



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



PROYECTO CONSTRUCTIVO. TRAMO FERROVIARIO CANFRANC – TÚNEL DEL SOMPORT

Trabajo realizado por:
Roberto Cerdán del Amo

Dirigido:
María Antonia Pérez Hernando

Titulación:
Grado en Ingeniería Civil

Santander, julio de 2023

TRABAJO FIN DE GRADO

RESUMEN DEL PROYECTO

Título: PROYECTO CONSTRUCTIVO. TRAMO FERROVIARIO CANFRANC - TÚNEL DEL SOMPORT.

Autor: Roberto Cerdán del Amo.

Directora: María Antonia Pérez Hernando.

Convocatoria: Julio 2023.

Palabras clave. Ferrocarril, ancho internacional, electrificación, vía en placa, vía sobre balasto, túnel, tráfico de viajeros y mercancías.

OBJETO Y DEFINICIÓN DEL PROYECTO

Tras el cierre de la línea que unía las estaciones de Canfranc y Pau el 27 de marzo de 1970, se produjo un retroceso económico en los alrededores de la zona de este proyecto, y se perdió de esta forma una línea ferroviaria histórica.

En la actualidad, debido a la globalización, el transporte de mercancías entre España y el resto de Europa es cada día mayor, y las conexiones existentes en la actualidad están cada vez más saturadas. Esto provoca que las emisiones de gases contaminantes aumenten, al ser la mayoría de este tráfico carretero. Además, en Zaragoza se ha apostado recientemente por hacer de esta ciudad un centro logístico. Es debido a todo esto que se propone la reapertura del tramo ferroviario del presente proyecto, perteneciente a la línea Zaragoza – Pau.

El trazado de este proyecto presenta las siguientes características:

- Vías: vía única de ancho internacional (1435 mm).
- Longitud total: 6287'46 m.
- Tráfico: viajeros y mercancías.
- Velocidad de proyecto: 80 km/h, aunque según ADIF es de 50 km/h en estaciones.
- Estructuras a ejecutar: ninguna, a excepción de una comprobación de la aptitud del puente por el que pasa el trazado.
- Superestructura: vía sobre balasto en el exterior y vía en placa Rheda 2000 en el túnel y en el tramo del puente. Ambas con carril UIC-60 y sujeciones Vossloh.
- Drenaje: longitudinal mediante cuneta trapezoidal en desmontes exteriores y cuneta rectangular en el túnel, con arquetas cada 50 m. Además, dos obras de drenaje transversal, ambas de tipo marco, una de ellas con pozos de registro a cada lado, y la otra con aletas.

Las razones que motivaron la adopción de esta solución son:

- Reducción de costes de ejecución.
- Rapidez de construcción.
- Aprovechamiento del antiguo trazado.
- Menor impacto ambiental.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características técnicas del proyecto son:

- Longitud del trazado: 6287'46 metros.

- Radios mínimos de curvatura: 400 metros.
- Velocidad de proyecto: 80 km/h.
- Dimensiones superestructura vía sobre balasto: 25 cm de balasto y 25 cm de subbalasto bajo carril UIC-60.
- Dimensiones de la superestructura vía en placa: 18 cm de placa principal y 18 cm de plataforma, separados por una base tratada, todas ellas bajo carril UIC-60.

PLAN DE OBRA Y PRESUPUESTO

El tiempo estimado para la ejecución de todas las tareas definidas en este proyecto es de 5 meses.

El presupuesto base de licitación asciende a la cantidad de **OCHO MILLONES SEISCIENTOS SEIS MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS (8.606.555'19 €)**.

Añadiendo el presupuesto de las expropiaciones (841.409'43€), se obtiene un Presupuesto para Conocimiento de la Administración de **NUEVE MILLONES CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS (9.447.964'62€)**.

AUTOR DEL PROYECTO

**Roberto
Cerdán
del Amo**

Firmado
digitalmente por
Roberto Cerdán
del Amo
Fecha:
2023.07.03
21:05:38 +02'00'

Roberto Cerdán del Amo

PROJECT SUMMARY

Title: CONSTRUCTION PROJECT. CANFRANC – SOMPORT TUNNEL RAILWAY.

Author: Roberto Cerdán del Amo.

Director. María Antonia Pérez Hernando.

Call: July 2023.

Keywords: Railway, international gauge, electrification, slab track, ballast track, tunnel, passenger and freight traffic.

PURPOSE AND DEFINITION OF THE PROJECT

After closing the Canfranc – Pau railway on the 27th march, 1970, an economic setback began on the zone where this project is going to be constructed. This closure also meant the loss of a historical railway.

Nowadays, due to globalization, freight traffic is getting bigger and bigger between Spain and the rest of Europe, and the actual connections between them are getting more and more saturated. This increases the emission of contaminant gases to the atmosphere, as most of it is road traffic. Also, Zaragoza has recently invested in making this city a logistics center. Because of all this, the re-opening of this project's railway is purposed, which is part of the Zaragoza – Pau railway.

This railway shows the following characteristics:

- Tracks: a single international gauge track (1435 mm).
- Total length: 6287'46 meters.
- Traffic: passenger and freight.
- Project speed: 80 km/h, even though according to ADIF it is 50 km/h for stations.
- Superstructure: Ballast track on the outside and Rheda 2000 slab track on the tunnel and the bridge. Both of them with UIC-60 rail and Vossloh clips.
- Drainage: longitudinal by trapezoidal ditch in outside excavations and a rectangular one on the tunnel, both with chests every 50 metres. There are also 2 transversal drainage works, both frames, one of them with manholes on each side, and the other one with wings.

The reasons that motivated the adoption of this solution are:

- Cost reduction in execution.
- Construction speed.
- Utilization of the existing layout.
- Lower environmental impact.

TECHNICAL CHARACTERISTICS

The technical characteristics of the project are:

- Length of the layout: 6287'46 meters.
- Minimum curvature radius: 400 meters
- Design speed: 80 km/h.
- Dimensions of the ballast track superstructure: 25 cm of ballast and 25 cm of sub-ballast under UIC-60 rail.

- Dimensions of the slab track superstructure: 18 cm of main plate and 18 cm of platform, separated by a treated base, all under UIC-60 rail.

WORK PLAN AND BUDGET

The estimated time for the execution of all tasks defined in this project is 5 months.

The total base bidding budget is **EIGHT MILLION SIX HUNDRED SIX THOUSAND FIVE HUNDRED FIFTY-FIVE EUROS and NINETEEN CENTS (8,606,555.19 €)**.

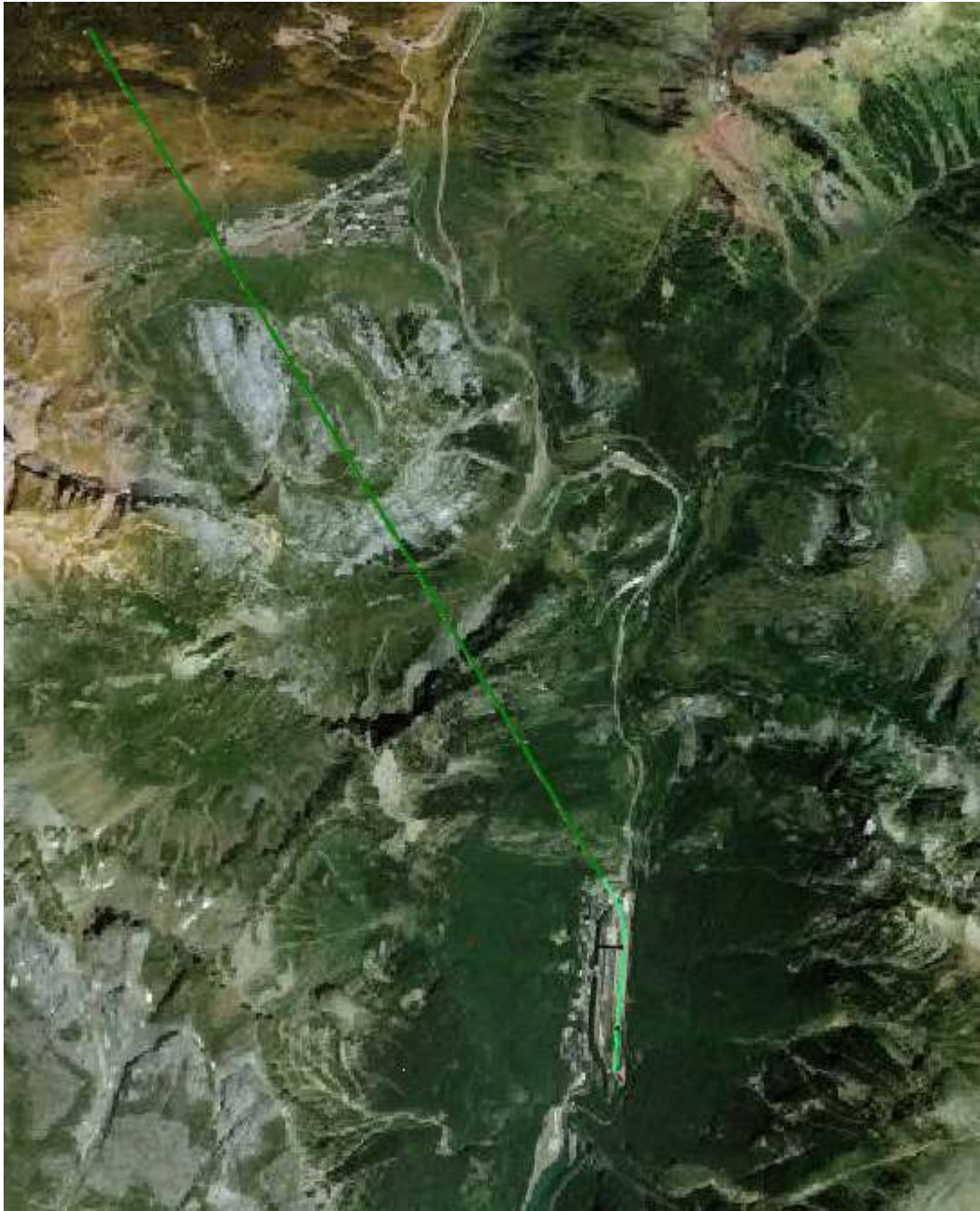
By adding the budget for expropriations (841,409.43 €), the total budget for the knowledge of the administration is **NINE MILLION FOUR HUNDRED FORTY-SEVEN THOUSAND NINE HUNDRED SIXTY-FOUR EUROS and SIXTY-TWO CENTS (9,447,964.62 €)**.

PROJECT AUTHOR

**Roberto
Cerdán
del Amo**

Firmado
digitalmente
por Roberto
Cerdán del Amo
Fecha:
2023.07.03
21:06:01 +02'00'

Roberto Cerdán del Amo



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	
ÁREA DE PROYECTOS	
TIPO	PROYECTO FIN DE GRADO INGENIERÍA CIVIL
TÍTULO en castellano	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL TRAMO FERROVIARIO CANFRANC – TÚNEL DEL SOMPORT
TÍTULO en inglés	CONSTRUCTION PROJECT. CANFRANC – SOMPORT TUNNEL RAILWAY
PROVINCIA	HUESCA
TÉRMINO MUNICIPAL	CANFRANC
TOMO	I (Y ÚNICO)
DOCUMENTOS	DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA DOCUMENTO Nº 2 PLANOS DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO
GRUPO	TRANSPORTES
AUTOR	ROBERTO Cerdán DEL AMO
PRESUPUESTO	FECHA
P.B.L 8.606.555'19 €	JULIO de 2023
Roberto Cerdán del Amo Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.03 21:07:11 +02'00'	



DOCUMENTO Nº1 – MEMORIA



Contenido

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	3
1.1.	ANTECEDENTE ADMINISTRATIVOS Y OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	3
1.2.	TOPOGRAFÍAY CARTOGRAFÍA	3
1.3.	GEOLOGÍA, GEOTECNIA, PRÉSTAMOS, YACIMIENTOS Y CANTERAS	3
1.4.	CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA.....	3
1.5.	DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	4
1.6.	PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.....	4
1.7.	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	4
1.8.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	4
3.	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	4
4.	PRESUPUESTO	4
5.	DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO	5



1. INTRODUCCIÓN

El presente Proyecto de construcción. Tramo ferroviario Canfranc – Túnel del Somport tiene como principales objetivos la mejora de las interconexiones entre España y Francia y la revitalización económica de la zona aledaña al proyecto.

El tramo del que consta este proyecto está delimitado por la intersección ferroviaria que se encuentra antes de llegar a la Estación de Canfranc (desde su vertiente sur) y el límite español del túnel ferroviario del Somport. Este tramo se construirá con vía única electrificada, y una longitud total de 6287'46 metros. El tramo admitirá una velocidad máxima de 80 km/h.

Se trata de una obra de gran importancia, tanto en las regiones a las que afecta como a los propios países de España y Francia. Este tramo forma parte de la futura línea Zaragoza – Pau, y los trabajos de electrificación y reconstrucción del resto de zonas del tramo están ya muy avanzados, por lo que la realización de este tramo de proyecto es clave para la finalización de esta línea.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1. ANTECEDENTE ADMINISTRATIVOS Y OBJETIVOS DEL PROYECTO

Ante el creciente aumento de tráfico en las pocas conexiones que existen entre España y el resto de Europa por tierra, se plantea la recuperación de la línea Zaragoza – Pau como solución, a corto plazo y de un coste relativamente bajo, para un problema que cada día es mayor.

El túnel ferroviario se construyó con tecnología muy diferente a la actual y su sección es muy pequeña, lo que obliga a una solución de vía única si se desea aprovechar dicho túnel, como es el caso de este proyecto.

Para la realización de este proyecto se ha tratado de realizar la solución con menor impacto ambiental y coste de construcción posibles, además de maximizar la funcionalidad y reducir los tiempos hasta la apertura lo máximo posible.

Con la elaboración de este proyecto se recuperaría un tramo ferroviario histórico, se reactivaría la economía de la zona, se reduciría la saturación de las otras conexiones terrestres internacionales en España y se reducirían considerablemente las emisiones contaminantes.

1.2. TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA

Para la elaboración del presente proyecto se ha empleado la cartografía básica a escala 1:25.000 del Centro Nacional de Información Geográfica, en las hojas 144 y 155, correspondientes con la zona del proyecto y su entorno.

Se ha hecho uso del sistema ETRS89 como sistema de referencia. Las coordenadas planimétricas están en proyección UTM y las altitudes geodésicas se encuentran referenciadas al Nivel Medio del Mar en Alicante (NMMA).

1.3. GEOLOGÍA, GEOTECNIA, PRÉSTAMOS, YACIMIENTOS Y CANTERAS

El proyecto se encuentra situado en los Pirineos oscenses, una zona montañosa y de altitud. La zona objeto de estudio se encuentra en un plano sinclinal, en el que predominan formaciones del Devónico y del Carbonífero.

Las principales formaciones que se pueden observar son calizas, areniscas, lutitas y pizarras. Se tratará de emplear la mayor cantidad posible de material de desmonte para los terraplenes de la obra, y se enviará a vertedero el material sobrante.

Las características geotécnicas son aceptables con capacidad de carga de media a alta y no está prevista la creación de asientos. Las condiciones constructivas son, por norma general, desfavorables debido a problemas geomorfológicos, pero también pueden aparecer problemas hidrológicos y geotécnicos localmente.

1.4. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

El clima de la zona del proyecto es de montaña, caracterizado por inviernos largos y fríos. Concretamente, se trata de un clima de tipo Dfb y Dfc según la clasificación de Köppen. La temperatura media anual es de 12'9 °C, con una temperatura mínima media de 1'4 °C en febrero. La precipitación media anual es de 244'1 mm. Los factores climatológicos que más pueden afectar a la obra son las precipitaciones y la elevada cantidad de días de helada en invierno.

El área del tramo de proyecto se encuentra en el tramo superior de la subcuenca del río Aragón, que vierte sus aguas en el río Ebro. El proyecto es paralelo a su cauce en su tramo inicial, y lo cruza a través de un puente ya construido. La construcción de este proyecto no produce ninguna afección al río.



1.5. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Con objeto de cumplir con los objetivos de actuación del proyecto, se ha comprobado que la solución óptima consiste en el aprovechamiento de la antigua traza del tramo ferroviario, que pasa en gran parte de su tramo por un túnel ya construido.

Por su parte, la superestructura de la vía consistirá en una vía sobre balasto en la zona exterior del proyecto (exceptuando el puente), y vía en placa Rheda 2000 en el interior del túnel y el puente, al ser este sistema óptimo para ellos. El tramo será de vía única electrificada, para trenes de mercancías y de viajeros.

En cuanto al drenaje, se proyecta la instalación de cunetas trapezoidales de 0'30 x 0'20 x 0'22 metros en los tramos de desmonte, y cuneta rectangular de 0'35 por 0'30 metros en la zona del túnel. Se colocarán arquetas cada 50 metros a lo largo de todo el tramo de proyecto. Se construirán dos colectores transversales de marco de dimensiones 2'00 x 1'00 metros en los puntos marcados como ODT (Obra de Drenaje Transversal) en los planos, con pozos de registro a cada lado.

La velocidad de proyecto es de 80 km/h, aunque la normativa establece una velocidad máxima en estaciones de 50 km/h. Las pendientes son de -0'18% en el exterior y -3'40 % en el túnel, y las rampas de 1'34% en el exterior y 0'43% en túnel.

1.6. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

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

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.....	8.606.555,19
EXPROPIACIONES.....	841.409,43
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.....	9.447.964,62

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de **NUEVE MILLONES CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS (9.447.964'62 €).**

1.7. GESTIÓN DE RESIDUOS

Se identifican dos categorías de residuos de contaminación y demolición:

- RCDs de Nivel I: Arena, grava y otros áridos y hormigón.

- RCDs de Nivel II: Madera, metales, papel, plástico y basura.

Se tomarán medidas de prevención, reutilización y reciclaje. El presupuesto de la gestión de residuos es de DOSCIENTOS SESENTA Y UN MIL SEISCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS (261.678'33€).

1.8. 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 28 – 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 TREINTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS DIEZ EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS (32.810'33€).

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. PRESUPUESTO

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

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de **CINCO MILLONES NOVECIENTOS SETENTA Y SIETE MIL CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS (5.977.189,52 €).**



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 **OCHO MILLONES SEISCIENTOS SEIS MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS (8.606.555'19 €)**.

Sumando los costes de expropiaciones (841.409'43 €), se obtiene el PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN, que asciende a la cantidad de **NUEVE MILLONES CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS (9.447.964'62 €)**.

5. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

- DOCUMENTO N.º1: MEMORIA Y ANEJOS
 - MEMORIA
 - ANEJOS A LA MEMORIA
 - ANEJO N.º1: ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y ADMINISTRATIVOS
 - ANEJO N.º2: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
 - ANEJO N.º3: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
 - ANEJO N.º4: RIESGO SÍSMICO
 - ANEJO N.º5: CLIMATOLOGÍA
 - ANEJO N.º6: HIDROLOGÍA
 - ANEJO N.º7: PLANEAMIENTO URBANÍSTICO
 - ANEJO N.º8. DRENAJE
 - ANEJO N.º9: FOTOGRAFÍA
 - ANEJO N.º10: ESTUDIO DE TRAZADO GEOMÉTRICO
 - ANEJO N.º11: MOVIMIENTO DE TIERRAS
 - ANEJO N.º12: ESTRUCTURAS, ESTACIONES Y TÚNELES
 - ANEJO N.º13: SUPERESTRUCTURA
 - ANEJO N.º14: REPLANTEO
 - ANEJO N.º15: INTEROPERABILIDAD
 - ANEJO N.º16: COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS
 - ANEJO N.º17: EXPROPIACIONES
 - ANEJO N.º18: SERVICIOS AFECTADOS
 - ANEJO N.º19: PRESENTACIÓN DE ALTERNATIVAS Y ANÁLISIS MULTICRITERIO

- ANEJO N.º20: JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
- ANEJO N.º21: PLAN DE OBRA
- ANEJO N.º22: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- ANEJO N.º23: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO N.º24: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
- ANEJO N.º25: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
- ANEJO N.º26: GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO N.º27: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- ANEJO N.º28: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- DOCUMENTO N.º2: PLANOS
 - PLANOS DE SITUACIÓN
 - PLANOS DE CONJUNTO
 - PLANOS DE PLANTA
 - PERFILES LONGITUDINALES
 - SECCIONES TIPO
 - PERFILES TRANSVERSALES
 - TÚNEL
- DOCUMENTO N.º3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
- DOCUMENTO N.º4: PRESUPUESTO
 - MEDICIONES
 - CUADRO DE PRECIOS N.º1
 - CUADRO DE PRECIOS N.º2
 - PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS
 - RESUMEN DEL PRESUPUESTO



DOCUMENTO Nº1 – MEMORIA - ANEJOS A LA MEMORIA



ANEJO Nº1 – ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y ADMINISTRATIVOS



Contenido	
1. ORDEN DE ESTUDIO	2
1.1. CARACTERÍSTICAS.....	2
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
3. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	2
4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	2
5. ANTECEDENTES RELATIVOS A OTROS ESTUDIOS SOBRE EL TEMA	3



1. ORDEN DE ESTUDIO

El departamento de Ingeniería Ferroviaria de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Cantabria encarga a los alumnos de último curso de grado de Ingeniería Civil la realización de un Proyecto Constructivo. El proyecto en cuestión trata sobre la reapertura del tramo de red ferroviaria que conecta Canfranc-Estación con la estación de Forges d'Abel, siendo el proyecto hasta el límite territorial español. El tramo será propiedad de ADIF.

1.1. CARACTERÍSTICAS

Las características del tramo a realizar son las siguientes:

- Velocidad de proyecto = 80 km/h.
- Longitud total del tramo = 6287'46 metros.
- Anchura de la plataforma = 3'80 metros de ancho.
- Tipología de la vía: vía única electrificada de ancho internacional.

El resto de las características de este proyecto se definirán de acuerdo con las recomendaciones de ADIF.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La creciente globalización está saturando las pocas conexiones que tiene España con el resto de Europa por tierra, siendo especialmente destacable en las conexiones por carretera. La recuperación de esta vía sería una solución a corto plazo, de un coste relativamente bajo, para un problema que cada día es mayor.

Esta solución permitiría reducir significativamente el tráfico en las demás salidas hacia Francia, al abrir un itinerario que evita zonas congestionadas. Ayudaría además a reducir la contaminación, debido a que los trenes que transporten mercancías o pasajeros por esta vía realizarán muchas menos emisiones que si toda esa mercancía y viajeros se realizara por carretera.

Con este proyecto se recuperaría un tramo ferroviario histórico y se reactivaría la economía de pueblos que cada vez pierden más habitantes, en la comúnmente conocida como "España vaciada".

La construcción del tramo Canfranc-Estación - Túnel del Somport contribuye a algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), como el número 9, que promueve infraestructuras fiables, sostenibles y de calidad, el número 8, que se basa en la contribución al crecimiento económico y la creación de empleo, y el número 17, que habla de la consecución de alianzas para lograr objetivos, como así sucede en este caso entre el Gobierno de España, Francia, Aragón y la región gala de Nueva Aquitania.

Por último, esta solución aumentaría considerablemente la competitividad de las empresas situadas en Aragón (y en menor medida en la Comunidad Valenciana) y de la región de Aquitania. Permitiría de esta forma dar la importancia que necesita PLAZA (una de las mayores terminales de mercancías de España) para acabar de ser viable económicamente, haciendo así de Zaragoza finalmente un importante nodo logístico en la Península Ibérica.

3. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En la actualidad el tramo de este proyecto se encuentra sin superestructura. El túnel ferroviario del Somport se utiliza como entrada hacia un laboratorio de materia oscura y como salida de emergencia del túnel del Somport de carretera. El laboratorio no se vería afectado por la construcción de la vía ferroviaria, pero se debe especificar una forma de entrada hacia este, que será mediante su entrada desde el túnel carretero del Somport.

El túnel ferroviario se construyó con tecnología muy diferente a la actual y su sección es muy pequeña, imposibilitando la opción de realizar un túnel con vía doble. Este túnel tiene una pendiente de 3'4% hacia el lado norte en parte de su tramo, lo que reduce inevitablemente los tiempos de recorrido.

La nueva estación de Canfranc ha sido recientemente construida y abierta, con el objetivo principal de reabrir el tramo de este proyecto. La antigua estación, por otro lado, se ha transformado en un hotel de lujo.

4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Se ha optado por realizar un trazado similar al anteriormente existente siguiendo los siguientes criterios:

- **Menor impacto ambiental:**

Se ha procurado que el grado de impacto sobre los medios abiótico, biótico, social y paisajístico sea el mínimo posible, proponiendo medidas tanto preventivas como correctoras en caso de ser necesario.



Este punto es especialmente importante en este proyecto porque está situado en una zona con una gran importancia natural, al encontrarse a su alrededor lugares tan destacables como el Parque Natural de los Valles Occidentales o la Canal Roya.

- **Menor coste de construcción:**

Se ha tratado de minimizar el coste económico del proyecto, con objeto de hacer de esta una solución viable económicamente a corto y medio plazo. Puesto que la infraestructura ya está construida, solo habría que acondicionarla y montar únicamente la superestructura de vía.

- **Funcionalidad:**

Pese a que la capacidad, velocidad de proyecto y duración de trayecto no son óptimas, se ha buscado una solución que trate de maximizar el uso de la infraestructura ya existente.

- **Reducción de tiempos hasta la apertura:**

Con esta solución se ha tratado de reducir al máximo los tiempos necesarios desde el comienzo de la construcción del proyecto hasta su apertura. Al final, el aprovechamiento de una infraestructura existente, además de reducir los costes constructivos, reduce el tiempo de construcción y, por tanto, aumenta el rendimiento global de construcción de vía.

- *Posibilidades y viabilidad para la reapertura del Canfranc*, por el Consejo Económico y Social de Aragón (2009).
- *Estudio de las actuaciones para garantizar la seguridad en el túnel ferroviario de Canfranc*, por INECO, Gobierno de España y Gobierno de Aragón (noviembre 2011).

5. ANTECEDENTES RELATIVOS A OTROS ESTUDIOS SOBRE EL TEMA

La Estación Internacional de Canfranc es inaugurada el 18 de julio de 1928 por Alfonso XIII tras comenzar las obras en 1882 y abrir el túnel ferroviario del Somport en 1908. En esta estación se producía el cambio de vía a vías de ancho internacional para permitir el paso de la mercancía de España al resto de Europa y viceversa. En el año 1970 un tren descarriló en territorio francés y el tráfico internacional lleva parado desde entonces y, hasta hace muy pocos tiempo, el tráfico transnacional.

Hace ya varios años que se realizan estudios acerca de la viabilidad de la reapertura de esta conexión ferroviaria internacional. Entre ellos destacan:

- *Canfranc, una puerta de Aragón hacia Europa*, por OSTA (2008).



ANEJO Nº2 – CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA



Contenido

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	PROYECCIÓN Y MARCO DE REFERENCIA	2
3.	SITUACIÓN	2
4.	VÉRTICES GEODÉSICOS.....	2



1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo detalla la cartografía descargada para la elaboración del proyecto ferroviario de Canfranc-Túnel del Somport. Este anejo resulta imprescindible para la correcta modelización digital del terreno y la materialización de la obra lineal a proyectar.

