejar las superficies vistas en buenas condiciones y aspecto, serán de cuenta del Contratista.

En los anclajes de los postes se cuidará especialmente que los anclajes de cupones de carril queden perfectamente envueltos y se mantengan los recubrimientos previstos, removiendo a tal fin enérgicamente el hormigón después de su vertido. El extendido del hormigón se realizará por capas de espesor no superior a quince centímetros (15 cm), perfectamente apisonadas de modo que, a ser posible, cada capa llene totalmente la superficie horizontal del elemento que se hormigone.

Al hacer el vertido, el hormigón se vibrará al objeto de hacer desaparecer las coqueras que pudieran formarse. No se dejarán las cimentaciones cortadas, ejecutándolas con hormigonado continuo hasta su terminación.

Si por fuerza mayor hubiera de suspenderse y quedara éste sin terminar, antes de proceder de nuevo al hormigonado se levantará la concha de lechada que tenga, con todo cuidado para no mover la piedra, siendo aconsejable el empleo suave del pico y luego el cepillo de alambre con agua o solamente este último si con él basta, más tarde se procederá a mojarlo con una lechada de cemento e inmediatamente se procederá de nuevo al hormigonado.

Tanto el cemento como los áridos serán medidos con elementos apropiados.

El Director de la Obra podrá encargar la ejecución de las probetas de hormigón que crea necesarias con objeto de someterlas a ensayos de compresión.

Si pasados 28 días la resistencia de las probetas fuese menor a la especificada para esta fecha en más de un veinte por ciento (20%) se extraerán probetas de la obra y si la resistencia de éstas es menor que la especificada, será demolida.

En el caso de macizos de cimentación en terraplén se procederá a colocar el encofrado pertinente según el perfil del terreno y dimensiones del macizo para su dimensionado correcto.

En el cuadro de la página 89 de MEMORANDO RENFE de 1.994 aparecen las dimensiones de cada tipo.

Márgenes de altura de los macizos: Existe una tolerancia de $\pm$ 25 mm en la altura del tope del macizo, con respecto al plano de rodamiento medio (P.R.M.).

3. MEDICIÓN Y ABONO

m^3 Hormigonado con hormigón HM-15 en macizos de cimentación en desmonte

m^3 Hormigonado con hormigón HM-15 en macizos de cimentación en terraplén.

Se medirán y abonarán por volumen medido en metros cúbicos realmente ejecutados.

5.7.3. ARQUETAS PARA CABLES.

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Las arquetas de conexión son prefabricadas de hormigón armado, y estarán provistas de tapas para facilitar el acceso, según detalle reflejado en los Planos.

2. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN.

La excavación de las arquetas laterales no se realizará hasta después de acabada y aprobada la compactación de la capa de presolera. Dicha excavación, se llevará a cabo con medios manuales o mecánicos ligeros.

Al mismo tiempo que la colocación de la arqueta prefabricada, sobre la solera de hormigón HM-15/P/20/IIa, se ejecutará el drenaje de fondo, con el fin de facilitar la evacuación del agua que pueda entrar a través de la canaleta o de la propia arqueta.

3. MEDICIÓN Y ABONO.

Arqueta prefabricada de hormigón para cables. Se medirá por arquetas realmente ejecutadas según los Planos y su abono será según el precio 3.003 del Cuadro de Precios nº1.

Tapa prefabricada de hormigón de 0,45 x 0,45 m para arqueta de conexión de galería con canaleta. Se medirá por tapa colocada y su abono será según el Cuadro de Precios nº1.

5.8. SERVICIOS AFECTADOS

El Contratista estará obligado a ejecutar toda la reposición de servicios y demás obras accesorias como injertos de acometida, absorberos, etc. siéndole únicamente de abono y a los precios que para dichas unidades de obra figuran en el Cuadro de Precios Nº 1 o mediante factura, en los casos que proceda y que más adelante se señalan, las que, a juicio del Ingeniero encargado sean consecuencia obligada de la ejecución de las obras del proyecto contratado.

Todas las restantes reparaciones de roturas o averías o reparaciones de los diversos servicios públicos o particulares, las tendrá asimismo que realizar el Contratista, pero por su cuenta exclusiva, sin derecho a abono de cantidad alguna.

6. MATERIALES BÁSICOS

6.1. CEMENTOS

El cemento cumplirá las Prescripciones del vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos, así como lo especificado en los Artículos 202 y subsiguientes del PG-3.

El Contratista someterá a la aprobación del Director el tipo y marca de cemento a emplear. Esta aprobación no exime al Contratista de su responsabilidad en cuanto a la calidad de los hormigones y morteros que exige el Proyecto y los planos.

El coste del cemento está incluido en los precios de las distintas unidades de obra de mortero y hormigón. Únicamente se medirá y abonará aparte el cemento empleado en trabajos de inyecciones para tratamiento del terreno.

6.2. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGON ARMADO

1. DEFINICIÓN

Se denominan barras corrugadas para hormigón armado las que tienen en su superficie resaltos o estrías de forma que, en el ensayo de adherencia por flexión descrito en el anexo 5 a la Instrucción EH-91, presentan una tensión media de adherencia Tbm y una tensión de rotura de adherencia Tbu que cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- Diámetros inferiores a 8 milímetros:
  - Tbm 70 kilopondios por centímetro cuadrado
  - Tbu 110 kilopondios por centímetro cuadrado
- Diámetros de 8 a 32 milímetros, ambos inclusive:
  - Tbm 80 kilopondios por centímetro cuadrado menos 12 décimas del diámetro en milímetros.
  - Tbu 130 kilopondios por centímetro cuadrado menos 19 décimas del diámetro en milímetros.
- Diámetros superiores a 32 milímetros:
  - Tbm 42 kilopondios por centímetro cuadrado
  - Tbu 69 kilopondios por centímetro cuadrado

Las barras corrugadas serán de acero y deberán ser fabricadas a partir de lingotes o semiproductos identificados por coladas o lotes de materia prima controlada para que, con los procesos de fabricación empleados, se obtenga un producto homogéneo. La designación del acero se realizará de acuerdo con las normas UNE 36088 ó 36068, según su soldabilidad.