2. PROYECCIÓN Y MARCO DE REFERENCIA

Para este proyecto se ha utilizado la proyección UTM (Universal Transverse Mercator) correspondiente al huso 30 y banda T. Pese a que esta proyección utiliza el elipsoide WGS84 (World Geodesic System 1984) como modelo base, para este proyecto se ha hecho uso del GRS80 (Geodetic Reference System 1980), que a efectos prácticos es muy similar al WGS84.

El sistema de referencia geodésico utilizado es el ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989). Este es el sistema de referencia geodésico oficial en España según el Real Decreto 1071/2007, de 27 de julio. En este sistema, el origen de longitudes es el meridiano de Greenwich, el de latitudes el Ecuador, y el de cotas el NMMA (Nivel Medio del Mar en Alicante).

3. SITUACIÓN

El tramo ferroviario Canfranc – Túnel del Somport se encuentra situado en la zona norte de la provincia de Huesca, concretamente en la frontera con Francia del municipio de Canfranc. La superficie en la que se realiza este proyecto se encuentra en las hojas número 144 y 145 del Mapa Topográfico Nacional (MTN).

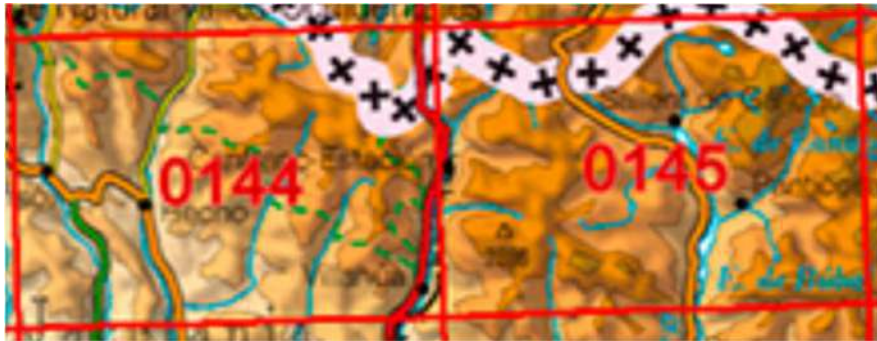


Imagen 1. Hojas del Mapa Topográfico Nacional en las que se encuentra este proyecto.

4. VÉRTICES GEODÉSICOS

Para llevar a cabo los replanteos, levantamientos topográficos, u otras tareas relacionadas con la adecuada localización, medición y desarrollo de la obra, es necesario implantar una Red de Bases Topográficas.

Para ello se emplearán los vértices geodésicos que se encuentran más cercanos a la zona del proyecto. Cabe destacar que, debido a la gran magnitud de la obra lineal a proyectar, deberá hacerse uso de aquellos vértices que se encuentren más próximos a la zona de actuación en cada momento. A continuación, se citan los vértices gestionados por el Instituto Cartográfico Nacional (IGN), cuyos datos han sido verificados y actualizados a fecha 31 de enero de 2023.

Número	Hoja MTN	Provincia	Municipio	Coordenadas UTM Huso 30		Altitud NMMA (m)
				X(m)	Y(m)	
14463	144	Huesca	Aisa	694799.62	4733227.808	1971.808
14485	144	Huesca	Aisa	699172.751	4737422.713	2639.802
17659	176	Huesca	Aisa	690494.234	4725707.192	1464.824
14512	145	Huesca	Villanúa	707130.207	4732178.481	2882.697
14510	145	Huesca	Villanúa	706926.052	4727280.564	2113.182
14516	145	Huesca	Sallent de Gállego; Canfranc	707724.313	4738954.253	2554.855
14555	145	Huesca	Sallent de Gállego	717702.502	4736766.652	1964.427
14483	144	Huesca	Borau	699206.894	4732346.028	2130.649

Tabla 1. Vértices Geodésicos cercanos a la zona de proyecto.

A partir de estos vértices será posible establecer las bases de replanteo por procedimientos como la triangulación en el entorno de la zona, que sirvan de guía para los trabajos realizados con dispositivos GPS, niveles, estaciones totales, u otros aparatos.

Todos estos vértices fueron construidos en 1981 y tienen unas dimensiones de pilar de 1’20 metros de altura y 0’30 metros de diámetro. La información relativa a cada vértice se adjunta al final de este anejo.

Reseña Vértice Geodésico

1-ene-2023

Número.....: **14463**
Nombre.....: **Cucuruzuelo**
Municipios: **Aisa**
Provincias: **Huesca**
Fecha de Construcción.....: **28 de julio de 1981**
Pilar sin centrado forzado...: **1,20 m de alto, 0,30 m de diámetro.**
Último cuerpo.....: **0,50 m de alto, 1,00 m de ancho.**
Total cuerpos.....: **1 de 0,50 m de alto.**

Coordenadas Geográficas:

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
Longitud.....:	- 0° 37' 09,8053"	- 0° 37' 14,28155" ±0.087 m
Latitud.....:	42° 43' 40,6222"	42° 43' 36,65649" ±0.09 m
Alt. Elipsoidal...:		2024,265 m ±0.072 (BP)
Compensación..:	01 de enero de 1983	01 de noviembre de 2009 Elipse de error al 95% de confianza.

Coordenadas UTM. Huso 30 :

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
X.....:	694906,91 m	694799,620 m
Y.....:	4733437,96 m	4733227,808 m
Factor escala....:	1,000067353	1,00006875
Convergencia...:	1° 36' 57"	1° 36' 54"

Altitud sobre el nivel medio del mar: 1971,808 m. (BP)

Situación:

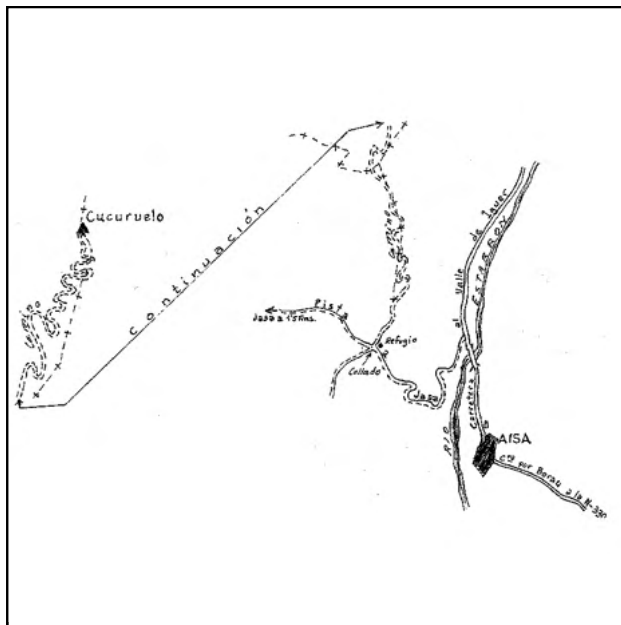
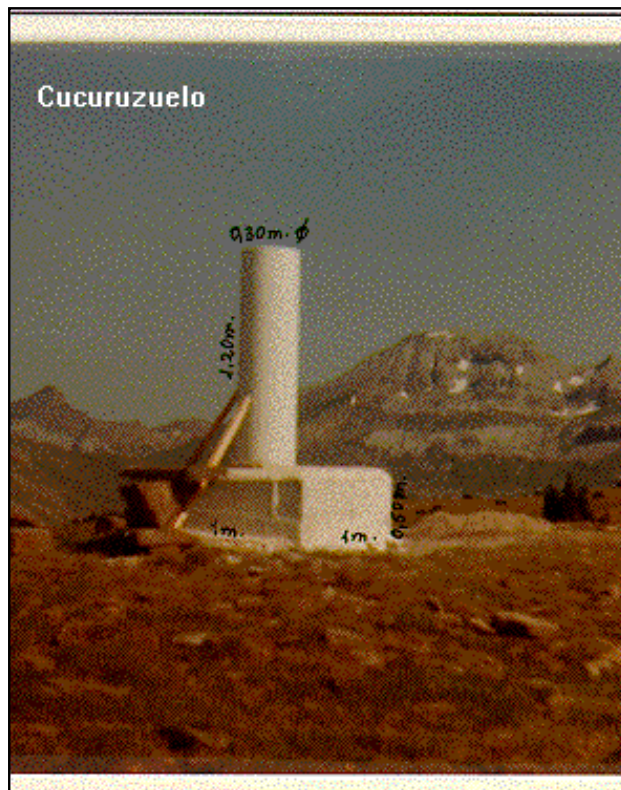
Situado a unos 5 Km. al N. de Aisa, en el extremo S. de la sierra que se extiende al O. del río Estarrón. La señal está en terrenos de erial y pasto, en el pico Cucuruelo, que no es el más alto de la sierra, ya que éste, es el pico Mesola, situado a 1,5 Km. más al N.

Acceso:

Desde Aisa, por la carretera a Valle de Iguer durante 1,5 Km., siguiendo una pista que sale a la izquierda con indicador a "Jasa". Por esta pista se recorren 2,7 Km., llegando a un collado en el que hay un refugio de ICONA; aquí salen varios caminos, se continúa por el que sale pegado al refugio, en dirección N. (sólo apto para vehículo T.T.) y se recorren unos 7 Km. hasta llegar a la señal.

Horizonte GPS:

Despejado



Observaciones:

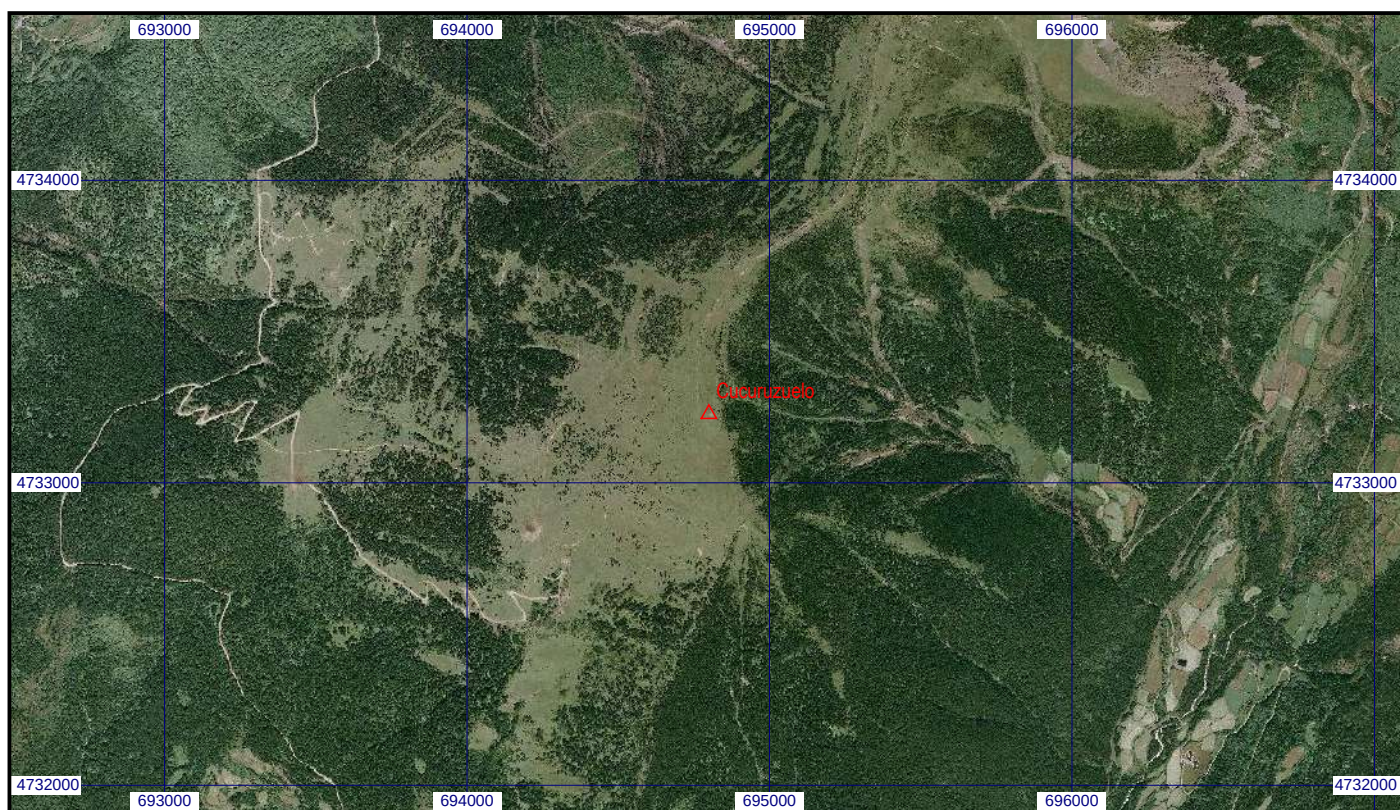
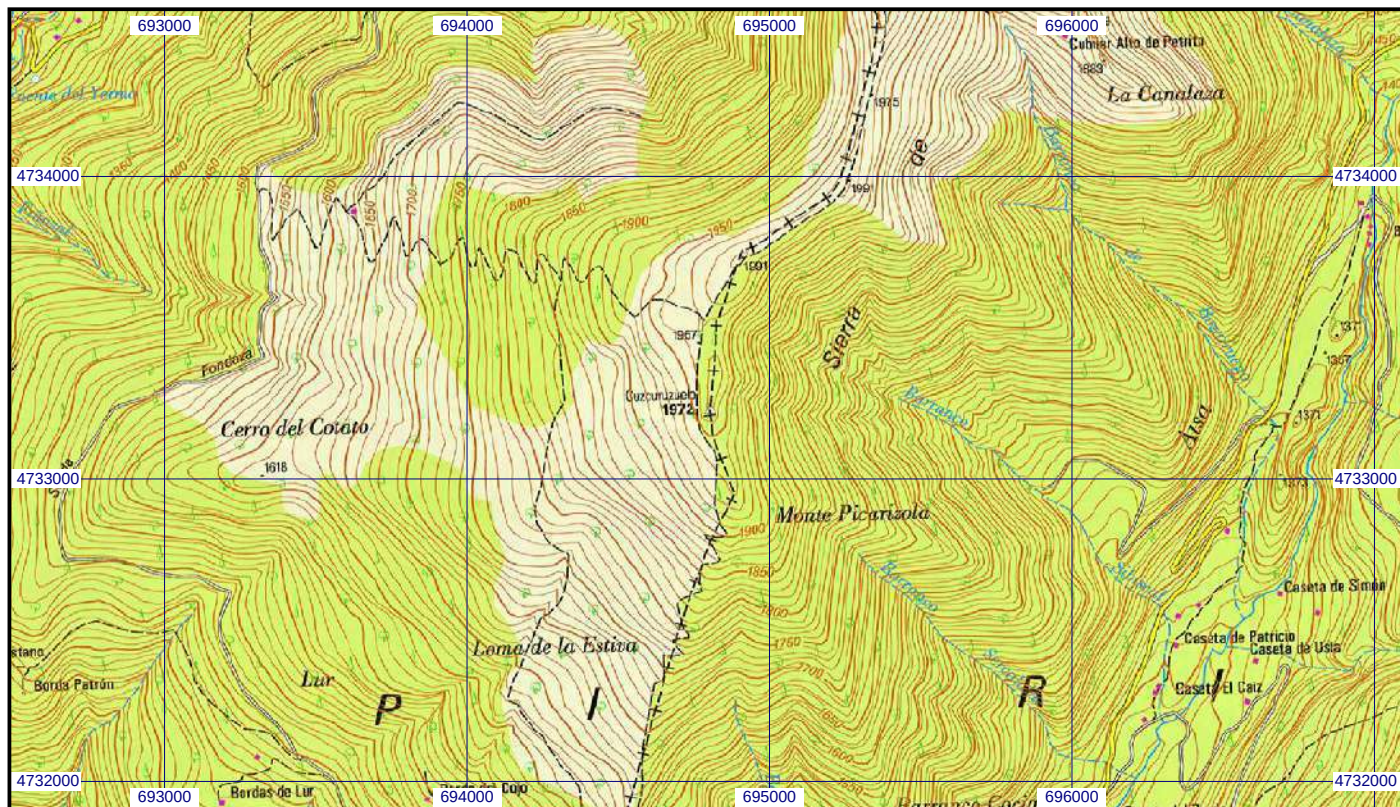
Cartografía de situación

1-ene-2023

Escala 1:25.000

014463 Cucuruzuelo

Coordenadas ETRS89. Huso 30



Reseña Vértice Geodésico

1-ene-2023

Número.....: **14483**
Nombre.....: **Blancas**
Municipios: **Borau**
Provincias: **Huesca**
Fecha de Construcción.....: **02 de julio de 1981**
Pilar sin centrado forzado...: **1,20 m de alto, 0,30 m de diámetro.**
Último cuerpo.....: **0,50 m de alto, 1,00 m de ancho.**
Total cuerpos.....: **1 de 0,50 m de alto.**

Coordenadas Geográficas:

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
Longitud.....:	- 0° 33' 57,2958"	- 0° 34' 01,77022" ±0.061 m
Latitud.....:	42° 43' 07,9893"	42° 43' 04,02482" ±0.085 m
Alt. Elipsoidal...:		2183,218 m ±0.067 (BP)
Compensación..:	01 de enero de 1983	01 de noviembre de 2009
		Elipse de error al 95% de confianza.

Coordenadas UTM. Huso 30 :

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
X.....:	699314,29 m	699206,894 m
Y.....:	4732556,18 m	4732346,028 m
Factor escala....:	1,000088731	1,000088242
Convergencia...:	1° 39' 07"	1° 39' 03"

Altitud sobre el nivel medio del mar: 2130,649 m. (BP)

Situación:

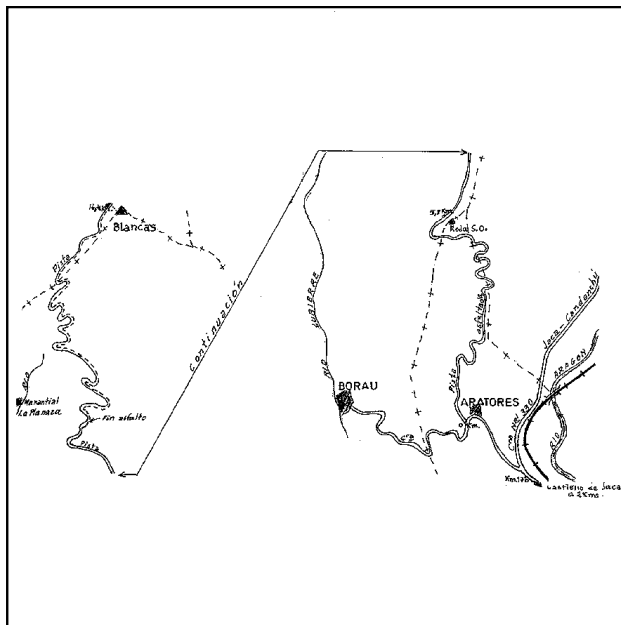
Situado en la sierra de La Magdalena, en su extremo S. y en el pico más alto conocido por "Las Blancas". La señal está en terreno de erial y pastos, junto al mojón M.F. 235 de la línea de término de Borau con Aisa.

Acceso:

Desde Castillo de Jaca, que está en la carretera N-330, se toma en dirección a Francia, a los 2,2 Km. se sigue a la izquierda por una carretera que tiene indicador en su entrada a "Borau", se pasa el pueblo de Aratorés y, poco después, sale a la derecha una pista asfaltada, que va en dirección N., por la que se sigue. A los 5,8 Km. se pasa por el pico de Roda, a los 8,3 Km. se acaba el asfalto y la pista sigue de tierra, se continúa hasta los 14,4 Km. y se deja el vehículo. A pie, se sube hasta el pico, donde está la señal, en 10 minutos.

Horizonte GPS:

Despejado



Observaciones:

Estado: 01 de julio de 2011

Pilar: Desperfectos
Informe del estado del Vértice: InfoRG.pdf

Base: Desperfectos

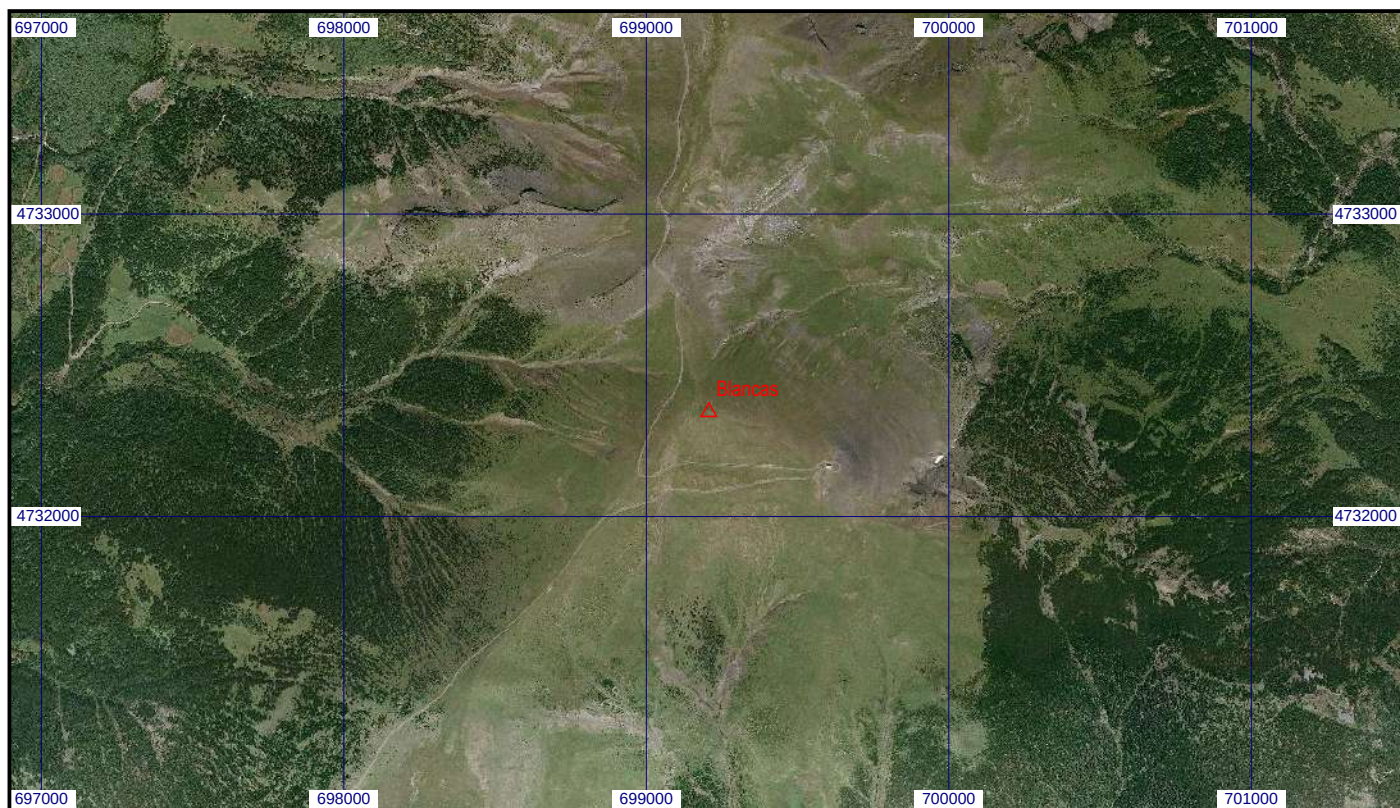
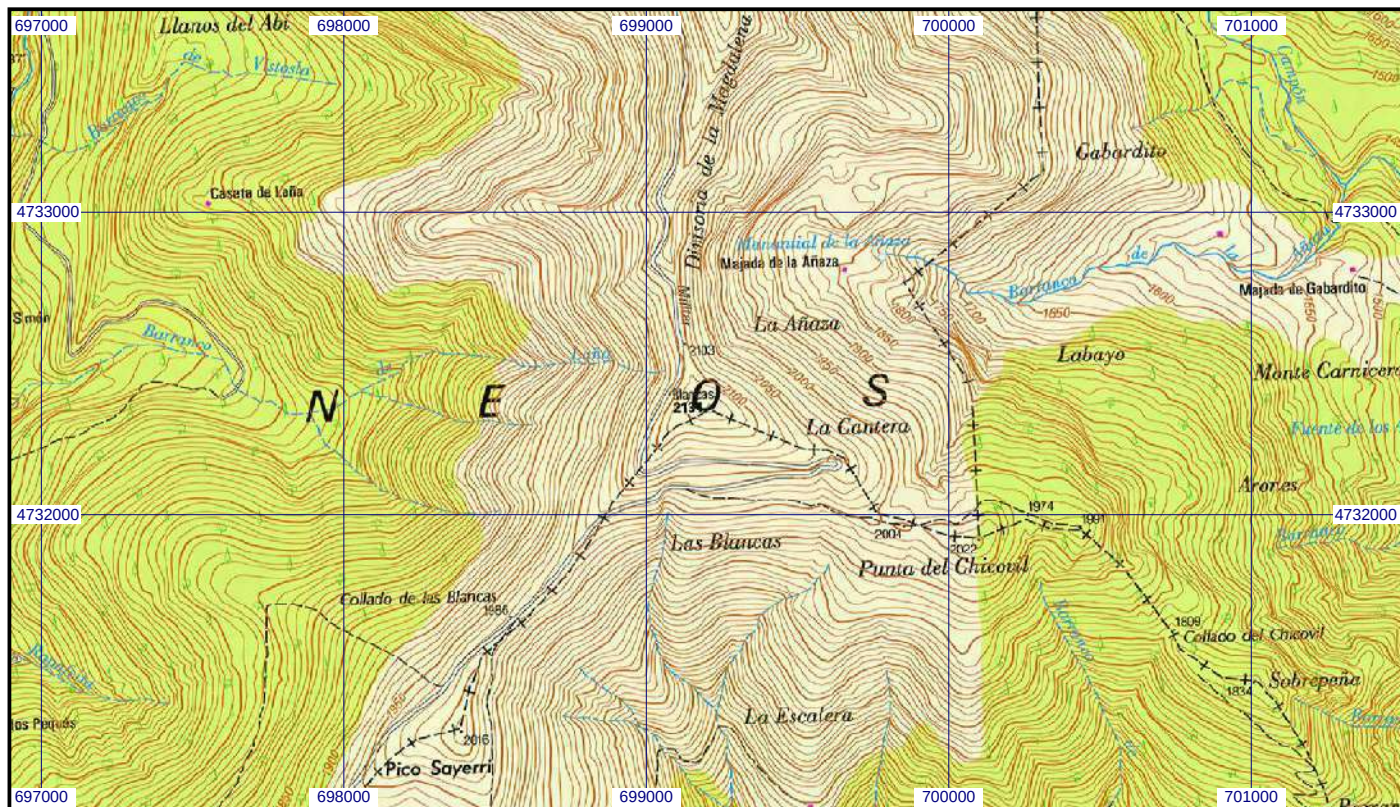
Cartografía de situación

1-ene-2023

Escala 1:25.000

014483 Blancas

Coordenadas ETRS89. Huso 30



Reseña Vértice Geodésico

1-ene-2023

Número.....: **14485**
Nombre.....: **Garganta**
Municipios: **Aisa**
Provincias: **Huesca**
Fecha de Construcción.....: **04 de septiembre de 1981**
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.....:	- 0° 33' 52,3577"	- 0° 33' 56,83610" ±0.099 m
Latitud.....:	42° 45' 52,4537"	42° 45' 48,49312" ±0.106 m
Alt. Elipsoidal...:		2692,600 m ±0.089 (BP)
Compensación...:	01 de enero de 1983	01 de noviembre de 2009 Elipse de error al 95% de confianza.