Las armaduras se limpiarán de toda suciedad y óxido no adherente. Se doblarán en frío, sujetándose a los planos de detalle e instrucciones del Proyecto, sin errores mayores de un (1) centímetro.

Se sujetarán al encofrado con alambres o tacos de hormigón o piedra entre sí, con ataduras de alambra, o soldaduras, de modo que no puedan correrse durante el hormigonado y que éste pueda envolverlas completamente.

Salvo indicación especial en los planos, las armaduras quedarán separadas de la superficie del hormigón más de un (1) diámetro y más de centímetro y medio (1,5 cm.). La separación entre barras paralelas será como mínimo igual al diámetro.

En todo caso, la posición de las armaduras se ajustará a lo indicado en los planos de construcción aprobados y a las instrucciones de la dirección facultativa.

Los anclajes de las armaduras serán, en cada caso, del tipo indicado en los planos y salvo indicación especial, con las dimensiones mínimas que señala la vigente instrucción. Se revisará la correcta disposición de las armaduras antes de proceder al hormigonado y se anotarán en los planos registro de la obra que llevará el constructor al efecto, autorizados por la Dirección Facultativa, todas las modificaciones de armaduras que se hubieran producido.

No se harán empalmes de armaduras no señalados en los planos sin autorización de la Dirección Facultativa y en este caso ateniéndose estrictamente a sus instrucciones en cada caso.

Estas condiciones se complementarán con las condiciones y recomendaciones que figuran en la instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado EH-91.

2. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Se empleará acero AEH-500 N de 5.100 Kg/cm^2 de límite elástico. El módulo de elasticidad será siempre superior a 1,9x10^6 kilopondios por centímetro cuadrado. Las marcas de sección no serán superiores al tres por ciento (3%).

Las características mecánicas que deberá garantizar el fabricante son las siguientes:

- Carga unitaria de rotura (fs)
- Límite elástico aparente o convencional (fy)
- Alargamiento de rotura A sobre base de cinco diámetros nominales.
- Relación carga unitaria de rotura / límite elástico (fs/fy)
- Ausencia de grietas después de los ensayos de doblado simple a 180° y de doblado-desdoblado a 90° sobre los mandriles que corresponden según las Normas UNE 36088 y 36068.

Las anteriores características se determinarán según la norma UNE 36401/81.

Los valores que deberán garantizarse se recogen en el Artículo 9º de la Instrucción EH-91 y en las Normas UNE 36088 y 36068.

Los fabricantes o suministradores de los aceros deberán entregar los certificados demostrativos de que las partidas correspondientes cumple las características antes fijadas, procediéndose a efectuar los oportunos ensayos en un laboratorio oficial o aceptado por el Directo de la Obra, en el caso de que faltara alguno de los certificados o sus resultados no fueran completamente satisfactorios.

3. SOLDABILIDAD

El fabricante indicará si el acero es apto para el soldeo, las condiciones y procedimientos en que éste debe realizarse. La comprobación de la aptitud del acero para el soldeo en caso de que sea necesaria a juicio del Director de la Obra, se realizará según el artículo 1.5 de la Instrucción EH-91.

4. CARACTERÍSTICAS DE ADHERENCIA

El suministrador deberá presentar el certificado de homologación de adherencia, en el que se consignarán los límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.

Para la recepción en obra se comprobará, mediante un control geométrico, que los resaltos o corrugas están dentro de los límites que figuren en el certificado.

5. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y PONDERALES

Los diámetros nominales de las barras corrugadas en milímetros se ajustarán a la serie siguiente:

- 4, 5, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40 y 50.

Las características geométricas y ponderales, así como sus tolerancias, serán las especificadas en las Normas UNE 36088 parte I y 36068.

6. ALMACENAMIENTO

Las barras corrugadas se almacenarán de forma que no estén perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia expuestas a excesiva oxidación, separadas del suelo y de manera que no se manchen de grasa, polvo, tierra o cualquier otra materia

7. RECEPCIÓN

Las barras corrugadas deberán llevar las marcas de identificación establecidas en las normas UNE 36088 parta I y 36068, relativas a su tipo y marca del fabricante.

La toma de muestras, ensayos y contraensayos de recepción se realizarán según lo prescrito por las normas UNE 36088 parte 2 o 36068 parte 2, según su soldabilidad.

8. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las barras corrugadas para hormigón armado se realizarán según lo indicado en la unidad de obra de que formen parte.

En acopios, las barras corrugadas para hormigón armado se abonarán por toneladas realmente acopiadas, medidas por pesada directa en báscula contrastada.

6.3. MADERAS

La madera a emplear en entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados, etc., deberán cumplir las condiciones indicadas en el Artículo 286 del P.G.-3.

6.4. HORMIGONES

Se definen las siguientes unidades de obra:

M3. de hormigón de limpieza tipo HM-20/B/40/IIa, con 10 cm de espesor mínimo, incluso suministro, vertido, extendido, nivelación de su superficie, encofrado y medios auxiliares.

M3. de hormigón para armar HA-25/B/25/IIIa en cualquier elemento de estructura, totalmente acabado.

M3. de hormigón para armar HP-35/B/25/IIIa en cualquier elemento de estructura, totalmente acabado.

M3. de hormigón H-250 en masa, para refuerzo de tubos, aceras, incluso fabricación, suministro, puesta en obra y curado. Totalmente terminado.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición se hará por el volumen de la obra realmente ejecutada determinado según planos. Los hormigones de relleno de sobreanchos de la excavación no serán abonables, salvo en los casos aprobados expresamente por el Director.

El abono se hará aplicando a las mediciones los precios que figuran en el Cuadro de Precios para las diferentes unidades. En estos precios quedan incluidos todos los materiales, ejecución, transporte, puesta en obra y curado hasta la total terminación de las operaciones concernientes a las obras de hormigón, y su limpieza final.

No se incluyen las armaduras ni el encofrado, que se abonarán separadamente según lo indicado, con excepción de la unidad referida al hormigón de limpieza H-125 en cuyo precio queda incluido el encofrado.

6.5. ENCOFRADOS

Se adoptan las mismas definiciones generales para encofrados y moldes establecidas en 680.1 del PG-3/75.