Coordenadas UTM. Huso 30 :

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
X.....:	699280,16 m	699172,751 m
Y.....:	4737632,90 m	4737422,713 m
Factor escala....:	1,000088559	1,000088070
Convergencia...:	1° 39' 15"	1° 39' 12"

Altitud sobre el nivel medio del mar: 2639,802 m. (BP)

Situación:

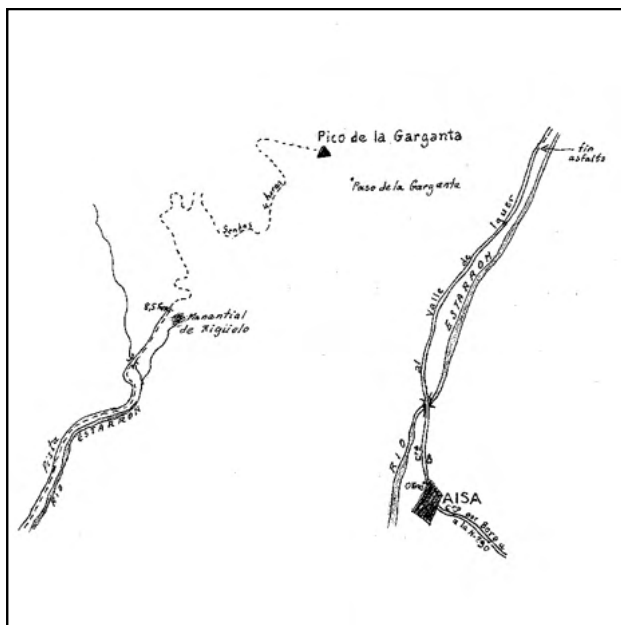
Situado en la parte más alta de la sierra de "Aisa", en el pico de la "Virgen" o "Aspe", al O. de la "Garganta de Aisa". Toda la sierra está completamente pelada.

Acceso:

Desde Aisa, por la carretera a Valle de Iguer, que va a lo largo del río "Estarrón", a los 4 Km. se acaba el asfalto y sigue la pista de tierra. Se continúa hasta el final, recorriendo 8,5 Km., se deja el vehículo y a pie, por terreno con grandes pendientes, escarpados y neveros, se llega a la señal, después de 4 horas. Hace falta guía, sirvió D. Ramón Poello Gil, guarda forestal de Aisa.

Horizonte GPS:

Despejado



Observaciones:

Estado: 01 de julio de 2006

Pilar: No estacionable
Informe del estado del vértice: [InfoRG.pdf](#)

Base: Bueno

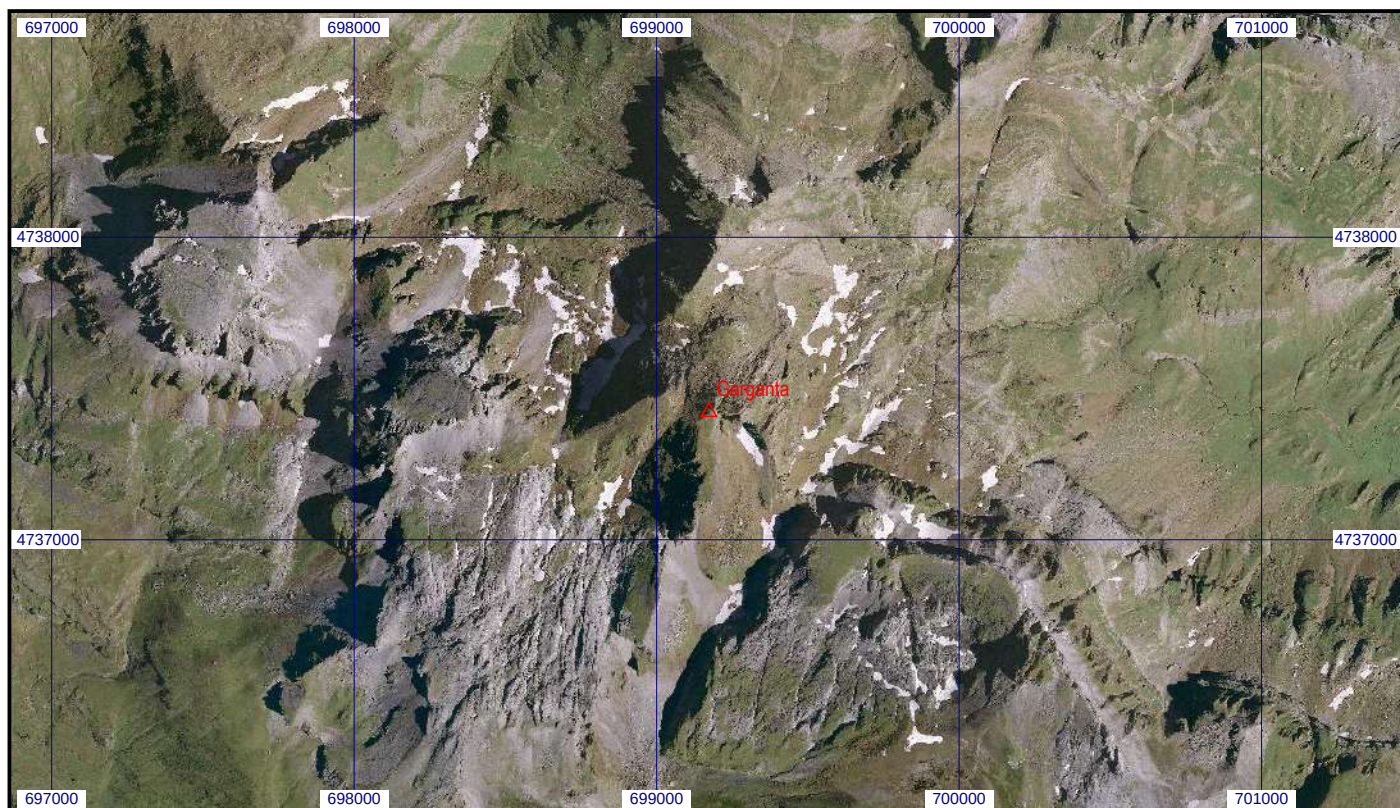
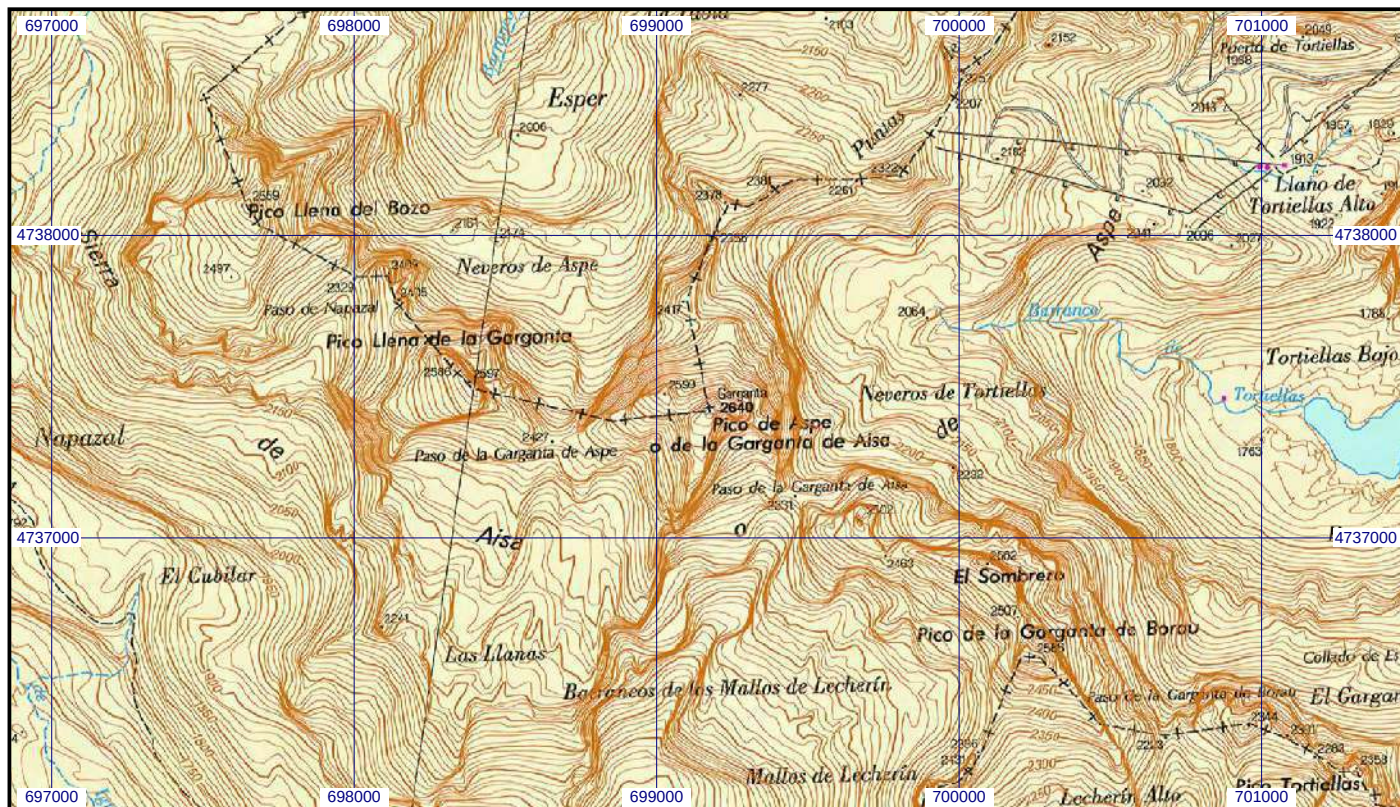
Cartografía de situación

1-ene-2023

Escala 1:25.000

014485 Garganta

Coordenadas ETRS89. Huso 30



Reseña Vértice Geodésico

1-ene-2023

Número.....: **14510**
Nombre.....: **Vacún**
Municipios: Villanúa
Provincias: Huesca
Fecha de Construcción.....: 07 de septiembre de 1981
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.....:	- 0° 28' 24,8993"	- 0° 28' 29,36255" ±0.087 m
Latitud.....:	42° 40' 16,5777"	42° 40' 12,61630" ±0.08 m
Alt. Elipsoidal...:		2165,687 m ±0.105 (BP)
Compensación..:	01 de enero de 1983	01 de noviembre de 2009 Elipse de error al 95% de confianza.

Coordenadas UTM. Huso 30 :

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
X.....:	707033,50 m	706926,052 m
Y.....:	4727490,57 m	4727280,564 m
Factor escala....:	1,000127329	1,000126822
Convergencia...:	1° 42' 47"	1° 42' 44"

Altitud sobre el nivel medio del mar: 2113,182 m. (BP)

Situación:

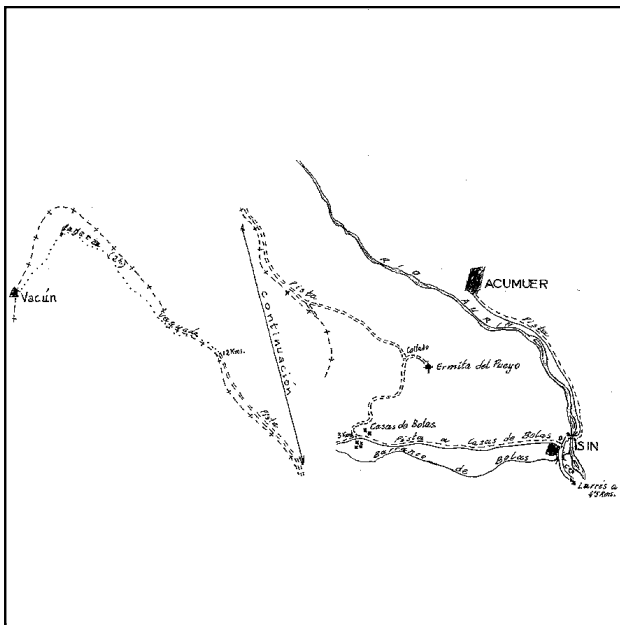
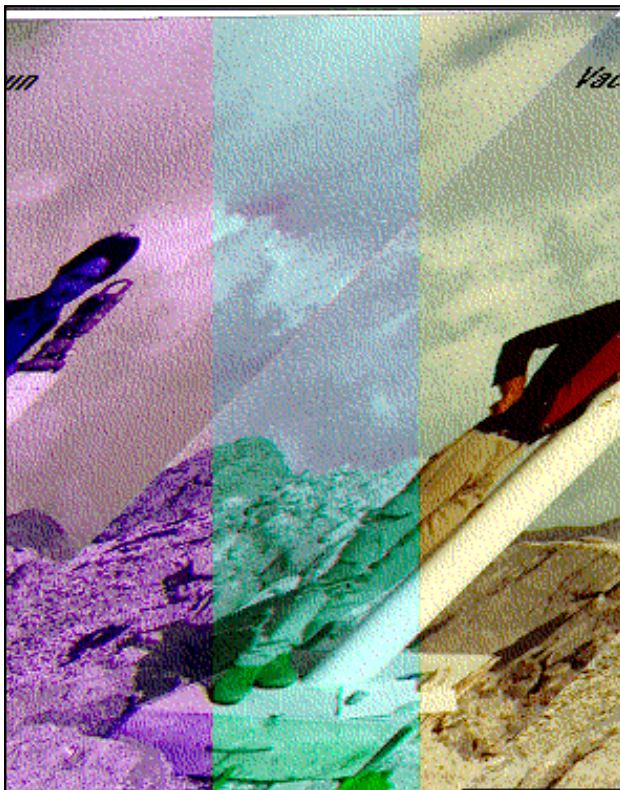
Situado en el pico de Vacún, que está a unos 1.300 m. al S.O. del pico La Espata, algo más alto. La señal está junto a la línea de término de Villanúa con Jaca.

Acceso:

Desde Larres, por la carretera a Isin y a los 4,5 Km. se llega a la confluencia del río Aurin con el barranco de Bolas, donde está el pueblo de Isin (abandonado). De este pueblo sale, en dirección N.O., una pista que conduce a Casas de Bolas; pasadas las últimas casas, la pista se bifurca, se sigue a la derecha, en dirección N.E., sólo apta para vehículo T.T., y se llega a un collado, donde se bifurca, la de la derecha va a la ermita del Pueyo a unos 300 m., se deja ésta tomando a la izquierda, en dirección N., hasta llegar al final de la pista, donde se deja el vehículo. A pie, se continúa hasta la señal, tardando 2 horas y media. Es necesario llevar guía, sirvió D. Miguel Conde Iglesias, C^a de Acepmo (Gavin).

Horizonte GPS:

Despejado



Observaciones:

Informe del estado del Vértice: [InfoRG.pdf](#)

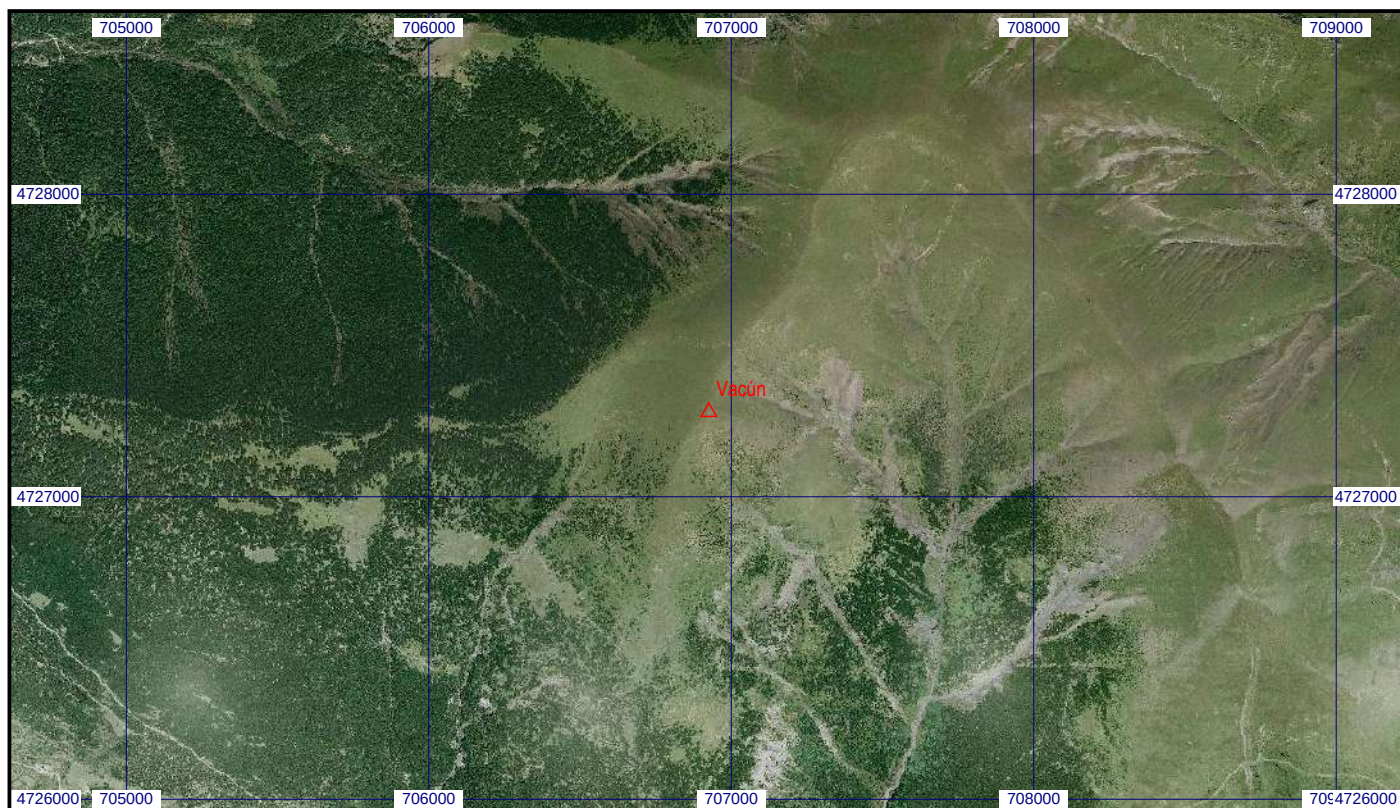
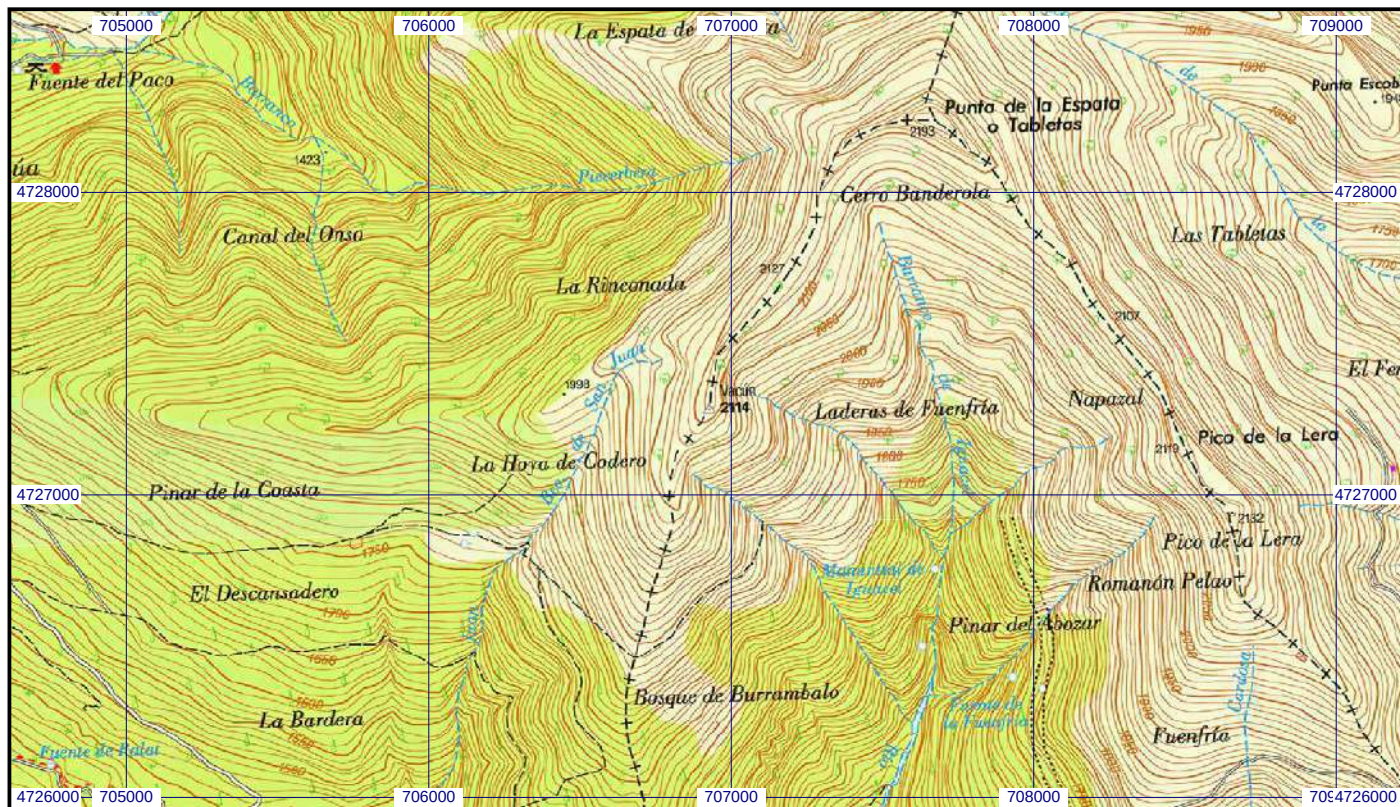
Cartografía de situación

1-ene-2023

Escala 1:25.000

014510 Vacún

Coordenadas ETRS89. Huso 30



Reseña Vértice Geodésico

1-ene-2023

Número.....: **14512**
Nombre.....: **Collarada**
Municipios: Villanúa
Provincias: Huesca
Fecha de Construcción.....: 10 de septiembre de 1981
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.....:	- 0° 28' 09,4955"	- 0° 28' 13,96295" ±0.092 m
Latitud.....:	42° 42' 55,0138"	42° 42' 51,05447" ±0.082 m
Alt. Elipsoidal...:		2935,483 m ±0.084 (BP)
Compensación..:	01 de enero de 1983	01 de noviembre de 2009
		Elipse de error al 95% de confianza.

Coordenadas UTM. Huso 30 :

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
X.....:	707237,68 m	707130,207 m
Y.....:	4732388,58 m	4732178,481 m
Factor escala....:	1,000128364	1,000127857
Convergencia...:	1° 43' 02"	1° 42' 59"

Altitud sobre el nivel medio del mar: 2882,697 m. (BP)

Situación:

Situado en la parte más alta del pico Collarada, completamente pelado. La señal está junto a la línea de término de Villanúa con Canfranc.

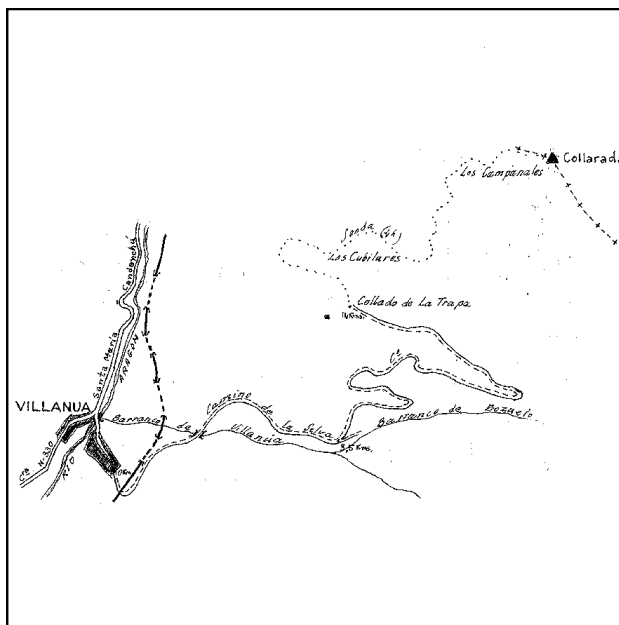
Acceso:

Desde Villanúa, por el camino de la Selva, que va hacia el E. (a lo largo del barranco de Villanúa), a unos 3,5 Km. se deja este camino, siguiendo por otro que sale a la izquierda hasta el final, donde se deja el vehículo, estando en el collado de "La Trapa", a 14 Km. del pueblo. A pie, se continúa hacia el N., salvando unos cortados y subiendo a "Los Cubillares". Una vez en éste, se sigue hasta "Los Campanales" y desde éstos, a la cumbre del "Collarada", tardando 4 horas. Es necesario guía, sirvió D. Miguel Conde Iglesias, C^a Guías de Acepmo (Gavin).