1. TIPOS DE ENCOFRADO

Se fijan los siguientes tipos de encofrado:

- Encofrado tipo E-1. En paramentos de hormigón que hayan de quedar ocultos por el terreno o por algún revestimiento posterior, cualquiera que sea su forma.
- Encofrado tipo E-2. En paramentos vistos, debiendo ser de madera en los casos que exija la D. de O.

Las tolerancias máximas en las irregularidades de los paramentos del hormigón que resulten para cada tipo de encofrado, son las siguientes:

TIPO DE ENCOFRADO	Tolerancias en milímetros	
	E-1	E-2
Irregularidades suaves medidas sobre regla o plantilla curva de 1,50 m. de longitud	20	8

Irregularidades bruscas	6	4

2. EJECUCIÓN

Los moldes de piezas fabricadas en taller no serán objeto de abono separado por estar incluido este concepto en el precio unitario de los elementos prefabricados de hormigón.

Los encofrados del hormigón colocado en obra se abonarán por los metros cuadrados (m2) de paramento o superficie interior realmente encofrados medidos sobre planos, a los precios correspondientes a cada tipo, del Cuadro de Precios Nº1:

- “m2. encofrado y desencofrado”

En los precios anteriores están incluidos todos los materiales, medios auxiliares, apeos y cimbras y operaciones necesarias para ejecutar la obra.

Firmado, la autora del proyecto

Maria Victoria López San José



Valladolid a, 7 de septiembre de 2022

DOCUMENTO Nº4- PRESUPUESTO

INDICE

1. MEDICIONES GENERALES 3
01. EXPLANACIONES 3
01.01. TRABAJOS PREVIOS 3
01.02. RELLENOS 3
01.03. EXCAVACIONES 3
02. ESTRUCTURAS 3
02.01. PANTALLAS 3
02.02. LOSA INFERIOR 3
02.03. LOSA SUPERIOR 3
02.04. ANDENES 3
03. DRENAJE 4
03.01. DRENAJE LONGITUDINAL 4
03.02. POZOS DE BOMBEO 4
04. SUPERESTRUCTURA 4
04.01. VÍA EN PLACA 4
05. GESTION DE RESIDUOS 4
05.1 PARTIDA ALZADA GESTION DE RESIDUOS 4
06. SEGURIDAD Y SALUD 4
06.1 PARTIDA ALZADA DE SEGURIDAD Y SALUD 4
2. CUADRO DE PRECIOS Nº1 4
01. EXPLANACIONES 4
01.01. TRABAJOS PRECIOS 4
01.02. RELLENOS 4
01.03. EXCAVACIONES 5
02. ESTRUCTURAS 5
02.01. PANTALLAS 5
02.02. LOSA INFERIOR 5
02.04. ANDENES 5
03. DRENAJE 6
03.01 DRENAJE LONGITUDINAL 6
04. SUPERESTRUCTURA 6
04.01. VÍA EN PLACA 6
05. GESTION DE RESIDUOS 6
06. SEGURIDAD Y SALUD 6
3. CUADRO DE PRECIOS Nº2 7
01. EXPLANACIONES 7
01.01. TRABAJOS PREVIOS 7
01.02. RELLENOS 7
01.03. EXCAVACIONES 7
02. ESTRUCTURAS 7
02.01. PANTALLAS 7
02.02. LOSA INFERIOR 7
02.03. LOSA SUPERIOR 8
02.04. ANDENES 8
03. DRENAJE 9
03.01 DRENAJE LONGITUDINAL 9
03.02. POZOS DE BOMBEO 9
04. SUPERESTRUCTURA 9
04.01. VÍA EN PLACA 9
05. GESTION DE RESIDUOS 9
06. SEGURIDAD Y SALUD 9
4. PRESUPUESTOS PARCIAELES 9
01. EXPLANACIONES 9
01.01. TRABAJOS PREVIOS 9
01.02. RELLENOS 10
01.03. EXCAVACIONES 10
02. ESTRUCTURAS 10
02.01. PANTALLAS 10
02.02. LOSA INFERIOR 10
02.03. LOSA SUPERIOR 10
02.04. ANDENES 11
03. DRENAJE 11
03.01. DRENAJE LONGITUDINAL 11
04. SUPERESTRUCTURAS 12
04.01. VÍA EN PLACA 12
05. GESTIÓN DE RESIDUOS 12
06. SEGURIDAD Y SALUD 12
5. PRESUPUESTO GENERAL 13

1. MEDICIONES GENERALES

01. EXPLANACIONES

01.01. TRABAJOS PREVIOS

G1010003 **m2** **LEVANTE DE VÍA**
LEVANTE DE VÍA DE CUALQUIER TIPO INCLUIDO DESCLAVADO DE CARRILES, CORTES DE CARRIL Y DESEMBRIDADO, RETIRADA DE CARRILES CON CORTES QUE PERMITAN SU POSTERIOR APROVECHAMIENTO, TRAVIESAS Y PEQUEÑO MATERIAL, REBAJE Y RETIRADA DE BALASTO, RECOGIDA, CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA EN ACOPIO DE LOS MATERIALES LEVANTADOS EN LUGAR QUE INDIQUE LA D.O.. INCLUYE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS VARIOS Y MEDIOS AUXILIARES.
113.205,840

01.02. RELLENOS

1.2.2.1 **m³ RELLENO PROCEDENTE EXCAVACIÓN**
M3. Relleno procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.
266.839,53

01.03. EXCAVACIONES

1.2.1.3 **m³ EXCAV/TTE. DTE. TRÁNSITO. M/MECÁ.**
M3. Excavación en desmonte en terreno de tránsito por medios mecánicos, incluso transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.
826.190,62

02. ESTRUCTURAS

02.01. PANTALLAS

G3030004 **m3** **HORMIGON HA-25 MAR.,LOSAS,MUROS,ESTR.**
HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN MARCOS, LOSAS, MUROS Y ESTRIBOS
146.406,000

G3080001 **kg** **ACERO EN BARRAS PARA ARMAR**
ACERO EN BARRAS PARA ARMAR B500S
4.191.174,988

02.02. LOSA INFERIOR

G3030004 **m3** **HORMIGON HA-25 MAR.,LOSAS,MUROS,ESTR.**
HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN MARCOS, LOSAS, MUROS Y ESTRIBOS
57.795,144

G3040002 **m2** **ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS**
ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS
96.325,24

G3030001 **m3** **HORMIGON HM-15 REL.,CAP.NIV.Y LIMP.**
HORMIGÓN EN MASA HM-15 PARA RELLENOS, CAPAS DE NIVELACIÓN Y LIMPIEZA
9.632,524

G3080001 **kg** **ACERO EN BARRAS PARA ARMAR**
ACERO EN BARRAS PARA ARMAR B500.
10.018.093,55

D38EC530 **M3** **HORMIGON HA-20 RELLENO**
M3. Hormigón HA-20/P/40IIA de relleno
50.662,37

02.03. LOSA SUPERIOR

G3030004 **m3** **HORMIGON HA-25 MAR.,LOSAS,MUROS,ESTR.**
HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN MARCOS, LOSAS, MUROS Y ESTRIBOS
84.533,48

G3040002 **m2** **ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS**
84.533,84

G3080001 **kg** **ACERO EN BARRAS PARA ARMAR**
ACERO EN BARRAS PARA ARMAR B500S
1.200.585,68

02.04. ANDENES

02.04.1. FORJADO

G3030004 **m3** **HORMIGON HA-25 MAR.,LOSAS,MUROS,ESTR.**
HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN MARCOS, LOSAS, MUROS Y ESTRIBOS
1.650,00

G3040002 **m2** **ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS**
ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS
6.600,00

G3080001 **kg** **ACERO EN BARRAS PARA ARMAR**
ACERO EN BARRAS PARA ARMAR B500S
12.838,38

02.04.2. MURETES DE APOYO

G3030004 **m3** **HORMIGON HA-25 MAR.,LOSAS,MUROS,ESTR.**
HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN MARCOS, LOSAS, MUROS Y ESTRIBOS
1.365,38

G3040002 m2 ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS
ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS
5.461,50

G3080001 kg ACERO EN BARRAS PARA ARMAR
ACERO EN BARRAS PARA ARMAR B500S
12.741,79

03. DRENAJE

03.01. DRENAJE LONGITUDINAL

03.01.1. ARQUETAS

D38CE015 UD ARQUETA RECT. DE 40 X 40 CM
UD. Arqueta rectangular de dimensiones 0.4 x 0.4 m totalmente terminada.
169,00

03.01.2. CANALETA

G2020002 m CAN. REC., 1.2M BASE,10CM HM-15
CANALETA RECTANGULAR, DE 1.2 m DE BASE, ALTURA DE 1.6 m, Y REVESTIDA CON UN MÍNIMO DE 10 cm DE HORMIGÓN HM-15
8.440,30

03.01.3. CONDUCTOS TRANSVERSALES

2.2.3 Ml TUBO DREN. PVC 110 MM. SIN FILTRO
Ml. Tuberia sin perforar de PVC de D= 110mm colocada excepto material filtro.
966,59

03.01.4. CAZ LATERAL

D38CA015 ML CAZ LATERAL CIRCULAR REVESTIDO HM-15
ML. Caz lateral circular revestido de hormigón HM-15/P/40/IIA (e=0.10 m), D=0,25m
16.880,60

03.02. POZOS DE BOMBEO
1,00

04. SUPERESTRUCTURA

04.01. VÍA EN PLACA

04.01.1 m VÍA EN PLACA
VÍA EN PLACA
33.761,20

04.01.2 m MONTAJE DE VIA UIC-60 EN BARRA DE 288 M.
SUMINISTRO Y MONTAJE DE VIA EN BARRA DE 288 M, CON CARRIL NUEVO DE 60 KG/ML CALIDAD 90 Y TRAVIESA DE HORMIGÓN MONOBLOC TIPO "PR 01" CADA 0,60 M, Y SUJECCIÓN ELÁSTICA "HM"
8.440,20

05. GESTION DE RESIDUOS

05.1 PARTIDA ALZADA GESTION DE RESIDUOS
1,00

06. SEGURIDAD Y SALUD

06.1 PARTIDA ALAZADA DE SEGURIDAD Y SALUD
1,00

2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

01. EXPLANACIONES

01.01. TRABAJOS PRECIOS

G1010003 m2 LEVANTE DE VÍA **3,30**
Levante de vía de cualquier tipo incluido desclavado de carriles, cortes de carril y desembridado, retirada de carriles con cortes que permitan su posterior aprovechamiento, traviesas y pequeño material, rebaje y retirada de balasto, recogida, carga, transporte y descarga en acopio de los materiales levantados en lugar que indique la d.o.. incluye elementos complementarios varios y medios auxiliares.
TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

01.02. RELLENOS

1.2.2.1 m³ RELLENO PROCEDENTE EXCAVACIÓN **1,89**
M3. Relleno procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.
UN EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

01.03. EXCAVACIONES

1.2.1.3 **m³ EXCAV/TTE. DTE. TRÁNSITO. M/MECÁ.** **3,02**
M3. Excavación en desmonte en terreno de tránsito por medios mecánicos, incluso transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.

TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS

02. ESTRUCTURAS

02.01. PANTALLAS

G3030004 **m3 HORMIGON HA-25 MAR.,LOSAS,MUROS,ESTR.** **57,10**
HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN MARCOS, LOSAS, MUROS Y ESTRIBOS

CINCUENTA Y SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

G3080001 **kg ACERO EN BARRAS PARA ARMAR** **0,77**
ACERO EN BARRAS PARA ARMAR B500S

CERO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

02.02. LOSA INFERIOR

G3030004 **m3 HORMIGON HA-25 MAR.,LOSAS,MUROS,ESTR.** **57,10**
HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN MARCOS, LOSAS, MUROS Y ESTRIBOS

CINCUENTA Y SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

G3040002 **m2 ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS** **26,60**
ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS

VEINTISÉIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

G3030001 **m3 HORMIGON HM-15 REL.,CAP.NIV.Y LIMP.** **47,39**
HORMIGÓN EN MASA HM-15 PARA RELLENOS, CAPAS DE NIVELACIÓN Y LIMPIEZA

CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

G3080001 **kg ACERO EN BARRAS PARA ARMAR** **0,77**
ACERO EN BARRAS PARA ARMAR B500S

CERO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

D38EC530 **M3 HORMIGON HA-20 RELLENO** **77,12**
M3. Hormigón HA-20/P/40IIA de relleno