Horizonte GPS:

Despejado

Collarada (jun-2006)



Observaciones:

Estado: 03 de julio de 2011

Pilar: No estacionable
Informe del estado del Vértice: infoRG.pdf

Base: Desperfectos

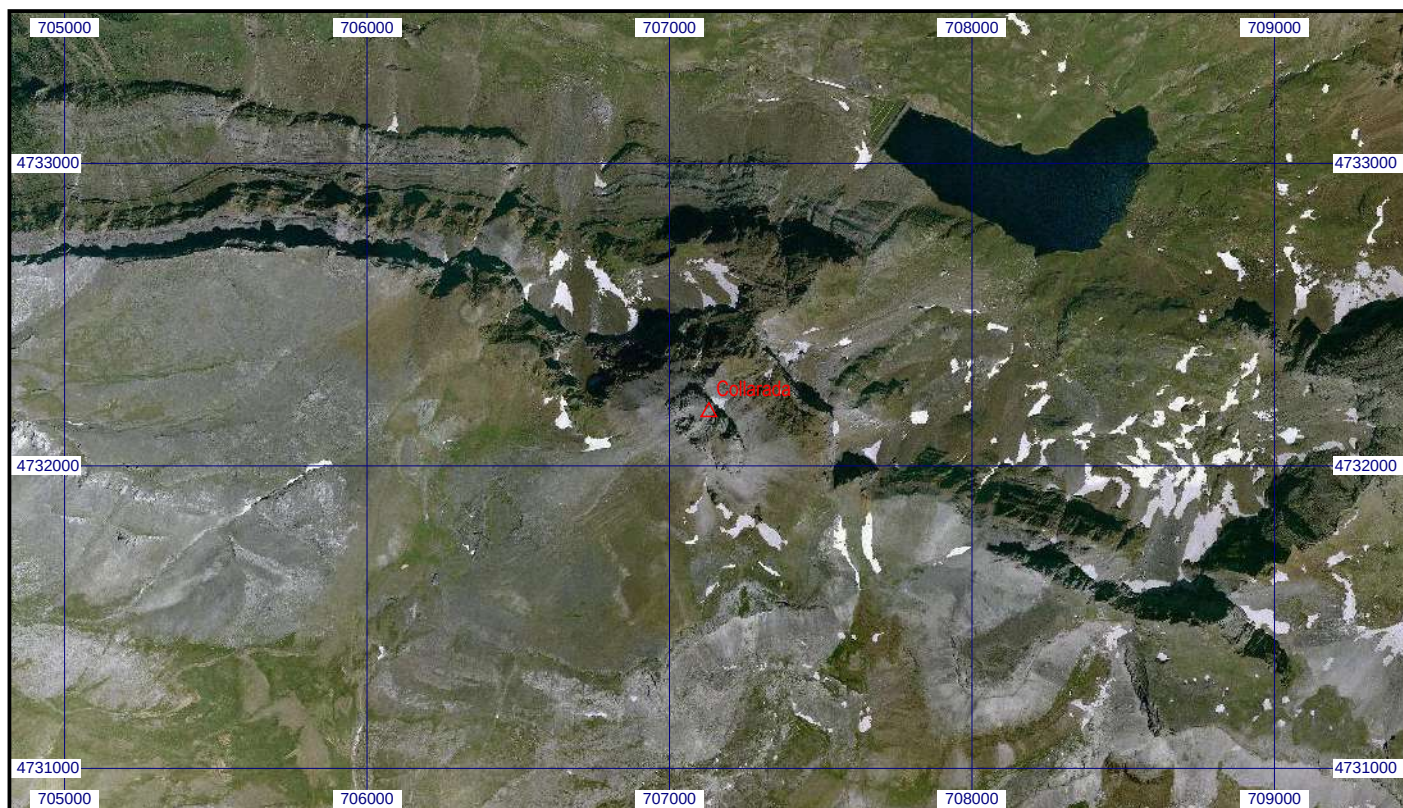
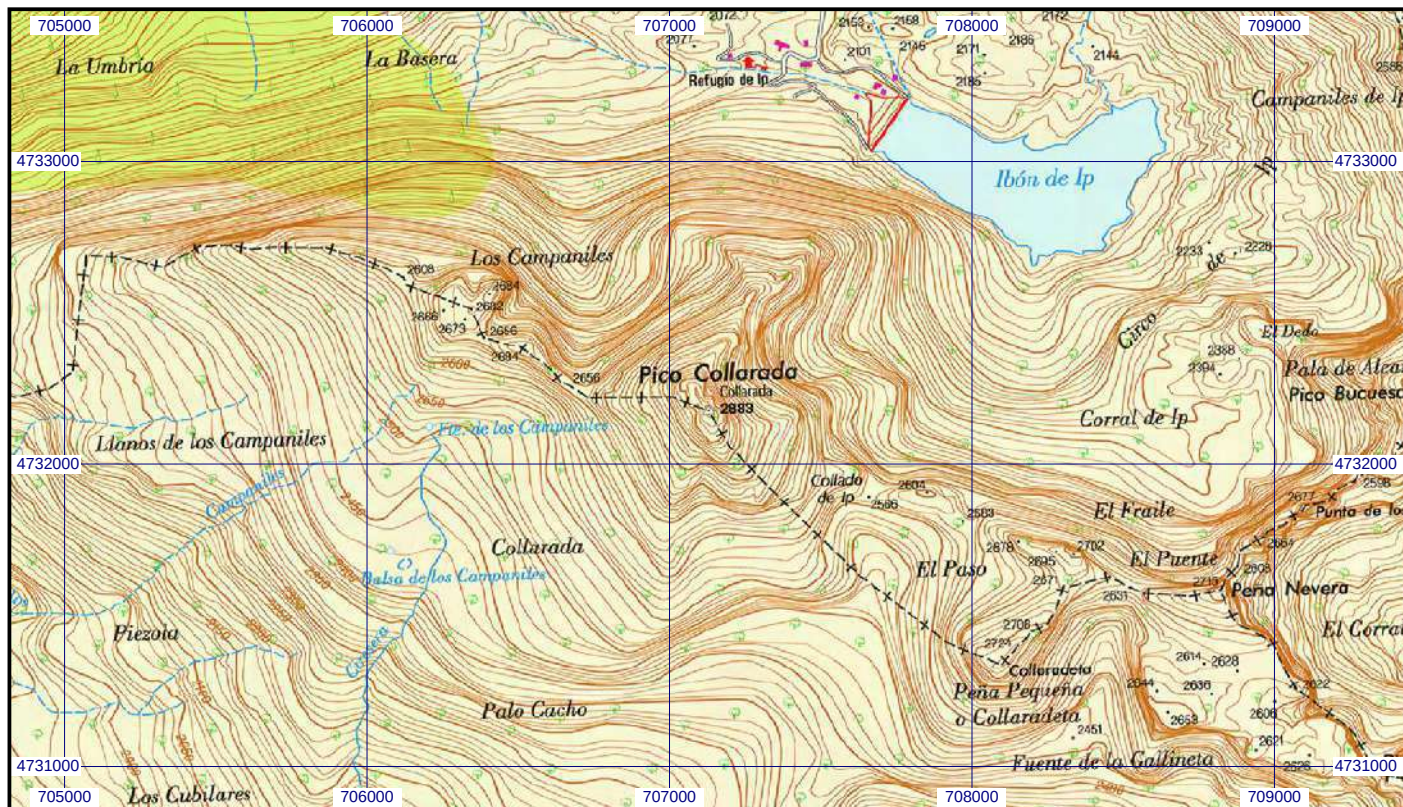
Cartografía de situación

1-ene-2023

Escala 1:25.000

014512 Collarada

Coordenadas ETRS89. Huso 30



Reseña Vértice Geodésico

1-ene-2023

Número.....: **14516**
Nombre.....: **Anayet**
Municipios: Sallent de Gállego; Canfranc
Provincias: Huesca
Fecha de Construcción.....: 12 de septiembre de 1981
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.....:	- 0° 27' 34,4402"	- 0° 27' 38,91180" ±0.131 m
Latitud.....:	42° 46' 33,8821"	42° 46' 29,93018" ±0.104 m
Alt. Elipsoidal...:		2607,917 m ±0.101 (BP)
Compensación..:	01 de enero de 1983	01 de noviembre de 2009 Elipse de error al 95% de confianza.

Coordenadas UTM. Huso 30 :

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
X.....:	707831,80 m	707724,313 m
Y.....:	4739164,35 m	4738954,253 m
Factor escala....:	1,000131391	1,000130882
Convergencia...:	1° 43' 33"	1° 43' 30"

Altitud sobre el nivel medio del mar: 2554,855 m. (BP)

Situación:

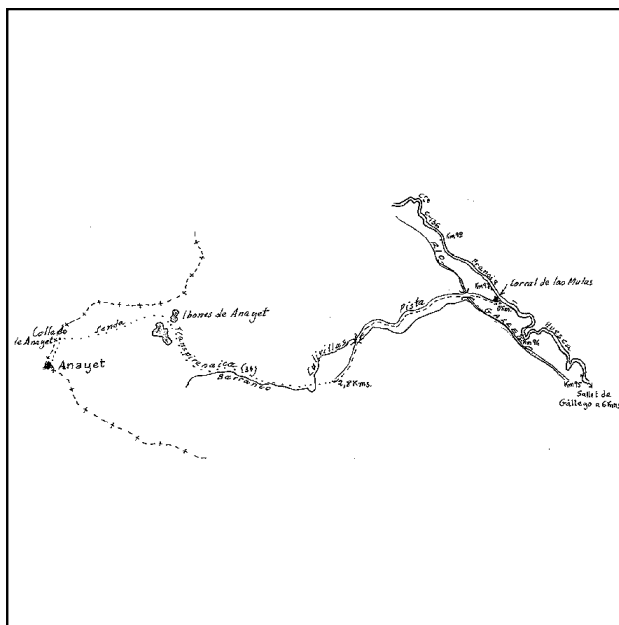
Situado en el pico "Garmo de Izas", que está a unos 800 m. al S.O. del pico "Anayet" y es un poco más alto. Toda la sierra está completamente pelada y la señal está junto a la línea de término de Sallent de Gállego con Canfranc.

Acceso:

Desde Sallent de Gállego, por la carretera C-136 hacia Francia hasta el Km. 96,800, donde está a la izquierda la casa llamada "Corral de las Mulas". Junto a esta casa sale una pista que se sigue durante 2.800 m., se deja el vehículo y a pie, se sigue por una senda que sale a la derecha, conocida por "Transpirenaica", y que está marcada con pintura en todo el recorrido, cada 20 m. Primero va a lo largo del barranco "Culivillas", sube hasta el llano de "Anayet", pasa entre los "Ibones de Anayet" y sube al collado de "Anayet". Desde éste se sigue al pico que hay al S. Se tarda en llegar 3 horas. Sirvió de guía D. Miguel Conde Iglesias, que vive en la Casa de Guías de Acepmo (Gavin).

Horizonte GPS:

Despejado



Observaciones:

Estado: 16 de julio de 2018

Pilar: No estacionable
Informe del estado del Vértice: [InfoRG.pdf](#)

Base: Bueno

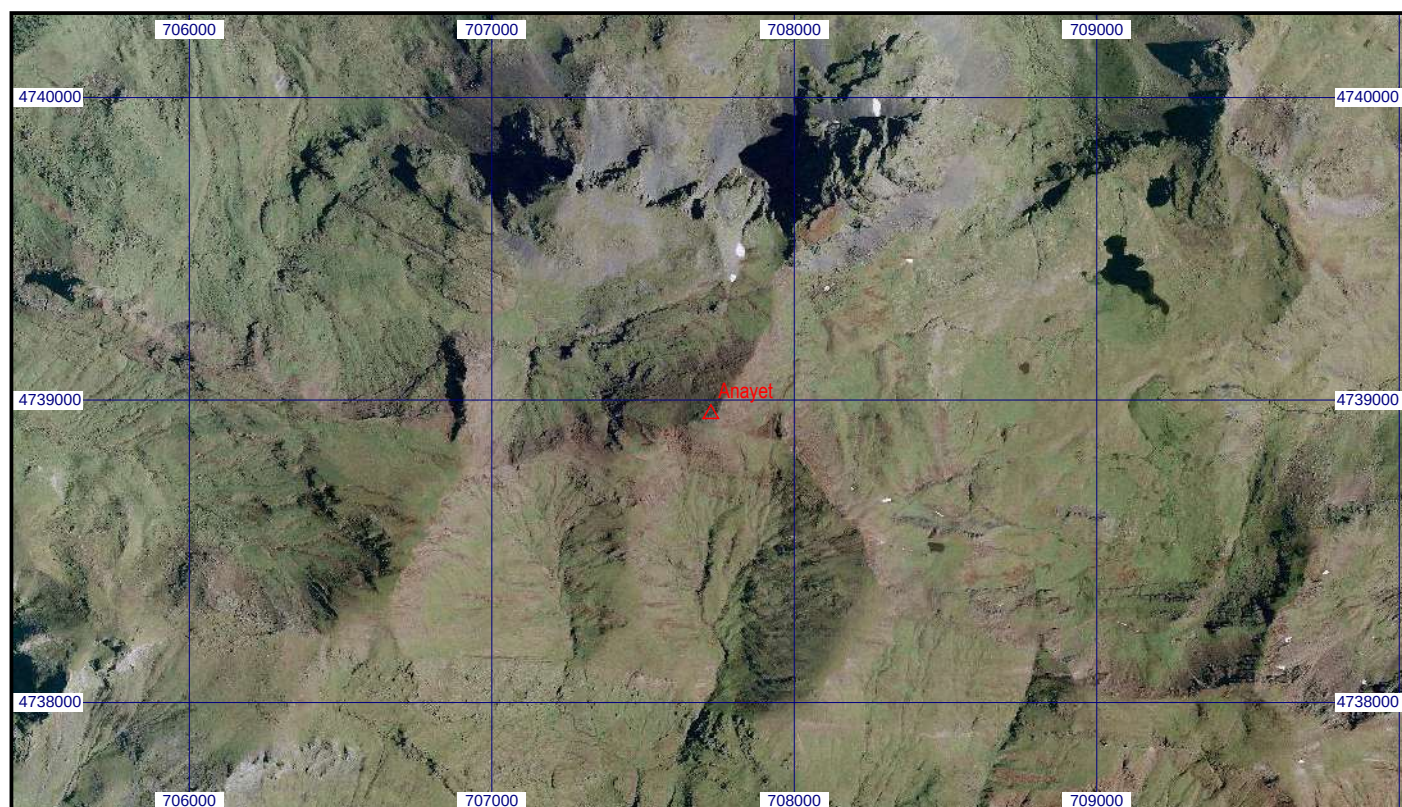
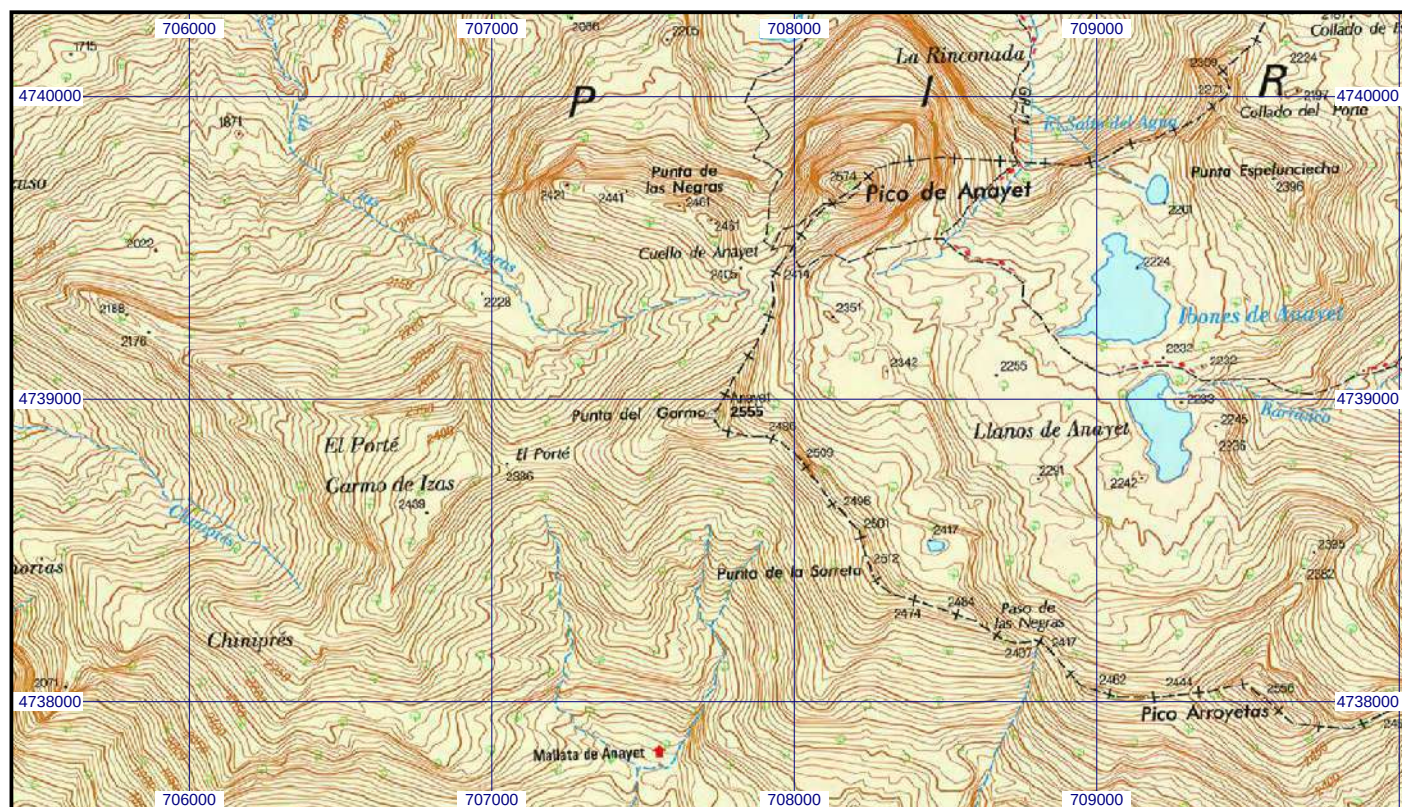
Cartografía de situación

1-ene-2023

Escala 1:25.000

014516 Anayet

Coordenadas ETRS89. Huso 30



Reseña Vértice Geodésico

1-ene-2023

Número.....: **14555**
Nombre.....: **Pasino**
Municipios: Sallent de Gállego
Provincias: Huesca
Fecha de Construcción.....: 10 de septiembre de 1981
Pilar con centrado forzado...: 1,07 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.....:	- 0° 20' 18,8467"	- 0° 20' 23,29787"
Latitud.....:	42° 45' 13,0662"	42° 45' 09,11956"
Alt. Elipsoidal...:		2018,728 m (CF)
Compensación..:	01 de enero de 1983	28 de noviembre de 2004

Coordenadas UTM. Huso 30 :

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
X.....:	717809,85 m	717702,502 m
Y.....:	4736976,66 m	4736766,652 m
Factor escala....:	1,000183648	1,000183118
Convergencia...:	1° 48' 27"	1° 48' 24"

Altitud sobre el nivel medio del mar: 1964,427 m. (BP)

Situación:

Situado en el pico mas alto de la Punta del Pasino, que está a unos 2,5 Kms. al S.O. de Sallent de Gállego.

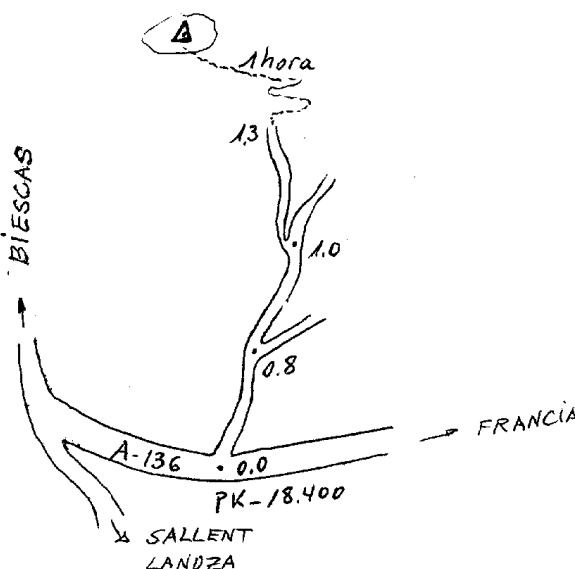
Acceso:

Desde Sallent de Gallego por la carretera A-136 en dirección a Francia en el PK-18.400 parte a la izda. un camino apto para vehículo todo terreno que a los 800 m. se bifurca, por el de la izda. se avanzan 200 m. hasta la siguiente bifurcación donde se vuelve a tomar la izda. recorriendo 300 m. más, quedando en el borde de un bosque que hay que atravesar por una senda bien marcada y definida, que en 1 hora conduce a la señal.

Horizonte GPS:

Despejado

Pasino (dic-07)



Observaciones:

REGENTE.
Vértice observado con GPS.

Estado: 08 de febrero de 2022

Pilar: **Destruido**
Informe del estado del Vértice: [InfoRG.pdf](#)

Base: **Destruida**

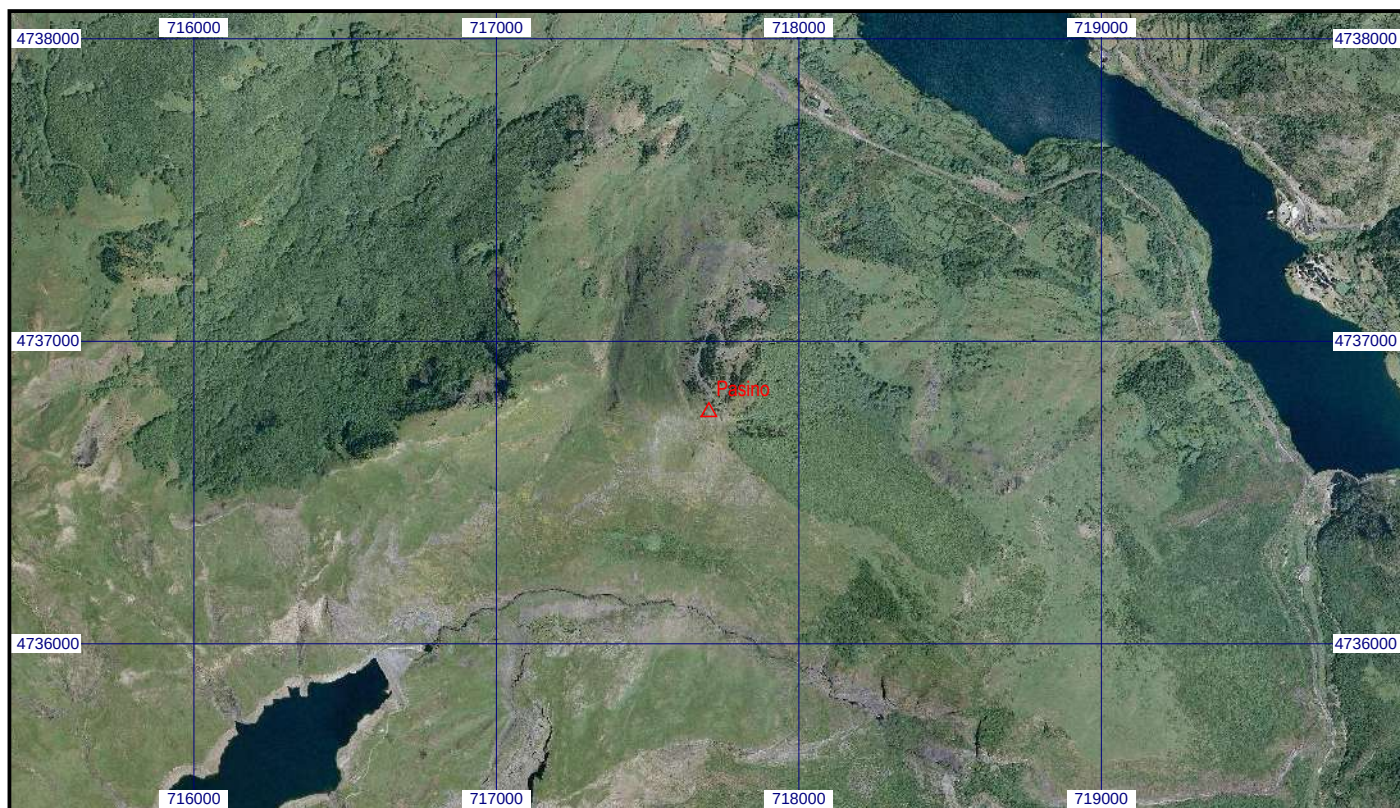
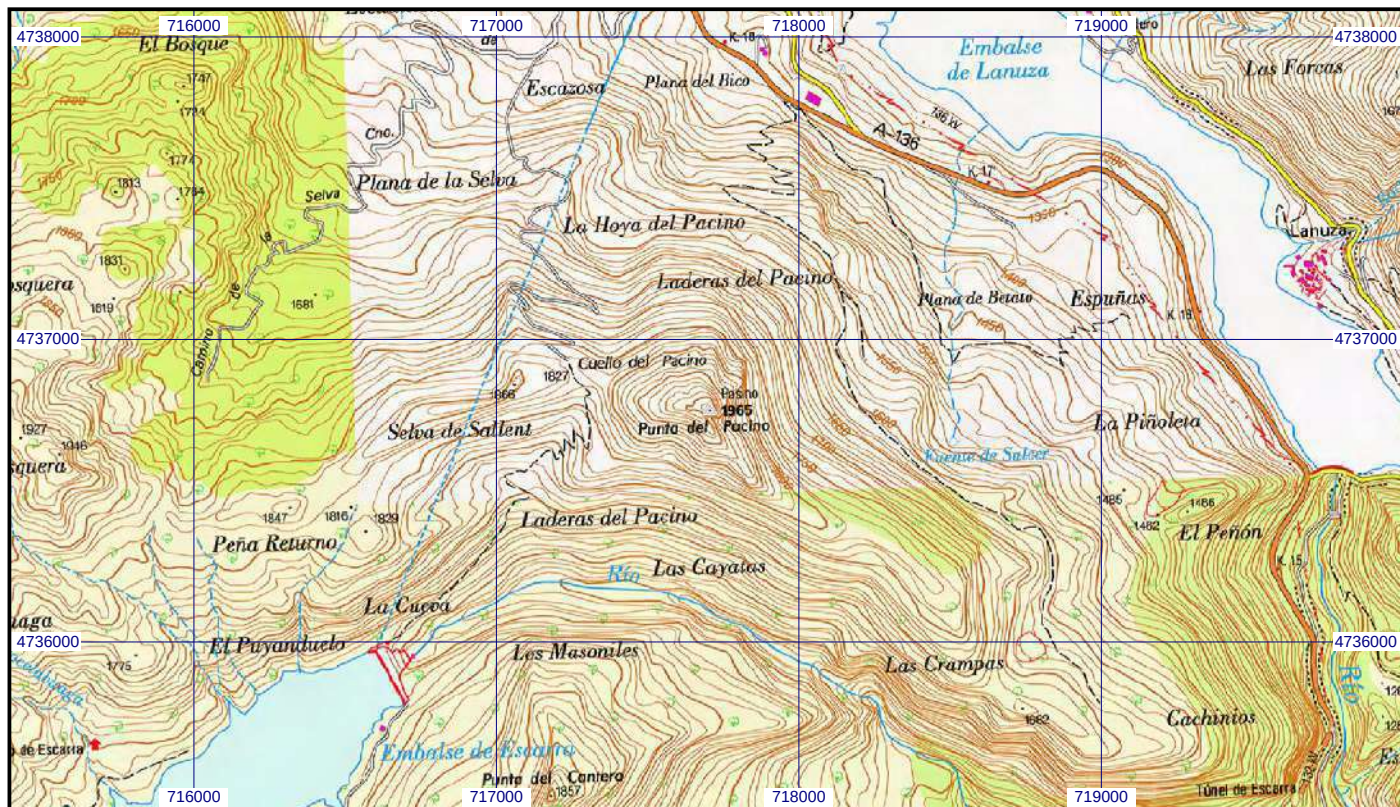
Cartografía de situación

1-ene-2023

Escala 1:25.000

014555 Pasino

Coordenadas ETRS89. Huso 30



Reseña Vértice Geodésico

1-ene-2023

Número.....: **17659**
Nombre.....: **Piétrola**
Municipios: **Aisa**
Provincias: **Huesca**
Fecha de Construcción.....: **20 de agosto de 1981**
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.....:	- 0° 40' 28,0633"	- 0° 40' 32,53837" ±0.075 m
Latitud.....:	42° 39' 40,8978"	42° 39' 36,92728" ±0.082 m
Alt. Elipsoidal...:		1516,615 m ±0.071 (BP)
Compensación..:	01 de enero de 1983	01 de noviembre de 2009 Elipse de error al 95% de confianza.