SETENTA Y SIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

02.03. LOSA SUPERIOR

G3030004 **m3 HORMIGON HA-25 MAR.,LOSAS,MUROS,ESTR.** **57,10**
HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN MARCOS, LOSAS, MUROS Y ESTRIBOS

CINCUENTA Y SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

G3040002 **m2 ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS** **26,60**
ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS

VEINTISÉIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

G3080001 **kg ACERO EN BARRAS PARA ARMAR** **0,77**
ACERO EN BARRAS PARA ARMAR B500S

CERO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

02.04. ANDENES

02.04.1. FORJADO

G3030004 **m3 HORMIGON HA-25 MAR.,LOSAS,MUROS,ESTR.** **57,10**
HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN MARCOS, LOSAS, MUROS Y ESTRIBOS

CINCUENTA Y SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

G3040002 **m2 ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS** **26,60**
ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS

VEINTISÉIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

G3080001 **kg ACERO EN BARRAS PARA ARMAR** **0,77**
ACERO EN BARRAS PARA ARMAR B500S

CERO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

02.04.2. MURETES DE APOYO

G3030004 **m3** **HORMIGON HA-25 MAR.,LOSAS,MUROS,ESTR.** **57,10**
HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN MARCOS, LOSAS, MUROS Y ESTRIBOS

CINCUENTA Y SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

G3040002 **m2** **ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS** **26,60**
ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS

VEINTISÉIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

G3080001 **kg** **ACERO EN BARRAS PARA ARMAR** **0,77**
ACERO EN BARRAS PARA ARMAR B500S

CERO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

03. DRENAJE

03.01 DRENAJE LONGITUDINAL

03.01.1. ARQUETAS

D38CE015 **UD** **ARQUETA RECT. DE 40 X 40 CM** **376,72**
UD. Arqueta rectangular de dimensiones 0.4 x 0.4 m totalmente terminada.

TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

03.01.2. CANALETA

G2020002 **m** **CAN. REC., 1.2M BASE,10CM HM-15** **15,00**
CANALETA RECTANGULAR, DE 1.2 m DE BASE, ALTURA DE 1.6 m, Y REVESTIDA CON UN MÍNIMO DE 10 cm DE HORMIGÓN HM-15

QUINCE EUROS

03.01.3. CONDUCTOS TRANSVERSALES

2.2.3 **Ml** **TUBO DREN. PVC 110 MM. SIN FILTRO** **8,26**
Ml. Tuberia sin perforar de PVC de D= 110mm colocada excepto material filtro.

OCHO EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS

03.01.4. CAZ LATERAL

D38CA015 **ML** **CAZ LATERAL CIRCULAR REVESTIDO HM-15** **14,14**
ML. Caz lateral circular revestido de hormigón HM-15/P/40/IIA (e=0.10 m), D=0,25m

CATORCE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

03.02 POZOS DE BOMBEO **3.000,00**

TRES MIL EUROS

04. SUPERESTRUCTURA

04.01. VÍA EN PLACA

04.01.1 **m** **VÍA EN PLACA** **399,37**
VÍA EN PLACA

TRESCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

04.01.2 **m** **MONTAJE DE VIA UIC-60 EN BARRA DE 288 M.** **198,37**
SUMINISTRO Y MONTAJE DE VIA EN BARRA DE 288 M, CON CARRIL NUEVO DE 60 KG/ML CALIDAD 90 Y TRAVIESA DE HORMIGÓN MONOBLOC TIPO "PR 01" CADA 0,60 M, Y SUJECCIÓN ELÁSTICA "HM"

CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

05. GESTION DE RESIDUOS

05.1 **PARTIDA ALZADA GESTION DE RESIDUOS** **3.475.467,72**

TRES MILLONES CUATROCIENTOS SETENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

06. SEGURIDAD Y SALUD

06.1 **PARTIDA ALAZADA DE SEGURIDAD Y SALUD** **458.308,29**

CUATROCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS OCHO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

01. EXPLANACIONES

01.01. TRABAJOS PREVIOS

G1010003 m2 LEVANTE DE VÍA

LEVANTE DE VÍA DE CUALQUIER TIPO INCLUIDO DESCLAVADO DE CARRILES, CORTES DE CARRIL Y DESEMBRIDADO, RETIRADA DE CARRILES CON CORTES QUE PERMITAN SU POSTERIOR APROVECHAMIENTO, TRAVIESAS Y PEQUEÑO MATERIAL, REBAJE Y RETIRADA DE BALASTO, RECOGIDA, CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA EN ACOPIO DE LOS MATERIALES LEVANTADOS EN LUGAR QUE INDIQUE LA D.O.. INCLUYE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS VARIOS Y MEDIOS AUXILIARES.

Mano de obra	1,17
Maquinaria	1,94
Resto de obra y materiales....	0,19
**TOTAL PARTIDA..... **	**3,30**

01.02. RELLENOS

1.2.2.1 m³ RELLENO PROCEDENTE EXCAVACIÓN

M3. Relleno procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.

Mano de obra	0,66
Maquinaria	1,12
Resto de obra y materiales....	0,11
**TOTAL PARTIDA..... **	**1,89**

01.03. EXCAVACIONES

1.2.1.3 m³ EXCAV/TTE. DTE. TRÁNSITO. M/MECÁ.

M3. Excavación en desmonte en terreno de tránsito por medios mecánicos, incluso transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.

Mano de obra	0,65
Maquinaria	2,20
Resto de obra y materiales....	0,17
**TOTAL PARTIDA..... **	**3,02**

02. ESTRUCTURAS

02.01. PANTALLAS

G3030004 m3 HORMIGON HA-25 MAR.,LOSAS,MUROS,ESTR.

HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN MARCOS, LOSAS, MUROS Y ESTRIBOS

Mano de obra	0,28
Maquinaria	2,24
Resto de obra y materiales....	54,58
**TOTAL PARTIDA ..... **	**57,10**

G3080001 kg ACERO EN BARRAS PARA ARMAR

ACERO EN BARRAS PARA ARMAR B500S

Mano de obra	0,25
Maquinaria	0,05
Resto de obra y materiales....	0,47

02.02. LOSA INFERIOR

G3030004 m3 HORMIGON HA-25 MAR.,LOSAS,MUROS,ESTR.

HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN MARCOS, LOSAS, MUROS Y ESTRIBOS

Mano de obra	0,28
Maquinaria	2,24
Resto de obra y materiales....	54,58
**TOTAL PARTIDA ..... **	**57,10**

G3040002 m2 ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS

ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS

Mano de obra	16,33
Maquinaria	1,34
Resto de obra y materiales....	8,93
**TOTAL PARTIDA ..... **	**26,60**

G3030001 m3 HORMIGON HM-15 REL.,CAP.NIV.Y LIMP.

HORMIGÓN EN MASA HM-15 PARA RELLENOS, CAPAS DE NIVELACIÓN Y LIMPIEZA

Mano de obra	0,06
Maquinaria	0,04
Resto de obra y materiales....	47,29
**TOTAL PARTIDA ..... **	**47,39**

G3080001 kg ACERO EN BARRAS PARA ARMAR

ACERO EN BARRAS PARA ARMAR B500S

Mano de obra	0,25
Maquinaria	0,05
Resto de obra y materiales....	0,47
**TOTAL PARTIDA ..... **	**0,77**

Maquinaria 1,34
Resto de obra y materiales.... 8,93
TOTAL PARTIDA 26,60

D38EC530 M3 HORMIGON HA-20 RELLENO
M3. Hormigón HA-20/P/40IIA de relleno

Mano de obra..... 4,49
Resto de obra y materiales.... 72,63
TOTAL PARTIDA..... 77,12

02.03. LOSA SUPERIOR

G3030004 m3 HORMIGON HA-25 MAR.,LOSAS,MUROS,ESTR.
HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN MARCOS, Llosas, MUROS Y ESTRIBOS

Mano de obra..... 0,28
Maquinaria 2,24
Resto de obra y materiales.... 54,58
TOTAL PARTIDA..... 57,10

G3040002 m2 ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS
ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS

Mano de obra..... 16,33
Maquinaria 1,34
Resto de obra y materiales.... 8,93
TOTAL PARTIDA..... 26,60

G3080001 kg ACERO EN BARRAS PARA ARMAR
ACERO EN BARRAS PARA ARMAR B500S

Mano de obra..... 0,25
Maquinaria 0,05
Resto de obra y materiales.... 0,47
TOTAL PARTIDA..... 0,77

02.04. ANDENES

02.04.1. FORJADO

G3030004 m3 HORMIGON HA-25 MAR.,LOSAS,MUROS,ESTR.
HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN MARCOS, LOSAS, MUROS Y ESTRIBOS

Mano de obra..... 0,28
Maquinaria 2,24
Resto de obra y materiales.... 54,58
TOTAL PARTIDA..... 57,10

G3040002 m2 ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS
ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS

Mano de obra..... 16,33

G3080001 kg ACERO EN BARRAS PARA ARMAR
ACERO EN BARRAS PARA ARMAR B500S

Mano de obra 0,25
Maquinaria 0,05
Resto de obra y materiales.... 0,47
TOTAL PARTIDA 0,77

02.04.2. MURETES DE APOYO

G3030004 m3 HORMIGON HA-25 MAR.,LOSAS,MUROS,ESTR.
HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN MARCOS, LOSAS, MUROS Y ESTRIBOS

Mano de obra 0,28
Maquinaria 2,24
Resto de obra y materiales.... 54,58
TOTAL PARTIDA 57,10

G3040002 m2 ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS
ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS

Mano de obra 16,33
Maquinaria 1,34
Resto de obra y materiales.... 8,93
TOTAL PARTIDA 26,60

G3080001 kg ACERO EN BARRAS PARA ARMAR
ACERO EN BARRAS PARA ARMAR B500S

Mano de obra 0,25
Maquinaria 0,05
Resto de obra y materiales.... 0,47
TOTAL PARTIDA 0,77

03. DRENAJE

03.01 DRENAJE LONGITUDINAL

03.01.1 ARQUETAS

D38CE015 UD ARQUETA RECT. DE 40 X 40 CM
UD. Arqueta rectangular de dimensiones 0.4 x 0.4 m totalmente terminada.

Mano de obra	29,38
Resto de obra y materiales....	347,34
TOTAL PARTIDA.....	**376,72**

03.01.2. CANALETA

G2020002 m CAN. REC., 1.2M BASE,10CM HM-15
CANALETA RECTANGULAR, DE 1.2 m DE BASE, ALTURA DE 1.6 m, Y REVESTIDA CON UN MÍNIMO DE 10 cm DE HORMIGÓN HM-15

TOTAL PARTIDA.....15,00

03.01.3. CONDUCTOS TRANSVERSALES

2.2.3 Ml TUBO DREN. PVC 110 MM. SIN FILTRO
Ml. Tuberia sin perforar de PVC de D= 110mm colocada excepto material filtro.

Mano de obra	4,74
Resto de obra y materiales....	3,52
TOTAL PARTIDA.....	**8,26**

03.01.4. CAZ LATERAL

D38CA015 ML CAZ LATERAL CIRCULAR REVESTIDO HM-15
ML. Caz lateral circular revestido de hormigón HM-15/P/40/IIA (e=0.10 m), D=0,25m

Mano de obra	0,60
Resto de obra y materiales....	13,54
TOTAL PARTIDA.....	**14,14**

03.02. POZOS DE BOMBEO

TOTAL PARTIDA..... 3.000,00

04. SUPERESTRUCTURA

04.01. VÍA EN PLACA

04.01.1 m VÍA EN PLACA
VÍA EN PLACA

Mano de obra	136,31
Maquinaria	5,71
Resto de obra y materiales....	257,36
TOTAL PARTIDA	**399,37**

04.01.2 m MONTAJE DE VIA UIC-60 EN BARRA DE 288 M.
SUMINISTRO Y MONTAJE DE VIA EN BARRA DE 288 M, CON CARRIL NUEVO DE 60 KG/ML CALIDAD 90 Y TRAVIESA DE HORMIGÓN MONOBLOC TIPO "PR 01" CADA 0,60 M, Y SUJECCIÓN ELÁSTICA "HM"