Coordenadas UTM. Huso 30 :

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
X.....:	690601,49 m	690494,234 m
Y.....:	4725917,19 m	4725707,192 m
Factor escala....:	1,000046939	1,000046471
Convergencia...:	1° 34' 35"	1° 34' 32"

Altitud sobre el nivel medio del mar: 1464,824 m. (BP)

Situación:

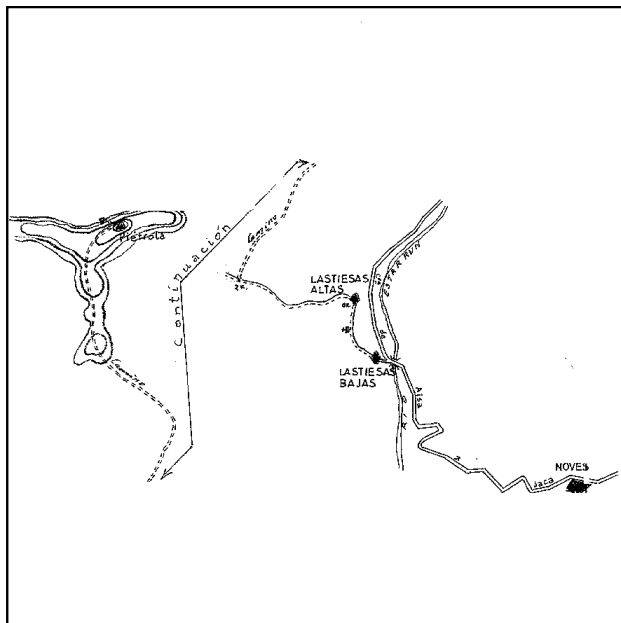
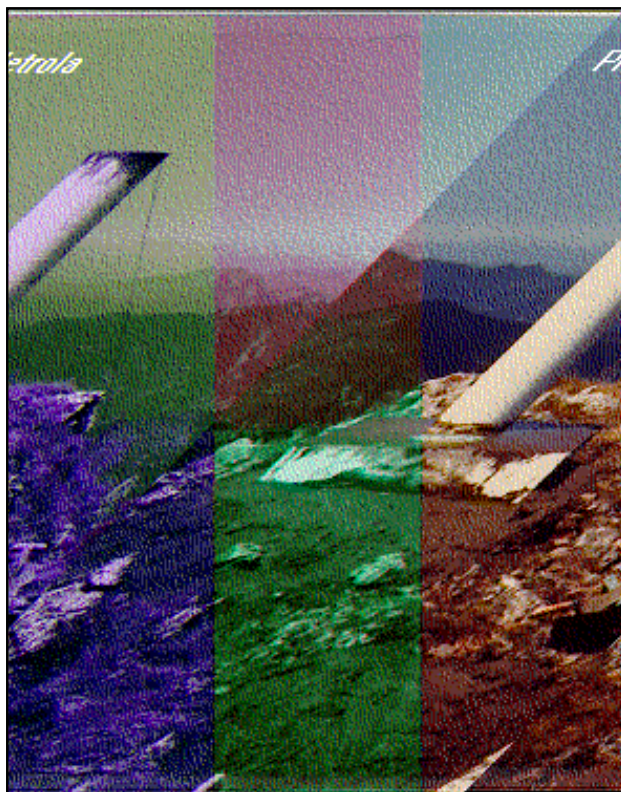
Situado en la sierra de Luesía, en la peña de Pietrola, que está a unos 2,5 Km. al O. de Sinués. Esta peña es una gran masa rocosa que sobresale en la cima de la sierra, que está de monte bajo.

Acceso:

Desde Noves, por la carretera a Aisa durante unos 4 Km., una vez cruzado el río Estarrún, se entra a la izquierda por una carretera con indicador de "Las Tiesas", se pasa por "Las Tiesas Bajas" y de aquí parte un camino que lleva a "Las Tiesas Altas". Desde este pueblo sale hacia el O. un camino, sólo apto para vehículo T.T., que a los 2 Km. se bifurca, se toma el de la derecha, que va en dirección N. y al cabo de 6 Km. más de recorrido se llega a 20 m. de la señal que, como está en una gran masa rocosa, aunque se está a 20 m., se tarda 20 minutos en poder subir hasta ella, por un terreno abrupto con mucha pendiente.

Horizonte GPS:

Despejado



Observaciones:

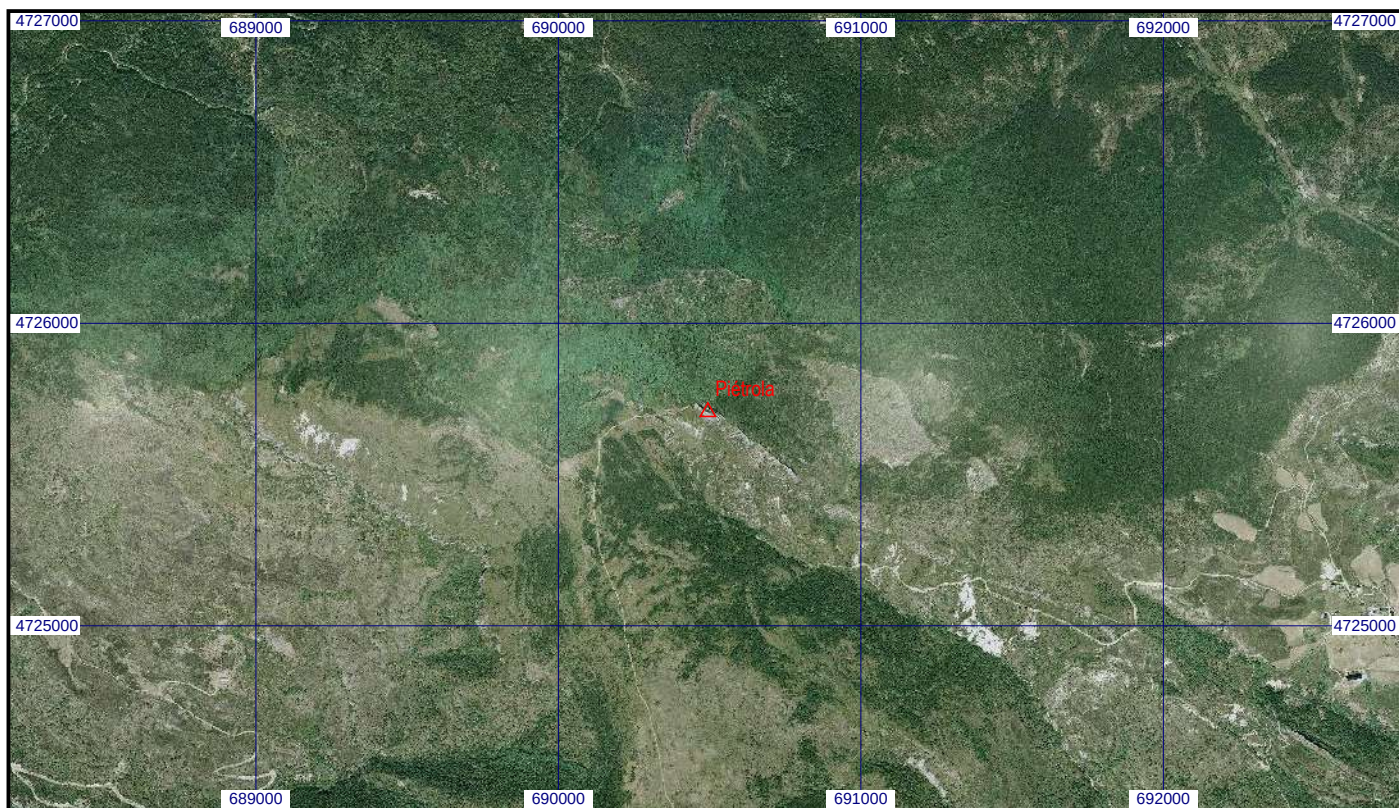
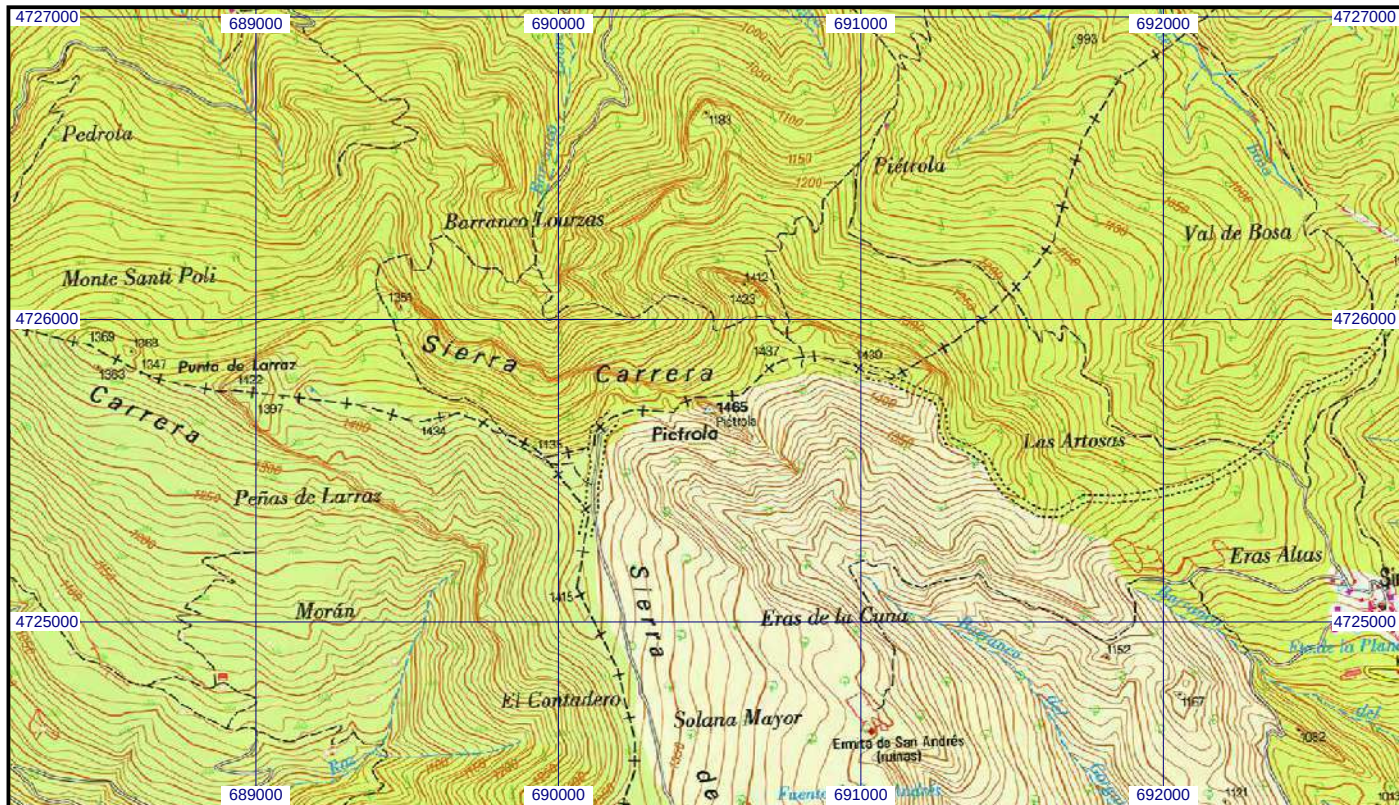
Cartografía de situación

1-ene-2023

Escala 1:25.000

017659 Piérola

Coordenadas ETRS89. Huso 30





ANEJO Nº3 – GEOLOGÍA Y GEOTECNIA



Contenido	
1. INTRODUCCIÓN	2
2. ENCUADRE GEOLÓGICO	2
3. ESTRATIGRAFÍA.....	5
4. GEOMORFOLOGÍA.....	6
5. HIDROGEOLOGÍA.....	6
6. GEOTECNIA.....	6



1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo presenta la descripción de todos los aspectos relacionados con la geología y procedencia de los materiales que componen el terreno del tramo ferroviario Canfranc – Túnel del Somport, además de los aspectos geotécnicos más relevantes.

Este anejo resulta clave para las labores de excavación, estabilización y contención del suelo necesarias a lo largo de la ejecución de la obra y la posterior puesta en servicio de la infraestructura construida. Resulta imprescindible en el caso de este proyecto conocer las características y propiedades básicas de los materiales que conforman el terreno contiguo al túnel, para poder actuar sobre él sin riesgo de colapso y tener la seguridad de que en su día el túnel se realizó correctamente y es apto para su reutilización como conexión ferroviaria internacional entre España y Francia.

2. ENCUADRE GEOLÓGICO

La zona objeto de estudio, comprendida por el tramo ferroviario del proyecto y sus alrededores, está situada en el Pirineo, al norte de la comunidad autónoma de Aragón.

Morfológicamente, el Pirineo aragonés se caracteriza por zonas montañosas y zonas de gran altitud. Esta característica se da en la zona del actual proyecto.

En la zona del proyecto predominan formaciones de la época del Devónico y del Carbonífero, especialmente del Devónico Medio y Superior y del Carbonífero Tourn-Vissen y Namuriense. Puede observarse además que el pueblo Canfranc-Estación y, por lo tanto, el inicio del proyecto ferroviario Canfranc – Túnel del Somport, se encuentra en un pliegue sinclinal.

Cabe destacar que la mayor parte de este proyecto pasa por un túnel que ya está construido y actualmente se encuentra en desuso por lo que, pese a que los planos geológicos indiquen en algunas de las zonas por la que pasa el proyecto formaciones del cuaternario, estas se encuentran alejadas de la zona en la que se encuentra el túnel.

A continuación, se muestran los distintos estratos que se pueden observar en el proyecto ferroviario Canfranc – Túnel del Somport y sus alrededores. Estos datos han sido obtenidos de las hojas número 144 y 145 del Mapa

Geológico Nacional (MAGNA50), realizado por el Instituto Geográfico y Minero de España (IGNE) entre los años 1972 y 2003.



Imagen 1. Hoja nº 145 del MAGNA50 con ubicación en la zona inicial del proyecto.

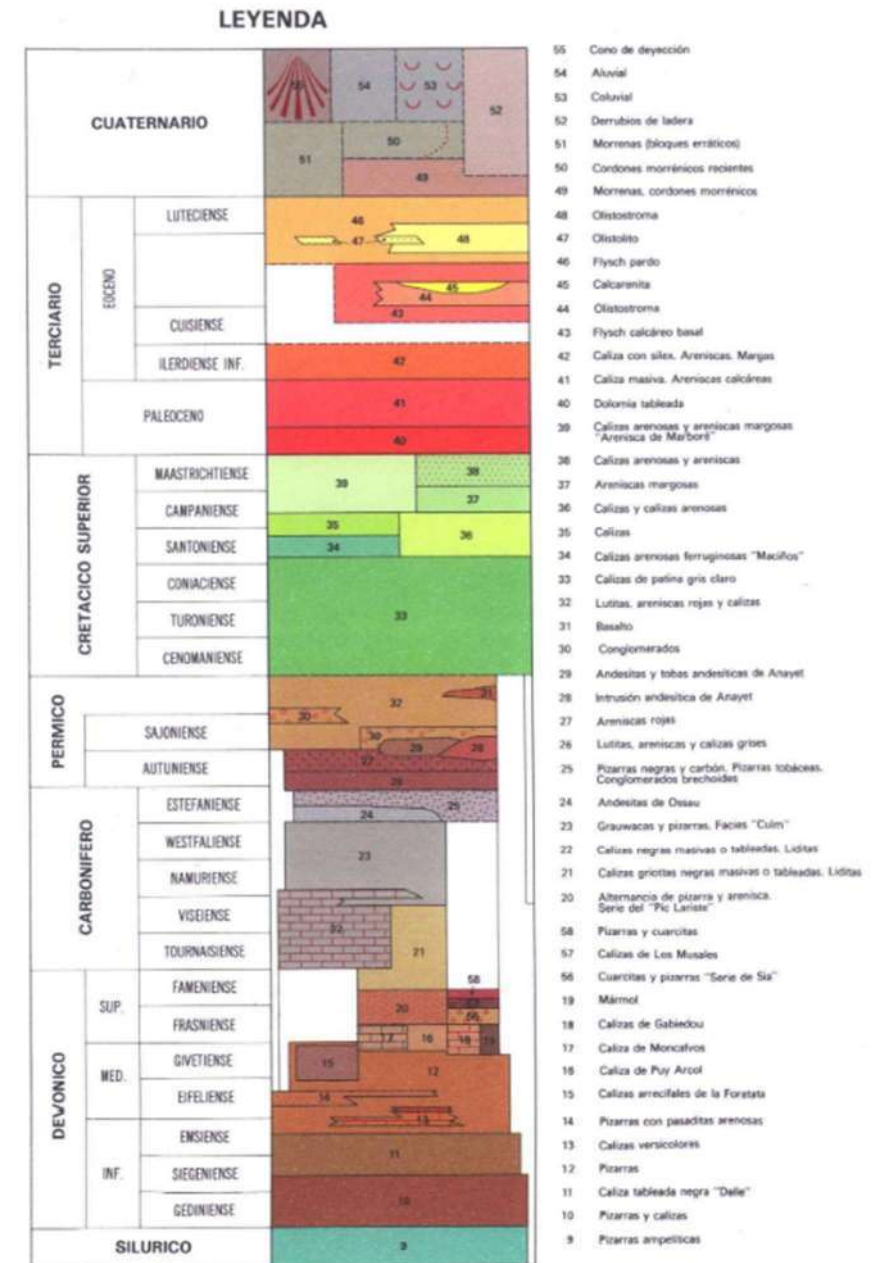


Imagen 2. Leyenda de la hoja nº 145 del MAGNA50.

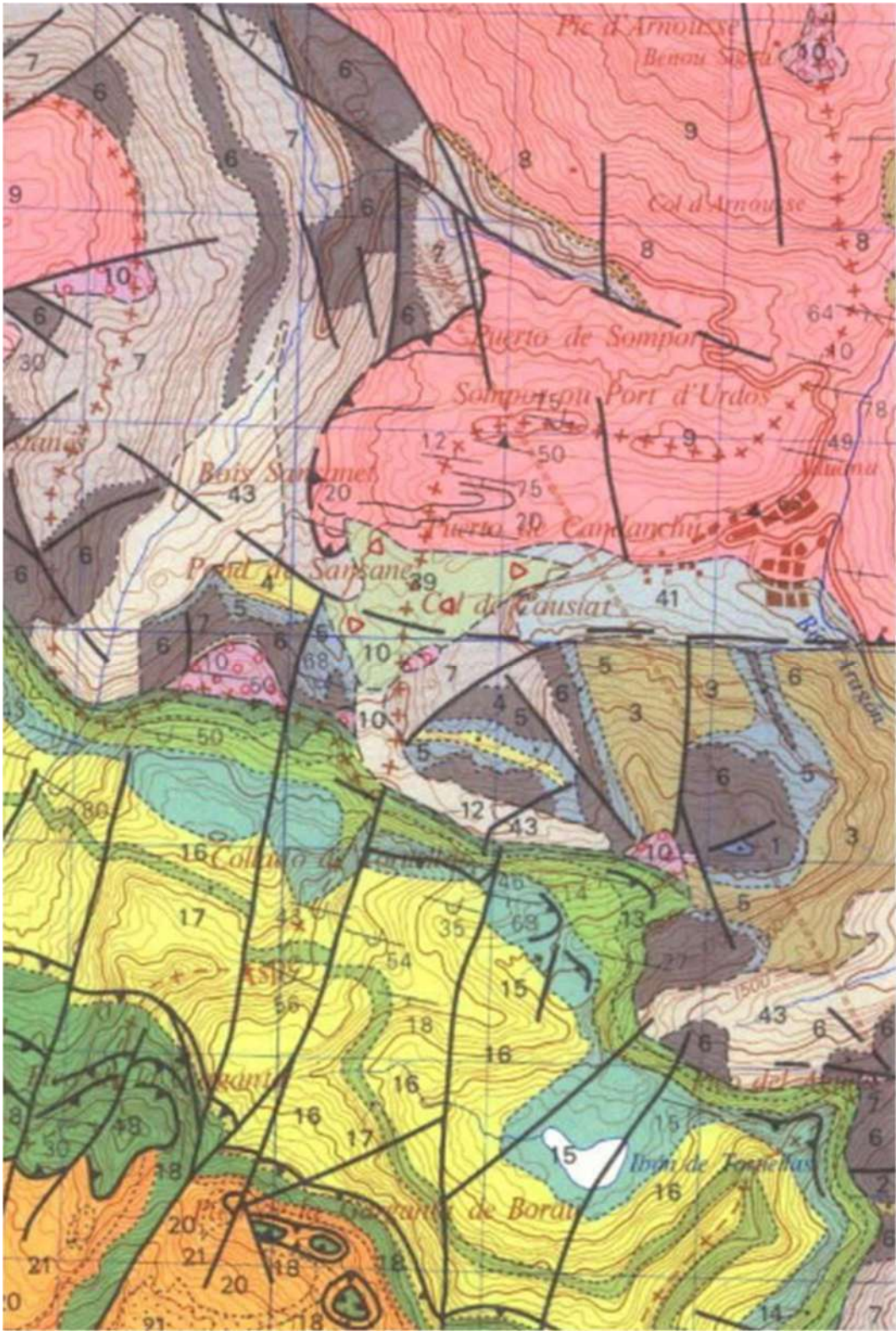


Imagen 3. Hoja nº 144 del MAGNA50 con ubicación en la zona final del proyecto.

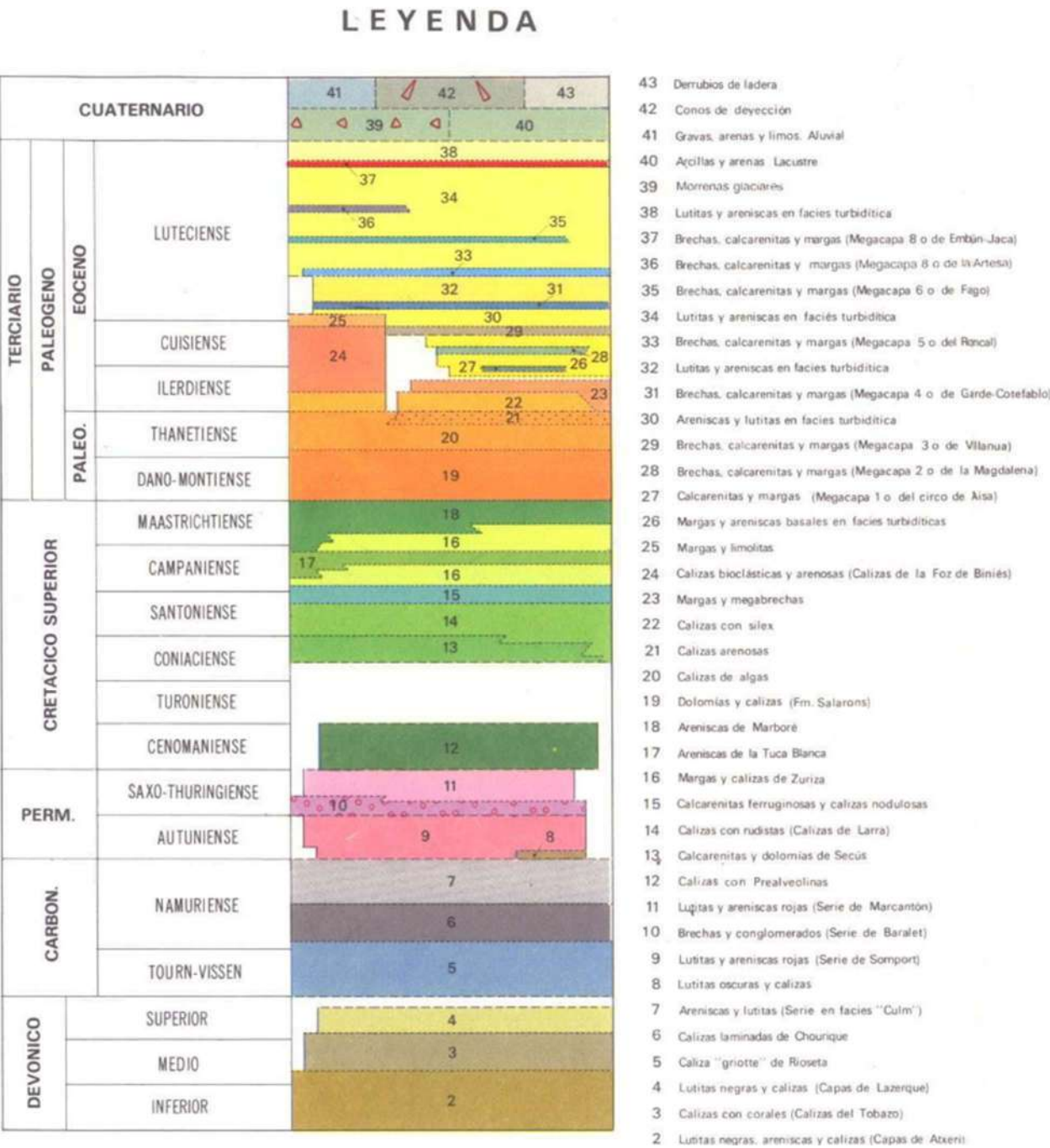


Imagen 4. Leyenda de la hoja nº 144 del MAGNA50.



3. ESTRATIGRAFÍA

Como se ha mencionado con anterioridad, las capas predominantes son del Devónico Medio y Superior y del Carbonífero. Las formaciones predominantes son calizas con corales, calizas laminadas de Chourique del Devónico, y calizas negras, liditas, grauwas, pizarras, areniscas y lutitas del Carbonífero.

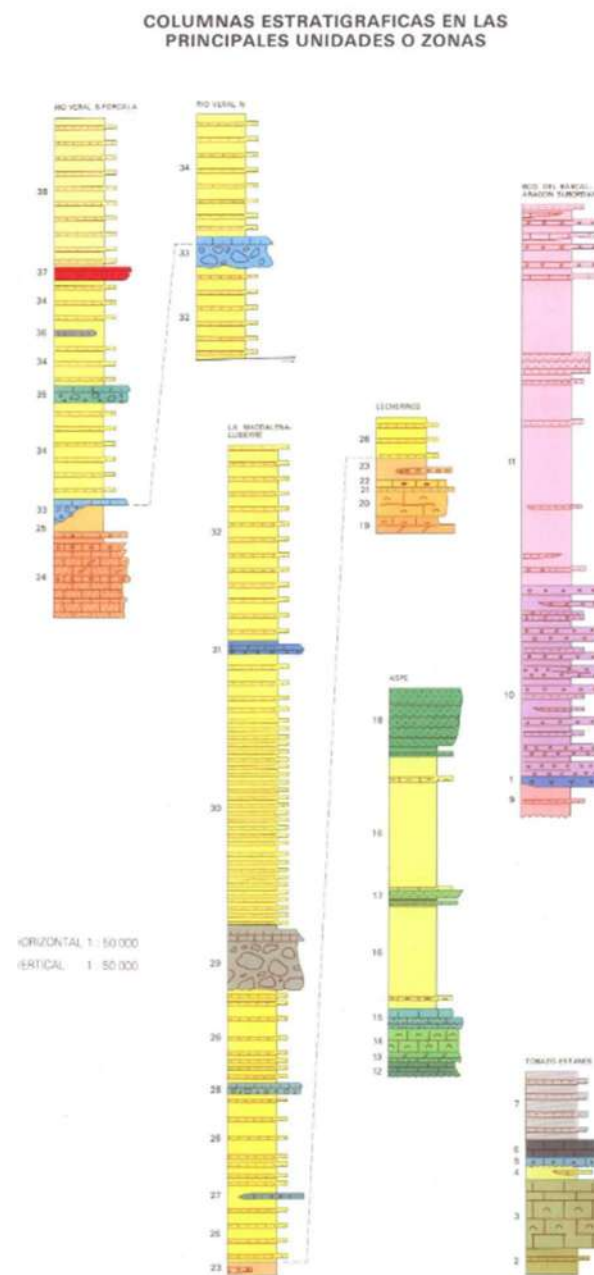


Imagen 5. Columnas estratigráficas en la zona próxima al proyecto.