Mano de obra	6,74
Maquinaria	62,77
Resto de obra y materiales....	128,86
TOTAL PARTIDA	**198,37**

05. GESTION DE RESIDUOS

05.1 PARTIDA ALZADA GESTION DE RESIDUOS

TOTAL PARTIDA.....3.475.467,72

06. SEGURIDAD Y SALUD

06.1 PARTIDA ALAZADA DE SEGURIDAD Y SALUD

TOTAL PARTIDA 458.308,29

4. PRESUPUESTOS PARCIAELES

01. EXPLANACIONES

01.01. TRABAJOS PREVIOS

G1010003 m2 LEVANTE DE VÍA
LEVANTE DE VÍA DE CUALQUIER TIPO INCLUIDO DESCLAVADO DE CARRILES, CORTES DE CARRIL Y DESEMBRIDADO, RETIRADA DE CARRILES CON CORTES QUE PERMITAN SU POSTERIOR APROVECHAMIENTO, TRAVIESAS Y PEQUEÑO MATERIAL, REBAJE Y RETIRADA DE BALASTO, RECOGIDA, CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA EN ACOPIO DE LOS MATERIALES LEVANTADOS EN LUGAR QUE INDIQUE LA D.O.. INCLUYE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS VARIOS Y MEDIOS AUXILIARES.

113.205,84	3,30	373.579,27

TOTAL 01.01.....373.579,27

01.02. RELLENOS

1.2.2.1 m³ RELLENO PROCEDENTE EXCAVACIÓN

M3. Relleno procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.

266.839,53	1.89	504.326,71

TOTAL 01.02 ..... 504.326,71

01.03. EXCAVACIONES

1.2.1.3 m³ EXCAV/TTE. DTE. TRÁNSITO. M/MECÁ.

M3. Excavación en desmonte en terreno de tránsito por medios mecánicos, incluso transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.

826.190,62	3,02	2.495.095,67

TOTAL 01.03 .....2.495.095,67
TOTAL EXCAVACIONES.....3.373.001,65

02. ESTRUCTURAS

02.01. PANTALLAS

G3030004 m3 HORMIGON HA-25 MAR.,LOSAS,MUROS,ESTR.

HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN MARCOS, LOSAS, MUROS Y ESTRIBOS

146.406,00	57,10	8.359.782,60

G3080001 kg ACERO EN BARRAS PARA ARMAR

ACERO EN BARRAS PARA ARMAR B500S

4.191.174,99	0,77	3.227.204,74

TOTAL 02.01 .....11.586.987,34

02.02. LOSA INFERIOR

G3030004 m3 HORMIGON HA-25 MAR.,LOSAS,MUROS,ESTR.

HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN MARCOS, LOSAS, MUROS Y ESTRIBOS

57.795,14	57,10	3.300.102,49

G3040002 m2 ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS

ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS

96.325,24	26,60	2.562.251,38

G3030001 m3 HORMIGON HM-15 REL.,CAP.NIV.Y LIMP.

HORMIGÓN EN MASA HM-15 PARA RELLENOS, CAPAS DE NIVELACIÓN Y LIMPIEZA

9.632,52	47,39	456.485,12

G3080001 kg ACERO EN BARRAS PARA ARMAR

ACERO EN BARRAS PARA ARMAR B500S

10.018.093,55	0,77	7.713.932,03

D38EC530 M3 HORMIGON HA-20 RELLENO

M3. Hormigón HA-20/P/40IIA de relleno

50.662,37	0,77	3.907.081,97

TOTAL 02.02..... 17.939.852,99

02.03. LOSA SUPERIOR

G3030004 m3 HORMIGON HA-25 MAR.,LOSAS,MUROS,ESTR.

HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN MARCOS, LOSAS, MUROS Y ESTRIBOS

84.533,48	57,10	4.826.861,71

G3040002 m2 ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS

ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS

84.533,84 26,60 2.248.600,14

G3080001 kg ACERO EN BARRAS PARA ARMAR

ACERO EN BARRAS PARA ARMAR B500S

1.200.585,68 0,77 924.450,97

TOTAL 02.03 ..... 7.999.912,82

02.04. ANDENES

02.04.1. FORJADO

G3030004 m3 HORMIGON HA-25 MAR.,LOSAS,MUROS,ESTR.

HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN MARCOS, LOSAS, MUROS Y ESTRIBOS

1.650,00 57,10 94.215,00

G3040002 m2 ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS

ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS

6.600,00 26,60 175.560,00

G3080001 kg ACERO EN BARRAS PARA ARMAR

ACERO EN BARRAS PARA ARMAR B500S

12.838,38 0,77 9.885,55

TOTAL 02.04.1 ..... 279.660,55

02.04.2. MURETES DE APOYO

G3030004 m3 HORMIGON HA-25 MAR.,LOSAS,MUROS,ESTR.

HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN MARCOS, LOSAS, MUROS Y ESTRIBOS

1.365,38 57,10 77.963,20

G3040002 m2 ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS

ENCOFRADO EN PARAMENTOS VISTOS

5.461,50 26,60 145.275,90

G3080001 kg ACERO EN BARRAS PARA ARMAR

ACERO EN BARRAS PARA ARMAR B500S

12.741,79 0,77 9.811,18

TOTAL 02.04.2 ..... 233.050,28

TOTAL 02.04 ..... 512.710,83

TOTAL ESTRUCTURAS 38.039.463,98

03. DRENAJE

03.01. DRENAJE LONGITUDINAL

03.01.1. ARQUETAS

D38CE015 UD ARQUETA RECT. DE 40 X 40 CM

UD. Arqueta rectangular de dimensiones 0.4 x 0.4 m totalmente terminada.

169,00 376,72 63.665,68

TOTAL 03.01.1 ..... 63.665,68

03.01.2. CANALETA

G2020002 m CAN. REC., 1.2M BASE,10CM HM-15

CANALETA RECTANGULAR, DE 1.2 m DE BASE, ALTURA DE 1.6 m, Y REVESTIDA CON UN MÍNIMO DE 10 cm DE HORMIGÓN HM-15

8.440,300 15,00 126.604,50

TOTAL 03.01.2 ..... 126.604,50

03.01.3. CONDUCTOS TRANSVERSALES

2.2.3 **Ml TUBO DREN. PVC 110 MM. SIN FILTRO**
Ml. Tuberia sin perforar de PVC de D= 110mm colocada excepto material filtro.
966,59 8,26 7.984,03

TOTAL 03.01.3 ..... 7.984,03

03.01.4. CAZ LATERAL

D38CA015 **ML CAZ LATERAL CIRCULAR REVESTIDO HM-15**
ML. Caz lateral circular revestido de hormigón HM-15/P/40/IIA (e=0.10 m), D=0,25m
16.880,60 14,14 238.691,68

TOTAL 03.01.4 ..... 238.691,68

TOTAL 03.01 ..... 436.945,89

03.02 **POZOS DE BOMBEO** 3.000,00

TOTAL DRENAJE 439.945,89

04. SUPERESTRUCTURAS

04.01. VÍA EN PLACA

04.01.1 **m VÍA EN PLACA**
VÍA EN PLACA
33.761,20 399,37 13.483.210,44

04.01.2 **m MONTAJE DE VIA UIC-60 EN BARRA DE 288 M.**
SUMINISTRO Y MONTAJE DE VIA EN BARRA DE 288 M, CON CARRIL NUEVO DE 60 KG/ML CALIDAD 90 Y TRAVIESA DE HORMIGÓN MONOBLOC TIPO "PR 01" CADA 0,60 M, Y SUJECCIÓN ELÁSTICA "HM"
8.440,20 198,37 1.674.282,47

TOTAL 04.01 .....15.157.492,91
TOTAL SUPERESTRUCTURAS 15.157.492,91

05. GESTIÓN DE RESIDUOS

05.1 **PARTIDA ALZADA GESTION DE RESIDUOS** 3.475.467,72

TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS 3.475.467,72

06. SEGURIDAD Y SALUD

06.1 **PARTIDA ALAZADA DE SEGURIDAD Y SALUD** 458.308,29

TOTAL SEGURIDAD Y SALUD.....458.308,29

TOTAL..... 60.943.680,44

5. PRESUPUESTO GENERAL

01	EXPLANACIONES	3.373.001,65
02	ESTRUCTURAS	38.039.463,98
03	DRENAJE	439.945,89
04	SUPERESTRUCTURA	15.157.492,91
05	GESTION DE RESIDUOS	3.475.467,72
06	SEGURIDAD Y SALUD	458.308,29

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL 60.943.680,44

13,00 % Gastos generales 7.922.678,46
6,00 % Beneficio industrial 3.656.620,83

Suma 11.579.299,29

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA 72.522.979,73
21% IVA 15.229.825,74

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN 87.752.805,47
Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de OCHENTA Y SIETE MILLONES SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS CINCO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Firmado, la autora del proyecto

Maria Victoria López San José



Valladolid a, 7 de septiembre de 2022

PROYECTO DE SOTERRAMIENTO DE LAS VÍAS FÉRREAS DE ANCHO INTERNACIONAL EN LA CIUDAD DE VALLADOLID.

DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA.

Se ha identificado que el trazado actual de las vías provoca:

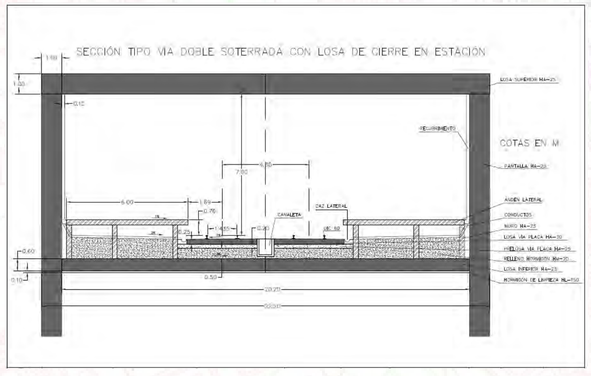
-Existencia de una barrera física para 1/4 de los habitantes de la ciudad.

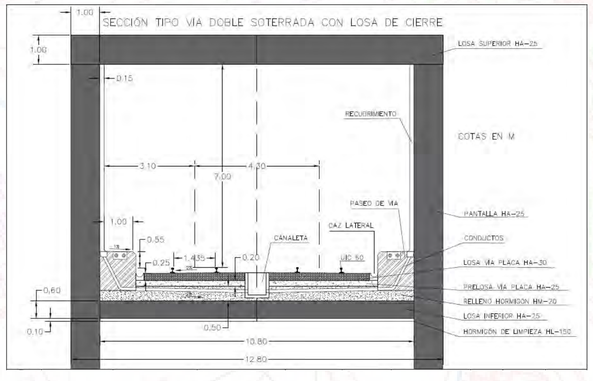
- Limitación del desarrollo urbanístico de la ciudad.
- Limitación del volumen de tráfico ferroviario.
- Ocupación de suelo edificable de alto valor.
- Superación de los niveles de vibraciones y ruidos permitidos.
- Inseguridad de los pasos inferiores peatonales.

SOLUCIÓN PLANTEADA.

- Soterramiento de las vías de ancho internacional en 8,44Km por el interior de la ciudad.
- Velocidad de proyecto: 100Km/h aunque la velocidad en servicio es de 80Km/h en túneles y 50Km/h en estaciones.
- Sección rectangular de falso túnel con pantallas y losas ejecutado por procedimiento cut and cover.
- Superestructura formada por una vía en placa de tipo carril UIC 60 unido a losa mediante sujeción DFF/T y clips DSA.

EXPLANACIONES	3.373.001,65€
ESTRUCTURAS	38.039.463,98€
DRENAJE	439.945,89€
SUPERESTRUCTURA	15.157.492,91€
GESTION DE RESIDUOS	3.475.467,72€
SEGURIDAD Y SALUD	458.308,29€
P.E.M	60.943.680,44€
P.B.I (con IVA)	87.752.805,47€





RESULTADOS DE LAS OBRAS.

- Liberación de terrenos ubicados en zonas céntricas.
- Revalorización del mercado inmobiliario.
- Mejora de los desplazamientos peatonales y de tráfico rodado.
- Continuidad urbanística de la ciudad.
- Aumento de la calidad paisajística.
- Reducción considerable de los niveles de vibración y ruido.