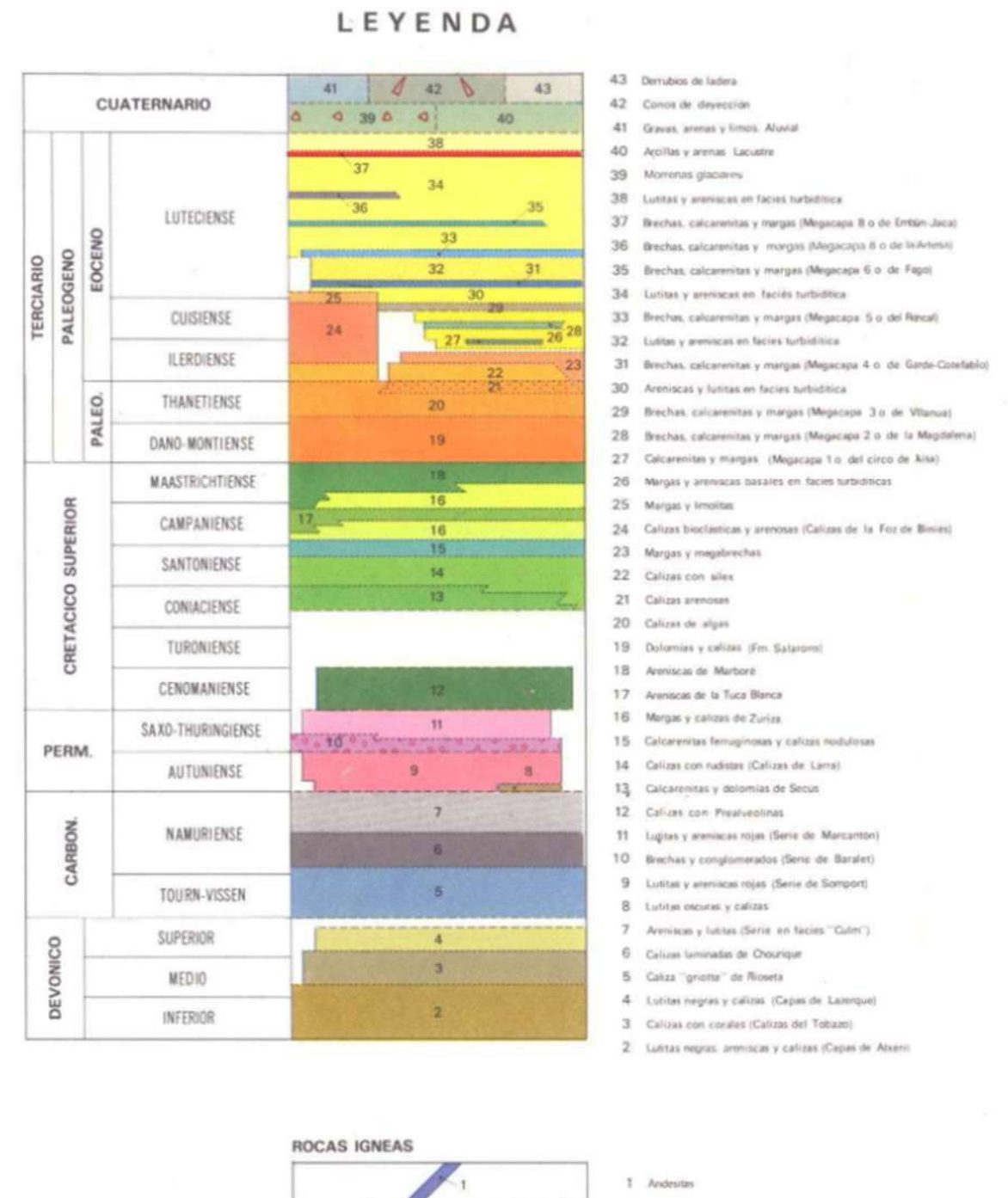


Imagen 6. Leyenda para las columnas estratigráficas cercanas al proyecto.

Analizando la columna estratigráfica del Barranco del Barcal – Aragón Subordán (la más cercana a la zona del proyecto) se pueden observar formaciones del Pérmico, entre las que destacan esencialmente lutitas y areniscas



rojas y brechas y conglomerados del Pérmico Saxo-Thuringiense, y en menor medida en las capas más inferiores lutitas y areniscas rojas del Pérmico Autuniense y andesitas.

4. GEOMORFOLOGÍA

En cuanto a la geomorfología de la zona, se puede observar que es una zona sin gran actividad geomorfológica, a excepción de algunos aluviales y fondos de valle, coluviones, depósitos de ladera y depósitos de glaciares y periglaciares.



Imagen 7. Mapa de fenómenos geomorfológicos en la zona del proyecto y sus alrededores.

5. HIDROGEOLOGÍA

Gracias a los datos aportados por un sondeo realizado en 2005 por la Confederación Hidrográfica del Ebro (*INFORME PIEZÓMETRO DE CANFRANC: 09.204.02*) en una zona muy cercana a la zona de proyecto, se puede confirmar que el nivel del agua se encuentra a unos 1100 msnm.

Existe un acuífero de 390'8 km² de superficie, carbonatado y libre. Los acuíferos presentan una geometría muy heterogénea debido a la compleja tectónica de la zona. El acuífero más importante está formado por materiales del Cretácico superior y Paleoceno-Eoceno inferior. El Cretácico consta de 200 m de calizas y calcarenitas, y el Paleoceno-Eoceno inferior está formado por calizas, dolomías y calcarenitas, con potencias entre 100 y 250 m. Entre ambos se intercala una serie detrítica margosa de menor permeabilidad, que puede desconectar puntualmente ambos acuíferos.

La geometría del acuífero está condicionada por la vergencia sur de las estructuras y la red de fracturas transversales NNE-SSO. Al noreste, en la cabecera del río Aragón, afloran calizas karstificadas del Devónico y Carbonífero de potencias entre 50 y 280 m, con una geometría compleja, afectada por fracturas y por importantes cambios laterales de facies. En las facies turbidíticas, situadas al SO, se incluyen unas megacapas carbonatadas con una estructura muy compleja de pliegues y cabalgamientos de dirección E-O y vergencia sur.

La recarga de esta masa de agua se realiza por infiltración de la precipitación, en forma de lluvia o nieve, destacando los sumideros de Tortiellas y Lizara. Posiblemente también haya recarga procedente del Ibón de Estanés. La descarga natural se realiza a la red fluvial y mediante manantiales.

6. GEOTECNIA

La superficie en la que se va a desarrollar el proyecto se encuentra en el área "II₂", que se corresponde con materiales del Mesozoico tectonizado detrítico-calcáreos. En esta área es frecuente la presencia de coluviales. La topografía varía de abrupta a montañosa, lo que condiciona un buen drenaje por escorrentía superficial, mientras que el drenaje interno es aceptable al tratarse de materiales semipermeables por fisuración, filtración y karstificación local. Las características geotécnicas son aceptables con capacidad de carga de media a alta y no está prevista la creación de asientos. Las condiciones constructivas son, por norma general, desfavorables debido a problemas geomorfológicos, pero también pueden aparecer problemas hidrológicos y geotécnicos localmente.

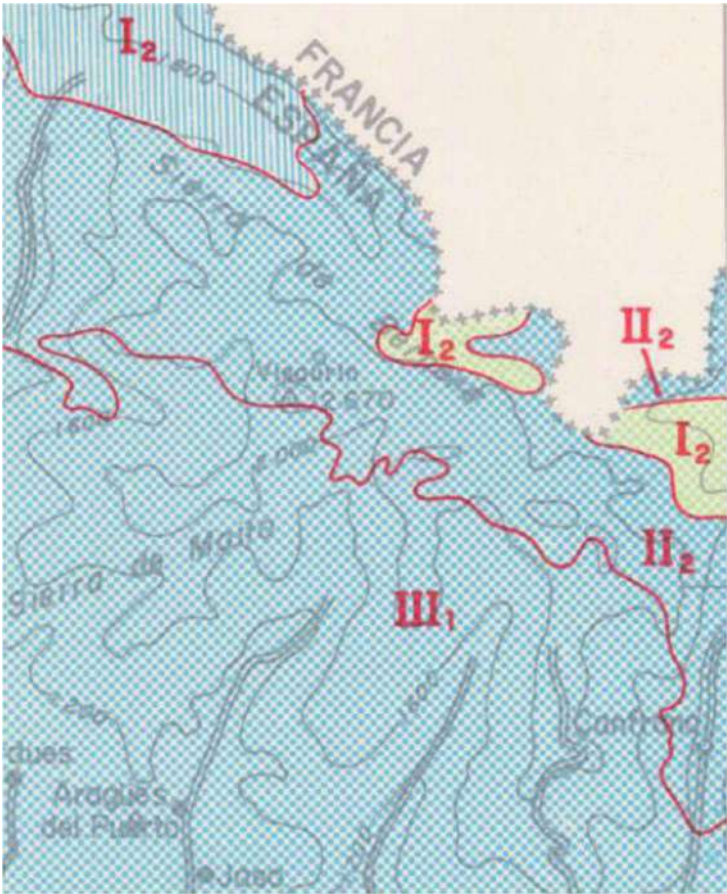


Imagen 8. Mapa geotécnico de la zona del proyecto y sus alrededores.

CRITERIOS DE CLASIFICACION												
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS		PROBLEMAS "TIPO" EXISTENTES		CONCURRENCIA DE 2 PROBLEMAS "TIPO"			CONCURRENCIA DE 3 PROBLEMAS "TIPO"		CONCURRENCIA DE 4 PROBLEMAS TIPO		PROBLEMAS GEOTECNICOS	
Muy favorables		Litológicos		Litológicos y Geomorfológicos		Geomorfológicos e Hidrológicos		Litológicos, Geomorfológicos e Hidrológicos			De capacidad de Carga	Yesos
Favorables		Geomorfológicos						Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos (p. d.)				
Aceptables				Litológicos e Hidrológicos		Geomorfológicos y Geotécnicos (p. d.)		Litológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p. d.)		Litológicos, Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p. d.)	De Asientos	
Desfavorables		Hidrológicos										
Muy desfavorables		Geotécnicos (p. d.)		Litológicos y Geotécnicos (p. d.)		Hidrológicos y Geotécnicos (p. d.)		Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p. d.)			Presencia de sulfatos	

Imagen 10. Criterios de clasificación del mapa geotécnico.

LEYENDA			
C. CONSTRUCTIVAS FAVORABLES		C. CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES	
	Problemas de tipo Geomorfológico		Problemas de tipo Geomorfológico
	Problemas de tipo Geotécnico (p. d.)		Problemas de tipo Litológico y Geotécnico (p. d.)
	Problemas de tipo Hidrológico y Geotécnico (p. d.)		Problemas de tipo Geomorfológico y Geotécnico (p. d.)
			Problemas de tipo Geomorfológico, Hidrológico y Geotécnico (p. d.)
			Problemas de tipo Geomorfológico e Hidrológico
C. CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES		C. CONSTRUCTIVAS MUY DESFAVORABLES	
	Problemas de tipo Geomorfológico		Problemas de tipo Litológico, Geomorfológico, Hidrológico y Geotécnico
	Problemas de tipo Litológico y Geomorfológico		
	Problemas de tipo Litológico y Geotécnico (p. d.)		Problemas de tipo Litológico, Hidrológico y Geotécnico (p. d.)
	Problemas de tipo Geomorfológico, Hidrológico y Geotécnico (p. d.)		

Imagen 9. Leyenda para el mapa geotécnico.



ANEJO Nº4 – RIESGO SÍSMICO



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	NORMATIVA VIGENTE	2
1.1.	CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES	2
1.2.	APLICACIÓN DE LA NORMA.....	2
1.3.	CUMPLIMIENTO DE LA NORMA	3



1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se describe y aplica al Proyecto Constructivo la Normativa Sismorresistente vigente en la actualidad en España.

2. NORMATIVA VIGENTE

La normativa vigente en la actualidad es la NC SE-02 (Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación), que fue aprobada por el *REAL DECRETO 997/2002, de 27 de septiembre* en 2002.

Esta norma tiene como finalidad principal tratar de evitar la pérdida de vidas humanas y de reducir las pérdidas económicas y el daño producido por futuros terremotos. El objetivo de esta norma es proporcionar criterios que deben seguirse dentro del territorio español en relación con la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma y conservación de las obras.

1.1. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES

Esta norma clasifica las construcciones según el uso al que se destinan en los siguientes grupos:

1.- DE IMPORTANCIA MODERADA: Pertenecen a este grupo aquellas construcciones en las que la probabilidad de víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros debido a su destrucción por el terremoto sea despreciable.

2.- DE IMPORTANCIA NORMAL: Aquellas en las que se puedan ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir daños económicos significativos debido a su destrucción por el terremoto, sin que se trate en ningún caso de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

3.- DE IMPORTANCIA ESPECIAL: Aquellas en las que la destrucción ocasionada por un terremoto pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos.

1.2. APLICACIÓN DE LA NORMA

De acuerdo con la normativa NCSE-02, el tramo ferroviario Canfranc – Túnel de Somport se incluye dentro del grupo de construcciones de importancia normal.

Esta Norma establece que las construcciones de importancia normal quedan exentas de su aplicación si la aceleración sísmica básica a_b es inferior a $0,04g$, donde g es la aceleración de la gravedad.

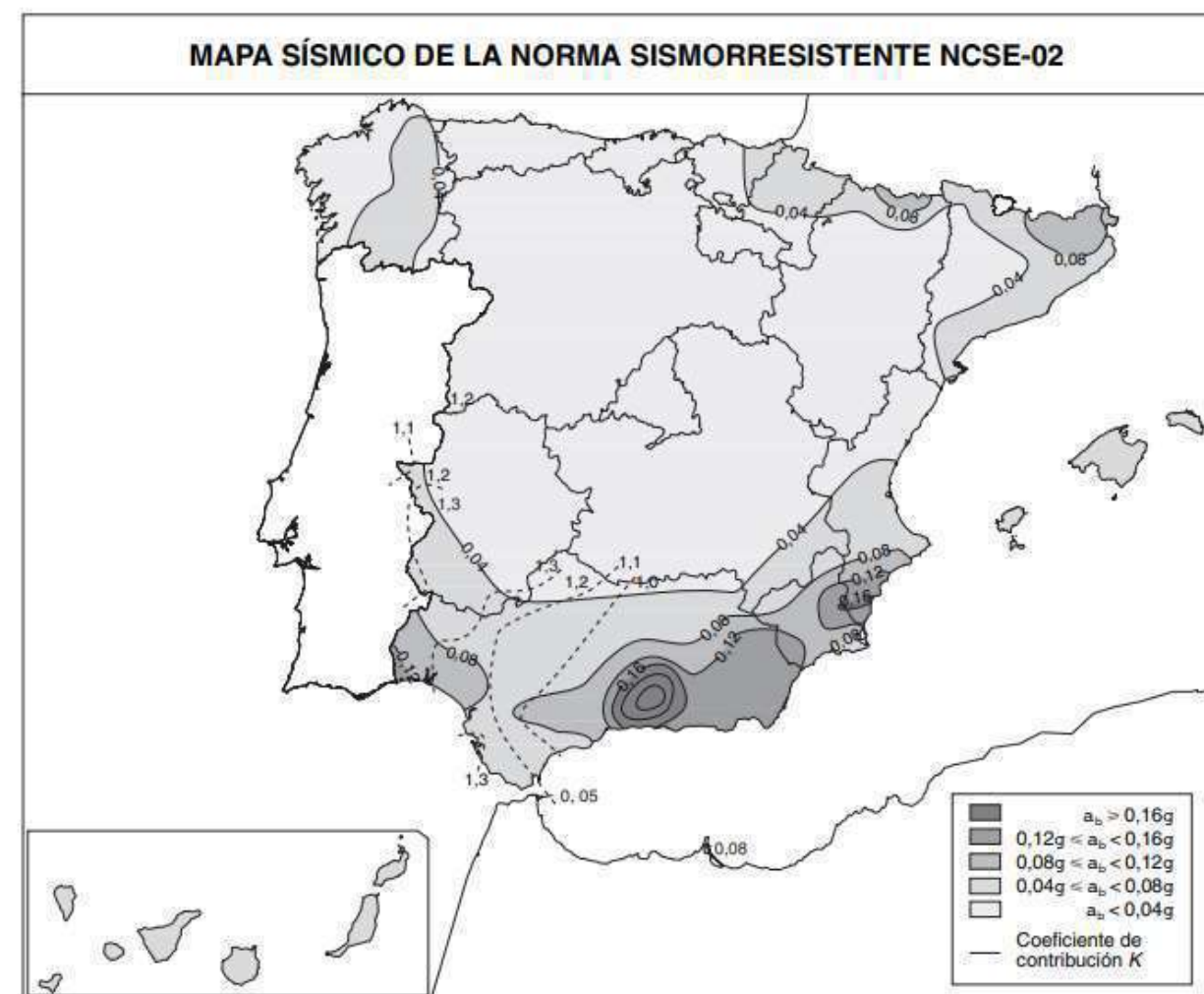


Imagen 1. Mapa de peligrosidad sísmica.

Como se puede observar en la Imagen 1, la aceleración sísmica básica a_b en Canfranc es mayor que $0,04g$, por lo que será necesario tener en cuenta la sismicidad a la hora de realizar esta obra. Su valor en concreto es $0,07g$, como se puede observar en el Anejo 1 de la Norma.



1.3. CUMPLIMIENTO DE LA NORMA

En caso de terremoto de intensidad alta durante el periodo de vida útil, será necesario realizar un informe de cada construcción situada en las zonas con intensidad igual o superior a VII (escala E.M.S.), donde deben analizarse las consecuencias de dicho sismo sobre la construcción y las medidas a adoptar.

Al no tener ninguna estructura en el proyecto, no se tendrá en cuenta la aplicación de la norma en este proyecto del tramo ferroviario Canfranc – Túnel del Somport.



ANEJO Nº5 – CLIMATOLOGÍA



Contenido

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	ASPECTOS GENERALES	2
3.	TEMPERATURA	2
4.	PLUVIOMETRÍA.....	3
5.	HUMEDAD RELATIVA.....	5
6.	OTROS DATOS CLIMATOLÓGICOS DE INTERÉS	6



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se muestran las características climatológicas principales de la zona de estudio correspondiente al tramo ferroviario *Canfranc – Túnel del Somport* y sus alrededores.

2. ASPECTOS GENERALES

La zona en la que se encuentra el tramo ferroviario *Canfranc – Túnel del Somport* cuenta con un clima de montaña, caracterizado por unos inviernos largos y fríos, llegando a temperaturas negativas, y unos veranos cortos y frescos.

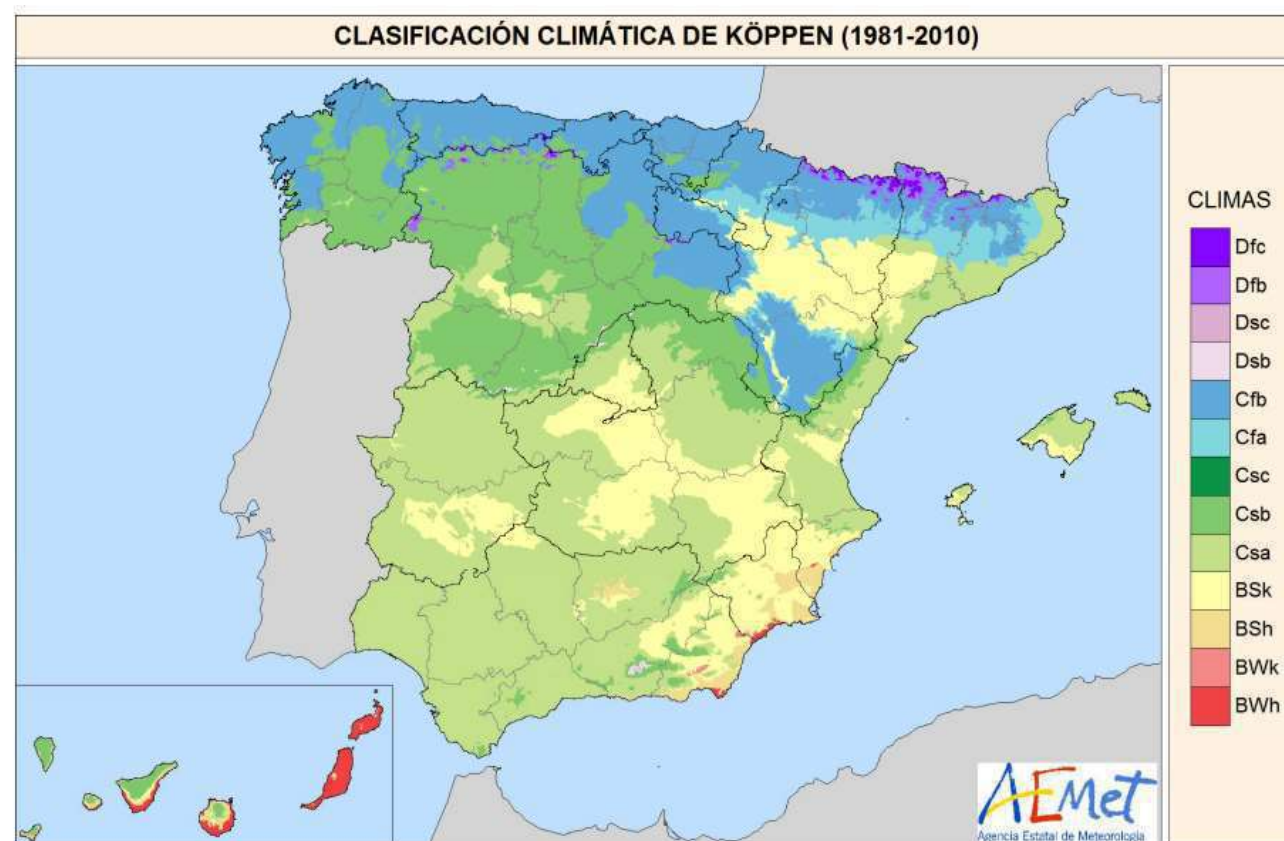


Imagen 1. Clasificación climática de Köppen-Geiger en la Península Ibérica, Baleares y Canarias (1981-2010).

A partir de la clasificación climatológica de Köppen, se puede observar que se trata en concreto de un clima de tipo Dfb y Dfc, que se caracteriza por una temperatura media en el mes más frío menor a 0 °C y una temperatura media del mes más cálido superior a 10 °C. Este es un clima que se observa en las zonas de alta montaña de los Pirineos, la Cordillera Cantábrica y el Sistema Ibérico.

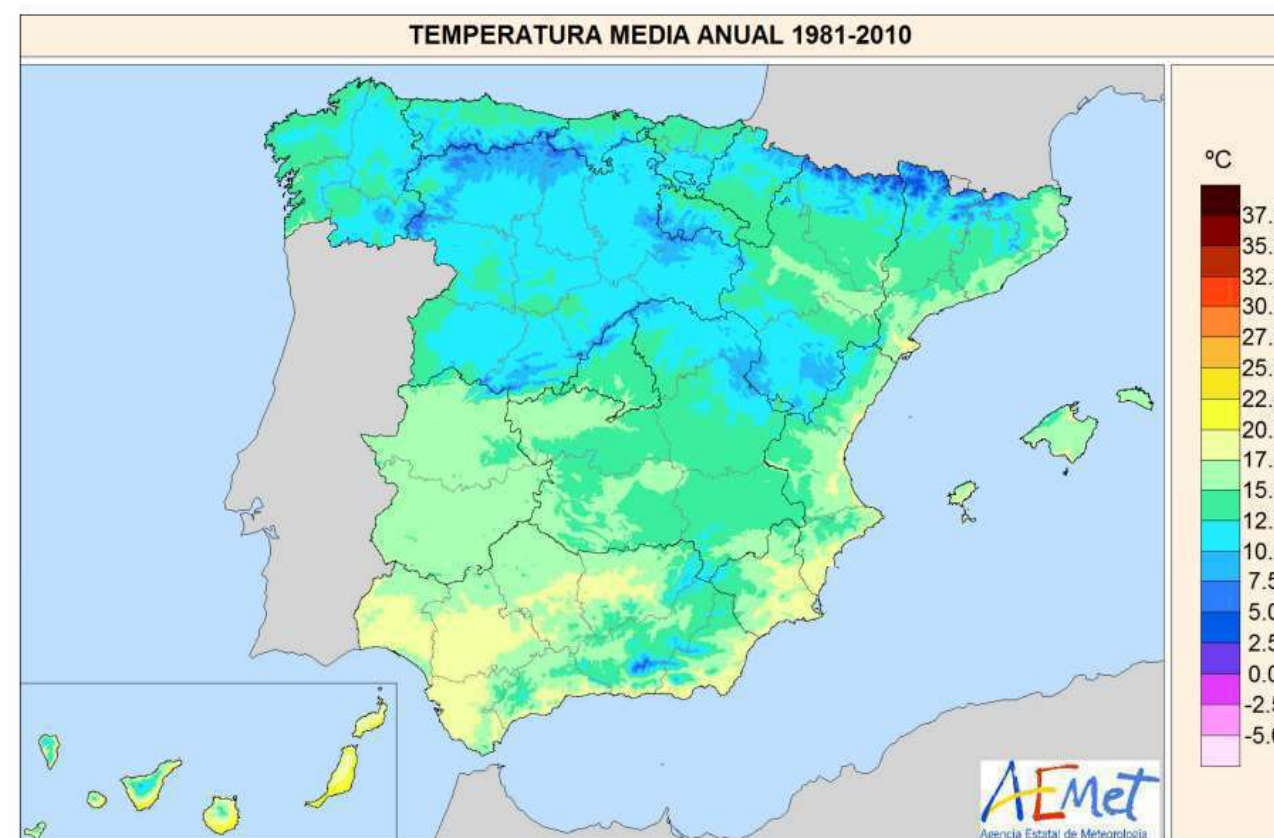


Imagen 2. Temperatura media anual.

La temperatura media de la zona de trabajo es de 5°C, con una temperatura mínima media de -2'5 °C durante los meses de diciembre, enero y febrero (invierno), y una temperatura media máxima de 25 °C a lo largo de los meses de julio y agosto (verano).

3. TEMPERATURA

En relación con el análisis de la temperatura del tramo *Canfranc – Túnel del Somport*, se utilizarán los datos obtenidos de la estación meteorológica *Pamplona, Aeropuerto*, situada a 459 msnm a una latitud de 42° 46' 37" N y una longitud de 1° 39' 0" O. Los datos que se van a exponer han sido obtenidos durante los años 1981-2010.



MES	TEMPERATURA MEDIA (°C)	TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA (°C)	TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA (°C)
ENERO	5'2	9'1	1'4
FEBRERO	6'3	10'9	1'6
MARZO	9'1	14'6	3'7
ABRIL	10'9	16'4	5'3
MAYO	14'7	20'8	8'6
JUNIO	18'6	25'2	11'9
JULIO	21'2	28'2	14'2
AGOSTO	21'4	28'3	14'5
SEPTIEMBRE	18'2	24'5	12'0
OCTUBRE	14'1	19'3	8'9
NOVIEMBRE	9'0	13'1	4'8
DICIEMBRE	6'0	9'7	2'2
TOTAL	12'9	18'4	7'4
VALORES EXTREMOS (máximos y mínimos)	25'4 (agosto, 2003) 1'1 (enero, 1985)	33'4 (agosto, 2022)	-2'8 (enero, 1985)

Tabla 1. Temperaturas medias mensuales y anuales en la estación meteorológica Pamplona, Aeropuerto.

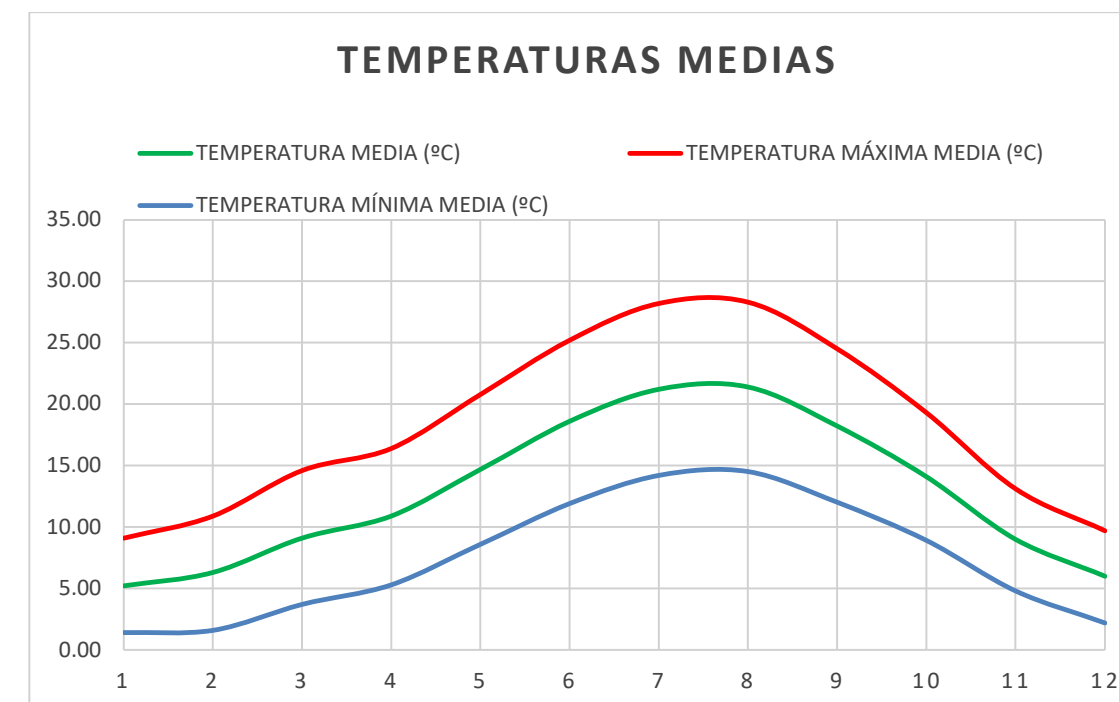


Gráfico 1. Muestra las temperaturas medias acordes a la Tabla 1.

La temperatura media obtenida en esta estación es de 12'9 °C. Los meses en los que se registran las temperaturas máximas medias más altas son los de julio (28'2 °C) y agosto (28'3 °C), que coinciden con el período de verano, y los meses en los que se registran las temperaturas mínimas medias más bajas son los de diciembre (2'2 °C), enero (1'4 °C), febrero (1'6 °C) y marzo (3'7 °C), coincidentes con el período invernal.

La temperatura máxima histórica obtenida en la estación es de 42'3 °C, obtenida el 17 de julio de 2022, es decir, muy recientemente. La temperatura mínima histórica, por otro lado, es de -16'5 °C, y se obtuvo el 12 de enero de 1985.

Estas temperaturas máximas y mínimas son el valor más a tener en cuenta para el proyecto de este Anejo, ya que afectan a la dilatación del carril.

4. PLUVIOMETRÍA

Para la obtención de las precipitaciones, se utilizarán los datos obtenidos de la estación meteorológica de Pamplona, Aeropuerto, situada a 459 msnm, a una latitud de 42° 46' 37" N y una longitud de 1° 39' 0" O. Los datos que se van a exponer han sido obtenidos durante los años 1981-2010.



MES	PRECIPITACIÓN MEDIA (mm)	MEDIA DE DÍAS CON PRECIPITACIONES ≥ 1mm	MEDIA DE DÍAS DE NIEVE	MEDIA DE DÍAS DE TORMENTA
ENERO	57	8'7	2'0	0'2
FEBRERO	50	8'0	2'6	0'3
MARZO	54	7'7	1'4	0'9
ABRIL	74	9'7	0'8	2'2
MAYO	60	9'2	0'0	4'2
JUNIO	46	5'8	0'0	3'9
JULIO	33	4'3	0'0	3'8
AGOSTO	38	4'7	0'0	4'2
SEPTIEMBRE	44	5'7	0'0	2'4
OCTUBRE	68	8'6	0'0	1'5
NOVIEMBRE	75	9'6	0'7	0'4
DICIEMBRE	72	10'1	1'5	0'4
TOTAL	674	93'5	9'5	24'4
VALORES EXTREMOS (máximos y mínimos)	244'1 (enero, 2013) 0'0 (septiembre, 1985)	28 (abril, 2012)	11 (febrero, 2013)	11 (julio, 2013)

Tabla 2. Precipitaciones medias mensuales y totales en la estación meteorológica Pamplona, Aeropuerto.

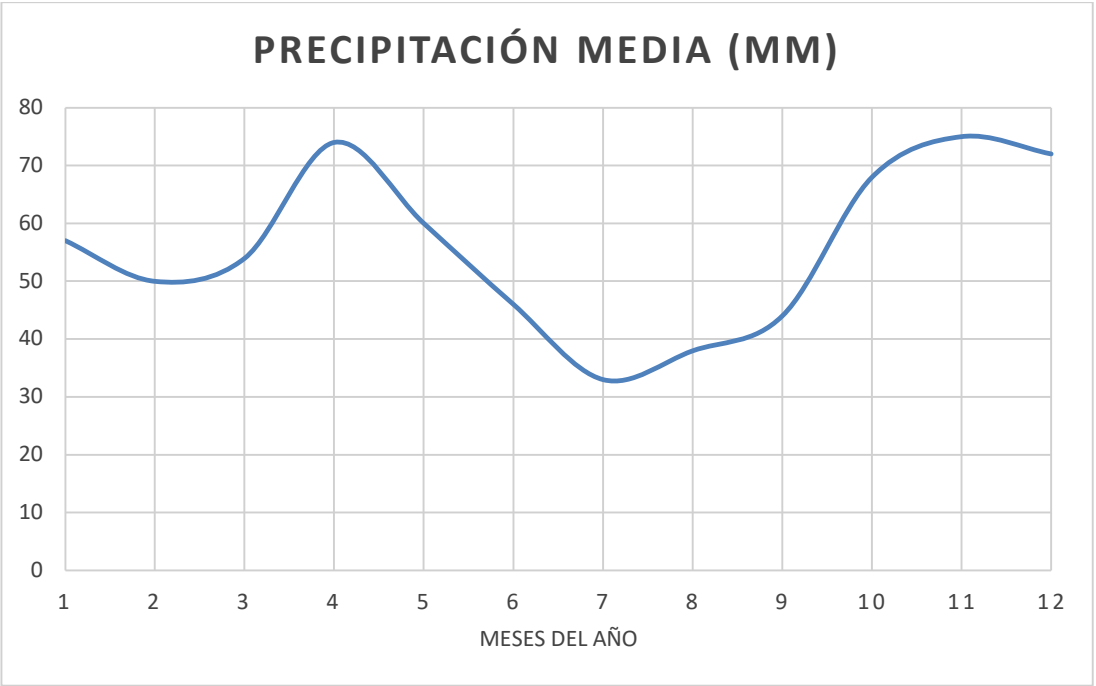


Gráfico 2. Precipitaciones medias mensuales en mm de acuerdo con la Tabla 2.

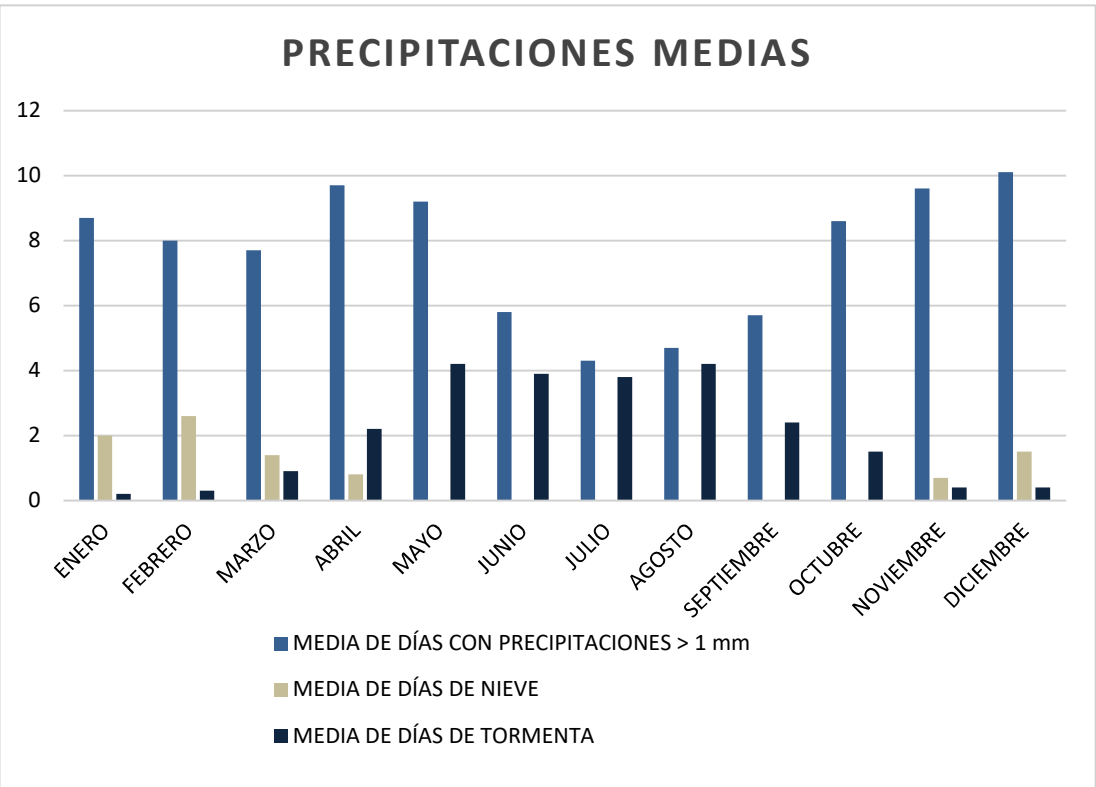


Gráfico 3. Media de días mensuales de precipitación de acuerdo con la Tabla 2.



Las precipitaciones medias son similares durante los meses de octubre a mayo, destacando octubre (68 mm) noviembre (75 mm), diciembre (72 mm) y abril (74 mm).

Otro dato para destacar son los meses en los que son mayores los días en los que hay precipitaciones mayores de 1 mm, que son los días que podrían afectar al proceso constructivo especialmente en el tramo que se encuentra en el exterior. Entre estos datos, se puede observar que la cantidad de días de lluvia es claramente mayor entre los meses de octubre a mayo, con unos 9 días de precipitaciones al mes, entre los que destacan especialmente noviembre (9’6 días), diciembre (10’1 días), abril (9’7 días) y mayo (9’2 días).

Al encontrarse la obra en una zona de montaña, es importante conocer el tipo de precipitaciones que se pueden encontrar cada mes. Las precipitaciones pueden ser en forma de nieve durante los meses de noviembre a abril, con un máximo de media de días de este tipo de precipitación en enero (2’0 días) y febrero (2’6 días). Las precipitaciones en forma de tormenta pueden encontrarse a lo largo de todo el año, siendo mayores durante los meses de abril a octubre, entre los que destacan especialmente los meses de mayo (4’2 días), junio (3’9 días), julio (3’8 días) y agosto (4’2 días).

El día que más precipitaciones ha habido en un día desde que se tienen datos es el 9 de octubre de 1979, cuando se llegó a un valor de 107’4 litros por metro cuadrado. El mes en el que hubo mayor cantidad de precipitaciones fue enero de 2013, cuando precipitaron 244’1 litros por metro cuadrado. El mes en el que hubo menor cantidad de precipitaciones, por otro lado, fue septiembre de 1985, cuando no precipitó nada a lo largo del mes. Por último, el mes en el que más días de lluvia hubo desde que se tienen datos fue abril de 2012, cuando cayó este tipo de precipitación durante 28 días.

5. HUMEDAD RELATIVA

De cara a la obtención de datos de la humedad relativa de la zona, se utilizará de nuevo la información de la estación meteorológica Pamplona, Aeropuerto, situada a 459 msnm, a una latitud de 42° 46' 37" N y una longitud de 1° 39' 0" O. Los datos que se van a exponer han sido obtenidos durante los años 1981-2010.

MES	HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%)
ENERO	78
FEBRERO	72
MARZO	66
ABRIL	65
MAYO	63
JUNIO	59
JULIO	57
AGOSTO	58
SEPTIEMBRE	62
OCTUBRE	69
NOVIEMBRE	76
DICIEMBRE	78
MEDIA ANUAL	67

Tabla 3. Humedad relativa media mensual y anual.

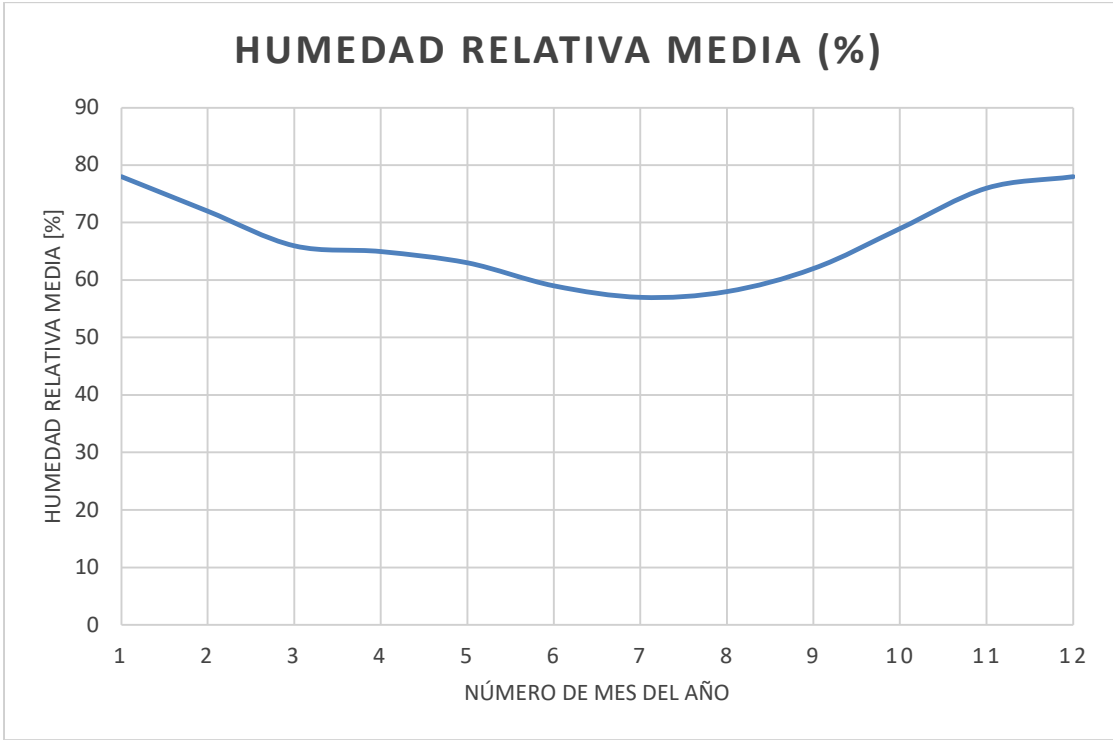


Gráfico 4. Humedad relativa mediade acuerdo con la Tabla 3.

La humedad relativa media anual es de un 67%. Los meses con valores medios máximos de humedad relativa son enero (78%), febrero (72%), noviembre (76%) y diciembre (78%), coincidentes con el período invernal. Por otro lado, las humedades relativas medias mínimas se producen a lo largo de los meses de junio (59%), julio (57%) y agosto (58%), que coinciden con el verano.

6. OTROS DATOS CLIMATOLÓGICOS DE INTERÉS

Se mostrarán a continuación otros valores climatológicos de interés, obtenidos todos de nuevo en la estación meteorológica Pamplona, Aeropuerto, situada a 459 msnm, a una latitud de 42° 46' 37" N y una longitud de 1° 39' 0" O. Los datos que se van a exponer han sido obtenidos durante los años 1981-2010.

MES	MEDIA DE DÍAS DE NIEBLA	MEDIA DE DÍAS DE HELADA	MEDIA DE DÍAS DESPEJADOS	MEDIA DE HORAS DE SOL
ENERO	3'8	11'2	3'1	93
FEBRERO	1'6	10'1	3'7	125
MARZO	0'6	4'5	4'4	177
ABRIL	0'4	1'2	3'5	185
MAYO	0'5	0'0	3'4	228
JUNIO	0'2	0'0	5'7	268
JULIO	0'2	0'0	9'0	310
AGOSTO	0'1	0'0	7'2	282
SEPTIEMBRE	0'3	0'0	7'0	219
OCTUBRE	1'6	0'2	4'5	164
NOVIEMBRE	2'4	3'3	4'0	108
DICIEMBRE	3'5	9'1	3'4	88
TOTAL ANUAL	15'2	39'3	59'0	2240

Tabla 4. Otros valores climatológicos de interés.

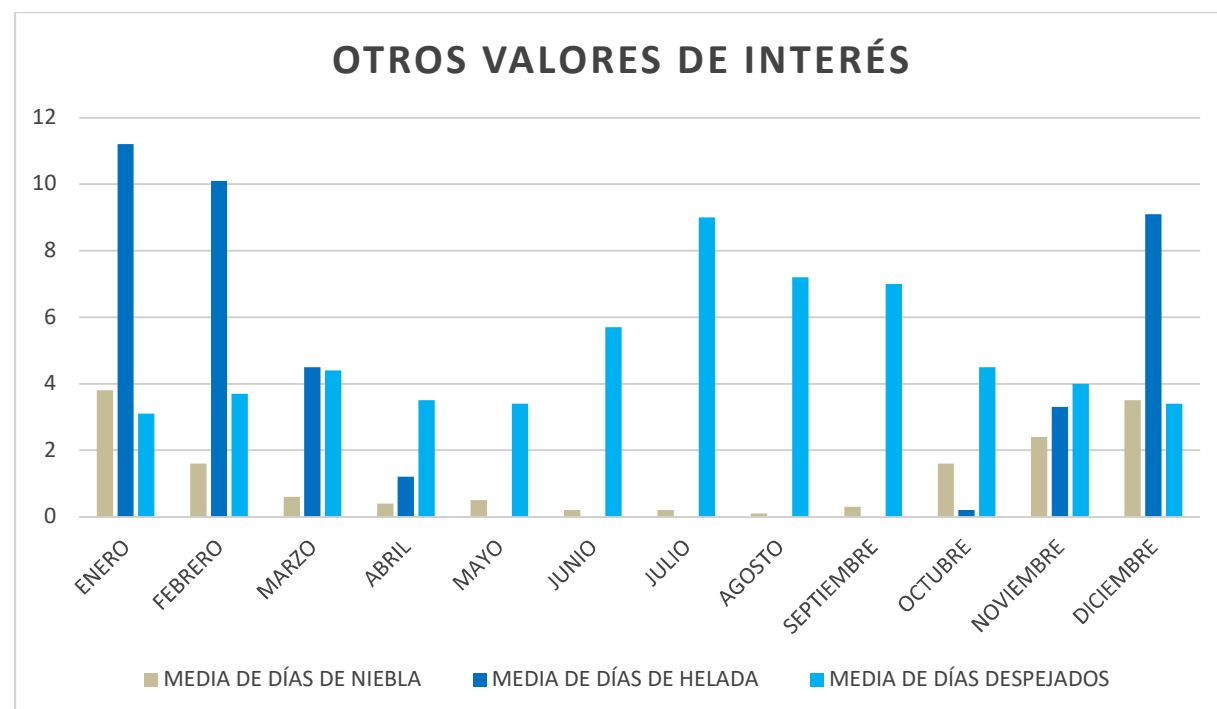


Gráfico 5. Muestra otros valores de interés de acuerdo con la Tabla 4.

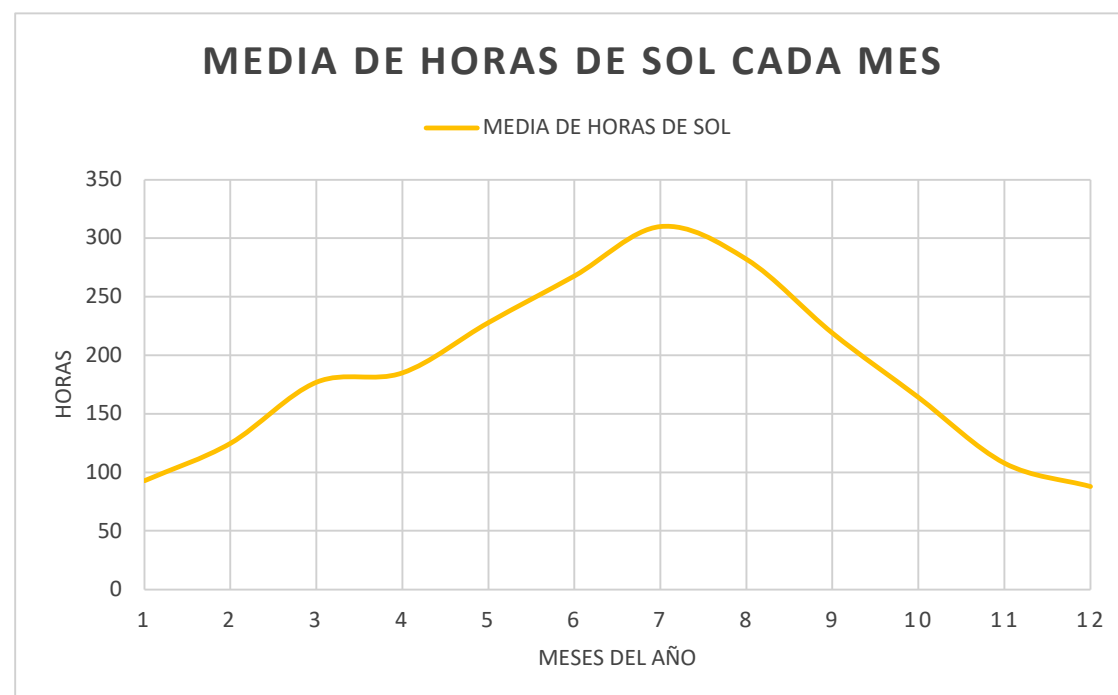


Gráfico 6. Media de horas de sol cada mes de acuerdo con la Tabla 4.

En la Tabla 4 se puede observar que varios días de niebla a lo largo de los meses de invierno, especialmente en noviembre (2'4), diciembre (3'5) y enero (3'8).

La cantidad de días de helada es un factor a tener en cuenta ya que en los meses de diciembre (9'1), enero (11'2) y febrero (10'1) dicho número es bastante elevado.

La cantidad de días despejados es similar (en torno a 4) durante todo el año exceptuando los meses de julio (9'0), agosto (7'2) y septiembre (7'0) que es algo mayor, coincidiendo con la época veraniega.

Por último, en cuanto a la cantidad de horas de sol al mes, destaca que a lo largo de los meses de enero (82) y diciembre (88) este valor es inferior a 100 días, un número bastante bajo. Por el contrario, a lo largo de los meses de junio (268), julio (310) y agosto (282) es cuando el número de horas de sol es mayor en todo el año.



ANEJO Nº6 - HIDROLOGÍA



Contenido

1. INTRODUCCIÓN	2
2. CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS	2



En el presente anejo se describen las principales características de la cuenca hidrológica en la que se encuentra el tramo ferroviario “*Canfranc Estación - Túnel del Somport*”.

El área del tramo “Canfranc Estación – Túnel del Somport” y sus alrededores se encuentra en el tramo superior de la subcuenca del río Aragón, el cual vierte sus aguas al río Ebro. Este tramo se haya comprendido en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Ebro.



El río Aragón es la principal aportación al Ebro. Tiene una longitud de 175 kilómetros y recoge aguas de una cuenca vertiente de unos 8600 kilómetros cuadrados. Nace en pleno Pirineo oscense y desemboca en el Ebro en Milagro. Presenta dirección sur hasta Jaca, donde toma una dirección este-oeste hasta el embalse de Yesa. Ahí toma finalmente dirección suroeste, y cerca de su desembocadura recibe las aguas del río Arga, su principal afluente.

La máxima altitud de la cuenca del río Aragón se sitúa en los Pirineos, en la divisoria con la cuenca del Gállego, con 2.883 m.s.n.m. como altitud máxima (Collarada) y la menor cota se da en su desembocadura en el río Ebro, con 270 m.s.n.m.



A su paso por Canfranc-Estación, el río Aragón tiene un caudal medio de 52 hectómetros cúbicos al año (unos 1'64 metros cúbicos por segundo), con un caudal mínimo de 0'38 metros cúbicos por segundo. La cuenca vertiente en esta zona es de 69'07 kilómetros cuadrados.



El tramo ferroviario “*Canfranc- Túnel del Somport*” es en su comienzo paralelo al río Aragón. Se deberá evitar en todo caso durante la ejecución de obra el vertido de sustancias al río. Este tramo cruza las aguas del río por un pequeño puente, por lo que se deberán tener en cuenta sus características hidráulicas.



Imagen 3. Detalle del tramo “Canfranc-Túnel del Somport” en su cruce con el río Aragón.



ANEJO Nº7 – PLANEAMIENTO URBANÍSTICO



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



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se indica el Planeamiento Urbanístico vigente que afectan al uso y gestión del suelo en el municipio de Canfranc. 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.

2. PLANEAMIENTO VIGENTE

El planeamiento urbanístico que rige la población de Canfranc – Estación es el Plan General de Ordenación Urbana de dicha población, que fue aprobado en noviembre de 2000.

En el P.G.O.U. se recoge la apertura de la nueva estación de Canfranc, construida recientemente, además de la construcción del trazado ferroviario del presente proyecto, entre otras actuaciones ferroviarias.

3. CLASIFICACIÓN DEL SUELO

El suelo en el que se van a ubicar las vías del proyecto está clasificado como sistema general de infraestructura ferroviaria, y a su paso por Canfranc – Estación pasa por suelo urbanizable. Las obras de ejecución del proyecto no deberían afectar a las calles del pueblo, pero deberá preverse la realización de los controles adecuados.

En el resto del proyecto, el tramo viario pasa por un antiguo túnel ferroviario, por lo que no supondrán ningún problema para la población las obras en ese tramo.

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 Canfranc.

4. EXPROPIACIONES

En cuanto a las expropiaciones, para este proyecto se supondrá que se debe expropiar 8 metros a cada lado del entramado ferroviario en la zona exterior, y exclusivamente la zona ocupada por el túnel dentro de este. En el anejo de Expropiaciones se especificará esta información.

5. OCUPACIÓN TEMPORAL

No se prevé necesaria la ocupación temporal de terrenos de particulares para la correcta ejecución de las obras.

En su lugar, se ocuparán las zonas clasificadas como urbanizables, tales como los alrededores de la estación.

Estas 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.





ANEJO Nº8 – DRENAJE



Contenido	
1. INTRODUCCIÓN	2
2. METODOLOGÍA DE CÁLCULO	2
2.1. MÉTODO RACIONAL	2
2.1.1. INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN I(T,TC)	2
2.1.2. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA	6
2.1.3. COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (KT)	8
2.2. RESULTADOS DEL CÁLCULO	8
3. ELEMENTOS DE DRENAJE	9
3.1. DRENAJE LONGITUDINAL	10
3.2. DRENAJE TRANSVERSAL	10



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se mostrará la metodología de cálculo, así como los resultados y la sección obtenidos para la obtención de los caudales de dimensionamiento del drenaje transversal y longitudinal para el proyecto del tramo ferroviario Canfranc- Túnel del Somport.

2. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

La metodología de cálculo a utilizar en este proyecto será el método racional, al tratarse de cuencas con un área menor de 50 kilómetros cuadrados. Esta metodología fue desarrollada por el CEDEX y recogida en la publicación “Máximas lluvias diarias en la España peninsular” (Madrid, 1999), así como en la “Instrucción 5.2.-I.C.” del 10 de marzo de 2016 para la DGT (Dirección General de Carreteras).

La norma de drenaje de plataformas de ADIF del año 2021 respalda el empleo de la instrucción 5.2.-I.C., pero introduce algunas modificaciones que se comentarán a lo largo del siguiente apartado para los parámetros que se vean afectados.

2.1. MÉTODO RACIONAL

El caudal para evacuar por el elemento de drenaje viene determinado por la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{I(T, tc) * C * A * Kt}{3'6}$$

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 escurrimiento 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:

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

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 tc de la cuenca.
- F_{int} (adimensional): Factor de intensidad
- I_d (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T .

2.1.1.1. INTENSIDAD MEDIA DIARIA DE PRECIPITACIÓN (I_d)

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:

- I_d (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 P_d (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:



Donde:

- Al comprobar el valor en el mapa de Máximas Lluvias Diarias de la España Peninsular de la publicación de la Dirección General de Carreteras, se extraen los siguientes valores de la zona de estudio:



- Una vez se dispone del coeficiente de variación C_v , 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 un tiempo de retorno $T=50$ años en drenaje longitudinal. Por otro lado, para obras de drenaje transversal este tiempo es de 100 años.

Tabla 1. Cuantiles Y_t .

El valor del factor reductor de la precipitación por área de la cuenca $K_A=1$, al ser la cuenca secundaria menor a 1 kilómetro cuadrado.



Con los valores de P_d y K_A y aplicando la fórmula para la intensidad media de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T que aparece al comienzo del apartado 2.1.1.1 se obtienen los siguientes valores para I_d :

$$I_d = \frac{148'6 \cdot 1}{24} = 6'2 \text{ mm/hora para } T = 100 \text{ años.}$$

$$I_d = \frac{133'0 \cdot 1}{24} = 5'5 \text{ mm/hora para } T = 50 \text{ años.}$$

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 (t_c) y del periodo de retorno T . El valor de este factor se corresponde con el mayor de F_a o F_b .

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

Donde:

- F_a (adimensional) = factor obtenido a partir del índice de torrencialidad $\frac{I_1}{I_d}$.
- F_b (adimensional) = factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.

F_a se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3'5287 - '5287 \cdot t^{0'1}}$$

Donde:

- $\frac{I_1}{I_d}$ (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 F_a .

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

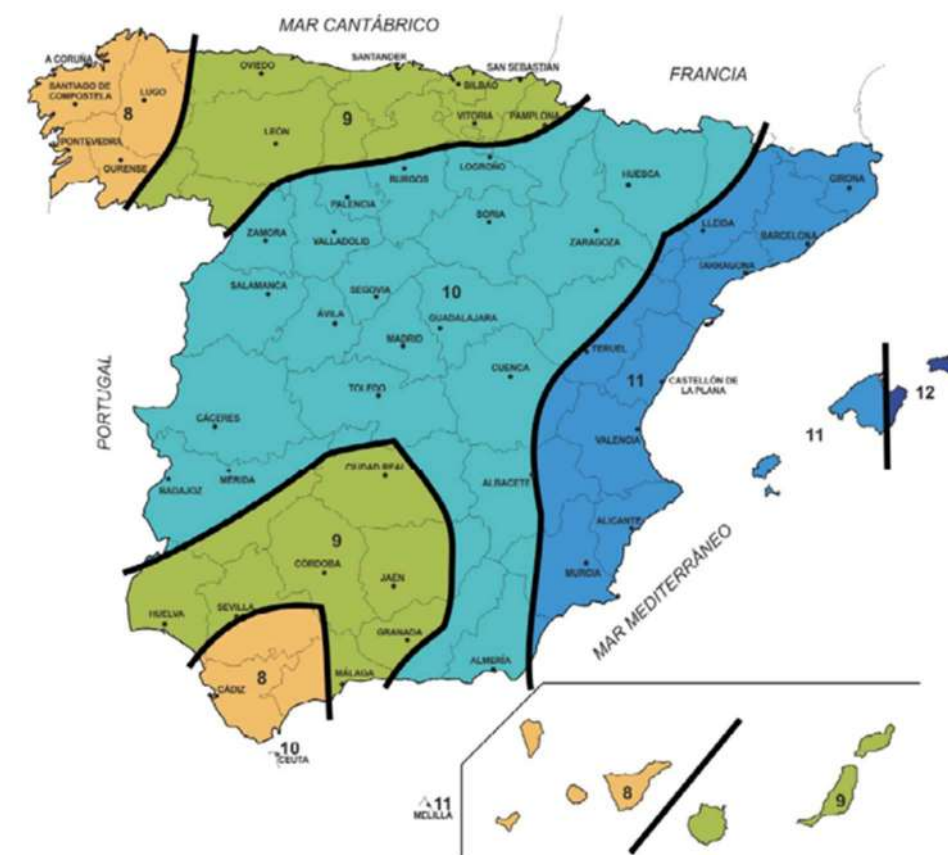


Ilustración 2. Mapa del índice de torrencialidad en España.

Como se puede observar en el mapa,

$$\bullet \quad \frac{I_1}{I_d} = 10$$

Por otro lado, se debe determinar el tiempo de concentración (t_c), 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 escurrimiento en el punto de desagüe. Es importante saber, por tanto, que el t_c 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:

$$t_c = 0'3 * L_c^{0'76} * J_c^{-0'19}$$

Donde:



- t_c (horas) = tiempo de concentración.
- L_c (km) = longitud del cauce.
- J_c (adimensional) = pendiente media del cauce en tanto por uno.

La norma de drenaje de plataformas de ADIF recomienda el uso de la siguiente fórmula para el cálculo del tiempo de concentración (t_c) para el dimensionamiento de elementos del drenaje longitudinal:

$$t_c = 0'05 + 0'1 * L_c^{0'76} * J_c^{-0'1}$$

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:

$$t_{dif} = 2 * L_{dif}^{0'408} * n_{dif}^{0'312} * J_{dif}^{-0'20}$$

Donde:

- t_{dif} (minutos) = tiempo de concentración
- L_{dif} (m) = longitud de recorrido en flujo difuso.
- J_{dif} (adimensional) = pendiente media del cauce en tanto por uno.
- n_{dif} (adimensional) = coeficiente de flujo difuso.

El valor del coeficiente de flujo difuso n_{dif} 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
$5 \leq t_{dif} \leq 40$	t_{dif}
≥ 40	40

Tabla 3. Valores del tiempo de concentración en condiciones de flujo difuso.

Con esto puede determinarse el valor del factor F_a que depende del índice de torrencialidad. Para poder determinar el factor de intensidad F_{int} , debe elegirse el mayor valor entre F_a y F_b . La formulación necesaria para determinar F_b es:

$$F_b = k_b * \frac{I_{IDF}(T, t_c)}{I_{IDF}(T, 24)}$$

Donde:

- F_b (adimensional): Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.
- $I_{IDF}(T, t_c)$ (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y al tiempo de concentración t_c , 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 $k_b = 1,13$.

Según indica la norma de drenaje de plataformas de ADIF de 2021, el factor F_b obtenido debe ser corregido multiplicándose por 0'75, ya que considera que está sobrevalorado.

No obstante, las curvas IDF son complejas de interpretar, por lo que en este proyecto se asumirá que el Factor de Intensidad F_{int} es directamente F_a .

2.1.2. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

Este parámetro tiene en cuenta que, en caso de que el suelo se sature, es posible que la escorrentía se traslade a través de la superficie. Se obtiene con la siguiente fórmula:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d * K_A}{P_0} - 1\right) * \left(\frac{P_d * K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d * K_A}{P_0} + 11\right)^2} \quad \text{si } P_d * K_A > P_0$$
$$C = 0 \quad \text{si } P_d * K_A \leq P_0$$

Donde:

- P_d (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 P_0 , que depende del terreno (tipo de material, granulometría...), el uso del suelo y la pendiente el terreno. La formulación para su obtención es:

$$P_0 = P_0^i * \beta$$

Donde:

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

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 $p_0 = 8$, y no debe ser afectado por ningún coeficiente corrector.

2.1.2.1. UMBRAL INICIAL DE ESCORRENTÍA P_0^i

El umbral inicial de escorrentía P_0^i se determina a través de la siguiente tabla:

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

Tabla 4. Valores del umbral inicial de escorrentía P_0^i en función del grupo de suelo y su uso.

Este proyecto se trata de una red ferroviaria, por lo que el valor del umbral inicial de escorrentía $P_0^i = 1$ (código 12200).

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:



$$\beta^{PM} = \beta_m * F_T \quad \text{para el drenaje longitudinal}$$

$$\beta^{DT} = (\beta_m - \Delta_{50}) * F_T \quad \text{para el drenaje transversal}$$

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.

Los factores mencionados anteriormente se obtienen de una tabla que es función de la región geográfica donde se realiza la obra. En este caso, como se puede ver a continuación, la región es la número 92.



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

Los coeficientes mencionados se obtienen de la siguiente tabla:



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

Tabla 5. Coeficiente corrector del umbral de escorrentía: valores correspondientes a calibraciones regionales.

Los valores son, por lo tanto:

- $\beta_m = 1'45$
- $\Delta_{50} = 0'30$
- $F_T = 1'00$

Con estos valores, se obtienen los siguientes valores para el coeficiente corrector de escorrentía:

- β^{PM} no se tendrá en cuenta, ya que en este proyecto se va a utilizar el valor del umbral de escorrentía $P_0 = 8$ recomendado por ADIF para el drenaje longitudinal.
- $\beta^{DT} = (1'45 - 0'30) * 1'00 = 1'15$.

Finalmente, con estos valores se obtienen los umbrales de escorrentía:

- $P_0 = 8$ para el drenaje longitudinal.
- $P_0 = 1'15 * 1'00 = 1'15$ para el drenaje transversal.

2.1.3. COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD (Kt)

El coeficiente de uniformidad tiene en cuenta la distribución temporal de la precipitación, y se determina mediante 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.

2.2. RESULTADOS DEL CÁLCULO

Con todos los valores anteriores, y utilizando la fórmula mencionada al comienzo del apartado 2.1 que, a modo de recuerdo, es la siguiente:

$$Q = \frac{I(T, tc) * C * A * Kt}{3'6}$$

se obtiene el caudal máximo anual para el período de retorno seleccionado en el punto de desagüe de la cuenca.



DATOS DE PARTIDA				INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN													COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA							CAUDAL
				MÁXIMAS LLUVIAS			RÉGIMEN DIFUSO PARA $t_c < 0.25 h$																	

Tabla 6. Resultados de los cálculos obtenidos en un Excel del caudal de cálculo.

3. ELEMENTOS DE DRENAJE

Los elementos que forman parte de la red de drenaje deberán estar revestidos para evitar su erosión. Para determinar las secciones mínimas de los elementos de drenaje se emplea la ecuación de continuidad y la de Manning-Stricker, mostradas a continuación:

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:

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

Donde:

- Q_{CH} (m^3/s): capacidad hidráulica del elemento de drenaje en régimen uniforme, lámina libre y a sección llena.
- R_H (m): radio hidráulico (sección partido por perímetro mojado)

- S_{max} (m^2): área de la sección transversal del conducto
- $n \left(\frac{s}{m^3} \right)$: coeficiente de rugosidad de Manning dependiente del tipo de material.
- J (adimensional): pendiente media del elemento lineal.

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 cada material.



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 de Q y S para determinar V queda así:

$$V_p = \frac{Q_p}{S_p} \leq V_{max}$$

Los valores máximos de velocidades admisibles son los siguientes:

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. Máxima velocidad admisible para cada tipo de terreno.

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, siendo el límite inferior 0,6 m/s y el límite superior 2 m/s.

3.1. DRENAJE LONGITUDINAL

Como ya se ha mencionado anteriormente, las obras de drenaje longitudinal requieren un período de retorno de $T=100$ años en caso de que exista riesgo de que las aguas se infiltren en el balasto. Gran parte del proyecto pasa por vía en placa Rheda 2000, para la cual se recomienda un período de retorno de $T=50$ años, pero dicho tramo se encuentra en el interior del túnel, para el que las aguas a drenar son mucho menores (solo se drenará el líquido que pueda derramarse de los ferrocarriles o que aparezca por infiltraciones a lo largo del túnel). Para el resto del proyecto se utilizará la sección obtenida con un período de retorno de $T=100$ años.

La cuenca utilizada para este cálculo es la cuenca secundaria más grande de todo el proyecto.

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, por tanto, los siguientes elementos:

- Cuneta de tipo trapezoidal de 0'30 x 0'20 x 0'22 metros en los tramos de desmonte.
- Cuneta rectangular de 0'35 por 0'30 metros en la zona del túnel.

3.2. DRENAJE TRANSVERSAL

Para el drenaje transversal, como ya se ha mencionado anteriormente, se dimensionará con un período de retorno de $T=50$ años. Al discurrir el tramo ferroviario en la zona exterior cerca del río Aragón, se aprovechará esta situación para, en la Obra de Drenaje Transversal situada justo después de la estación de Canfranc – Estación, soterrar la ODT para evitar elevar la obra ferroviaria. Esta ODT se alargará soterrada hasta el río Aragón, situado al oeste de esta. De esta forma se enviará todo el caudal de drenaje hasta el río previo a su entrada en la estación.

Por otro lado, para el drenaje transversal ADIF recomienda un diámetro mínimo de $D = 1'80$ metros.

Se utilizarán los siguientes elementos para el drenaje transversal:

- Arquetas cada 50 metros a lo largo de todo el tramo de proyecto.
- Colectores transversales de marco de dimensiones 2'00 x 1'00 metros en los puntos marcados como ODT (Obra de Drenaje Transversal) en los planos.
- Pozos de registro a cada lado de la ODT 2, y aletas a cada lado de la ODT 1.



ANEJO Nº9 – FOTOGRAFÍA



Imagen 1. Antigua estación de Canfranc.



Imagen 3. Nueva estación de Canfranc.



Imagen 2. Situación de la nueva estación de Canfranc respecto a la antigua.



Imagen 4. Sección de túnel en la salida por el lado francés.



Imagen 5. Situación de la vía en la actualidad tras la salida del túnel por el lado francés.



Imagen 7. Entrada al túnel por el lado francés



Imagen 6. Situación de la vía en la actualidad junto a la salida del túnel por el lado francés.



Imagen 8. Entrada al túnel por el lado español.



Imagen 9. Sección del túnel en la entrada por el lado español.



ANEJO Nº10 – ESTUDIO DE TRAZADO GEOMÉTRICO



Contenido

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	TRAZADO EN PLANTA.....	2
2.1.	INFORME DEL TRAZADO EN PLANTA	2
3.	TRAZADO EN ALZADO.....	2
3.1.	INFORME DEL TRAZADO EN ALZADO	2



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se recogen las características geométricas del trazado en planta y en alzado de la solución adoptada.

Se ha seguido la Normativa ADIF en la categoría de Ancho Internacional (1435 mm) para una velocidad de proyecto de 80 km/h.

2. TRAZADO EN PLANTA

El trazado en planta consiste en una recta seguida de un acuerdo circular y, posteriormente, una recta.

A continuación, se muestra el informe del trazado en planta.

2.1. INFORME DEL TRAZADO EN PLANTA

Tangent Data

Length: 707.109 Course: N 03° 52' 39.1345" E

Circular Curve Data

Delta: 35° 03' 49.1661" Type: LEFT

Radius: 400.000

Length: 244.791 Tangent: 126.364

Mid-Ord: 18.580 External: 19.485

Chord: 240.988 Course: N 13° 39' 15.4485" W

Tangent Data

Length: 5335.558 Course: N 31° 11' 10.0316" W

3. TRAZADO EN ALZADO

Con respecto al trazado en alzado, este se definirá mediante cuatro tramos de diferente pendiente: en primer lugar, un tramo de pendiente 1'34%, seguido por una pendiente de -0'18%. Tras esto se encuentra un tramo en rampa de 0'43% al entrar al túnel, seguido finalmente por un tramo con una pendiente de -3'40%.

Se muestra a continuación el informe del trazado en alzado.

3.1. INFORME DEL TRAZADO EN ALZADO

PVI	Station	Elevation (m)	Grade Out (%)	Curve Length (m)
1	0+00.000	1195.676	1.338 %	0.000
2	1+67.960	1197.924	-0.176 %	0.000
3	9+70.287	1196.514	0.435 %	150.000
4	47+02.215	1212.743	-3.404 %	61.440
5	62+87.457	1158.784		



ANEJO Nº11 – MOVIMIENTO DE TIERRAS



Contenido

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	INFORME DE VOLUMEN	2
3.	CONCLUSIONES	6



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se analizarán los movimientos de tierras necesarios para la ejecución del proyecto constructivo del tramo ferroviario Canfranc – Túnel del Somport.

Para ello, se muestra a continuación un informe de los datos de volumen del trazado.

2. INFORME DE VOLUMEN

P.K. inicial: 0+020.000

P.K. final: 6+280.000

P.K.	Área de desmante (metros cuadrados)	Volumen de desmante (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmante acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)	Vol. neto acumul. (pies cúbicos)
0+020.000	4.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+040.000	5.56	100.76	100.76	0.00	0.00	100.76	100.76	0.00	100.76
0+060.000	5.59	111.43	111.43	0.00	0.00	212.20	212.20	0.00	212.20
0+080.000	6.10	116.83	116.83	0.00	0.00	329.02	329.02	0.00	329.02
0+100.000	6.76	128.52	128.52	0.00	0.00	457.54	457.54	0.00	457.54
0+120.000	6.59	133.46	133.46	0.00	0.00	591.00	591.00	0.00	591.00
0+140.000	5.97	125.65	125.65	0.00	0.00	716.65	716.65	0.00	716.65
0+160.000	4.88	108.58	108.58	0.00	0.00	825.23	825.23	0.00	825.23
0+180.000	0.47	53.56	53.56	0.05	0.53	878.78	878.78	0.53	878.26
0+200.000	0.00	4.72	4.72	6.79	68.39	883.51	883.51	68.92	814.59
0+220.000	0.00	0.00	0.00	15.33	221.21	883.51	883.51	290.13	593.38
0+240.000	0.00	0.00	0.00	15.36	306.96	883.51	883.51	597.09	286.42
0+260.000	0.00	0.00	0.00	14.89	302.57	883.51	883.51	899.65	-16.14
0+280.000	0.00	0.00	0.00	14.37	292.62	883.51	883.51	1192.27	-308.76
0+300.000	0.00	0.00	0.00	14.17	285.38	883.51	883.51	1477.65	-594.14
0+320.000	0.00	0.00	0.00	14.05	282.22	883.51	883.51	1759.87	-876.36
0+340.000	0.00	0.00	0.00	13.97	280.17	883.51	883.51	2040.03	-1156.53
0+360.000	0.00	0.00	0.00	13.98	279.50	883.51	883.51	2319.53	-1436.03
0+380.000	0.00	0.00	0.00	13.77	277.56	883.51	883.51	2597.10	-1713.59
0+400.000	0.00	0.00	0.00	7.78	215.55	883.51	883.51	2812.65	-1929.14
0+420.000	0.00	0.00	0.00	1.89	96.79	883.51	883.51	2909.44	-2025.93
0+440.000	3.25	32.48	32.48	0.00	18.95	915.99	915.99	2928.38	-2012.40
0+460.000	9.82	130.67	130.67	0.00	0.00	1046.66	1046.66	2928.38	-1881.72

0+480.000	10.57	203.91	203.91	0.00	0.00	1250.57	1250.57	2928.38	-1677.81
0+500.000	11.67	222.39	222.39	0.00	0.00	1472.96	1472.96	2928.38	-1455.42
0+520.000	12.09	237.57	237.57	0.00	0.00	1710.53	1710.53	2928.38	-1217.85
0+540.000	12.90	249.85	249.85	0.00	0.00	1960.39	1960.39	2928.38	-968.00
0+560.000	13.40	262.92	262.92	0.00	0.00	2223.30	2223.30	2928.38	-705.08
0+580.000	13.20	265.96	265.96	0.00	0.00	2489.26	2489.26	2928.38	-439.12
0+600.000	13.82	270.20	270.20	0.00	0.00	2759.46	2759.46	2928.38	-168.92
0+620.000	14.01	278.34	278.34	0.00	0.00	3037.80	3037.80	2928.38	109.42
0+640.000	14.77	287.86	287.86	0.00	0.00	3325.66	3325.66	2928.38	397.28
0+660.000	14.55	293.18	293.18	0.00	0.00	3618.84	3618.84	2928.38	690.46
0+680.000	14.42	289.63	289.63	0.00	0.00	3908.47	3908.47	2928.38	980.08
0+700.000	14.73	291.44	291.44	0.00	0.00	4199.91	4199.91	2928.38	1271.52
0+720.000	13.98	287.12	287.12	0.00	0.00	4487.03	4487.03	2928.38	1558.64
0+740.000	11.25	252.27	252.27	0.00	0.00	4739.30	4739.30	2928.38	1810.91
0+760.000	11.08	223.22	223.22	0.00	0.00	4962.52	4962.52	2928.38	2034.14
0+780.000	9.53	206.05	206.05	0.00	0.00	5168.57	5168.57	2928.38	2240.19
0+800.000	8.98	185.00	185.00	0.00	0.00	5353.58	5353.58	2928.38	2425.19
0+820.000	8.44	174.10	174.10	0.00	0.00	5527.68	5527.68	2928.38	2599.29
0+840.000	7.46	158.94	158.94	0.00	0.00	5686.61	5686.61	2928.38	2758.23
0+860.000	2.89	103.43	103.43	0.00	0.00	5790.04	5790.04	2928.38	2861.66
0+880.000	0.00	28.86	28.86	3.91	39.12	5818.90	5818.90	2967.50	2851.40
0+900.000	0.00	0.00	0.00	4.49	84.08	5818.90	5818.90	3051.58	2767.32
0+920.000	0.08	0.80	0.80	1.21	57.12	5819.70	5819.70	3108.70	2711.00
0+940.000	4.39	44.65	44.65	0.00	12.17	5864.36	5864.36	3120.87	2743.49
0+960.000	11.41	157.94	157.94	0.00	0.00	6022.29	6022.29	3120.87	2901.42
0+980.000	20.33	317.35	317.35	0.00	0.00	6339.64	6339.64	3120.87	3218.77
1+000.000	33.73	540.59	540.59	0.00	0.00	6880.23	6880.23	3120.87	3759.36
1+020.000	39.14	728.75	728.75	0.00	0.00	7608.98	7608.98	3120.87	4488.11
1+040.000	0.00	391.41	391.41	0.00	0.00	8000.39	8000.39	3120.87	4879.53
1+060.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8000.39	8000.39	3120.87	4879.53
1+080.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8000.39	8000.39	3120.87	4879.53
1+100.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8000.39	8000.39	3120.87	4879.53
1+120.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8000.39	8000.39	3120.87	4879.53
1+140.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8000.39	8000.39	3120.87	4879.53
1+160.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8000.39	8000.39	3120.87	4879.53
1+180.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8000.39	8000.39	3120.87	4879.53
1+200.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8000.39	8000.39	3120.87	4879.53
1+220.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8000.39	8000.39	3120.87	4879.53
1+240.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8000.39	8000.39	3120.87	4879.53
1+260.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8000.39	8000.39	3120.87	4879.53
1+280.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8000.39	8000.39	3120.87	4879.53
1+300.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8000.39	8000.39	3120.87	4879.53



ANEJO N° 11 – MOVIMIENTO DE TIERRAS

[illegible]



ANEJO N° 11 – MOVIMIENTO DE TIERRAS

[illegible]



ANEJO N° 11 – MOVIMIENTO DE TIERRAS

[illegible]



3. CONCLUSIONES

Como se puede observar en el informe, en todo el tramo de túnel del proyecto no se realiza ningún movimiento de tierras (ya que éste ya está construido y simplemente hay que situar en él la superestructura). Por otro lado, se muestra también que todo el desmonte es reutilizable, ya que el suelo es de tipo QS3 (suelo bueno). En caso de que la calidad del suelo no fuera la necesaria, se deberá buscar el material para terraplén en préstamos. Se deberá enviar, por último, el volumen neto acumulado a vertederos.

A continuación, se muestra una tabla con los valores más importantes del informe:

Volumen de desmonte acumulado (m³)	Volumen reutilizable (m³)	Volumen de terraplén acumulado (m³)	Volumen neto acumulado (m³)
8000'39	8000'39	3120'87	4879'53



ANEJO Nº12 – ESTRUCTURAS, ESTACIONES Y TÚNELES



Contenido	
1. INTRODUCCIÓN	2
2. PUENTE.....	2
3. ESTACIÓN DE CANFRANC	2
4. TÚNEL	2
4.1. SECCIÓN TRANSVERSAL.....	2
4.1.1. CARACTERÍSTICAS DE LA GALERÍA.....	2
4.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA	2



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se mostrará información acerca de las estructuras que aparecen a lo largo de todo el tramo de proyecto.

2. PUENTE

En este proyecto aparece exclusivamente una estructura: el puente preconstruido que se encuentra en el tramo entre los PK 0+889.62 m y 0+912.99 m.

Este puente se fabricó en el momento en el que se fabricó la anterior vía hace años, por lo que para este proyecto se asumirá que sigue siendo apto para cumplir con su función de permitir el paso de ferrocarriles. De esta manera, esta estructura no requerirá de ninguna obra de renovación estructural.

En todo el tramo de puente se utilizará el sistema de vía en placa Rheda 2000, con la sección transversal descrita en el anejo de superestructura.

3. ESTACIÓN DE CANFRANC

El tramo de proyecto pasa por la nueva Estación de Canfranc, que ha sido recientemente finalizada y acondicionada para contener este tramo de vía, por lo que no será necesario realizar ningún tipo de obra relativa a este proyecto en ella.

4. TÚNEL

Por otro lado, en este proyecto también aparece un tramo de túnel entre los PK 1+035.85 m y 6+287.46 m. Este túnel existe desde la construcción de la anterior vía, y para el presente proyecto se asumirá como apto para la circulación de ferrocarriles.

4.1. SECCIÓN TRANSVERSAL

Se propone una sección de túnel válida para el paso de ferrocarriles con gálibos cinemáticos de tipo GB, ante la imposibilidad de realizar una sección de túnel para un gálibo mayor de forma que sea segura en caso de emergencia.

4.1.1. CARACTERÍSTICAS DE LA GALERÍA

El contorno geométrico del túnel, constante en toda su longitud, está compuesto por una bóveda de cañón de 2'50 metros de radio, apoyada sobre hastiales de 3 metros de altura. En la cota inferior la galería tiene una anchura de 4'40 metros.

4.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA

A lo largo de todo el tramo del proyecto de túnel se utilizará vía en placa Rheda 2000, tal como se menciona en el anejo de superestructura. Para este tramo del proyecto se considerará la zona inferior del túnel como la capa de plataforma de la superestructura.

El eje de la vía se encuentra ligeramente desplazado hacia el este para permitir el cumplimiento con la legislación de seguridad del túnel. Este tramo de proyecto constará de una catenaria rígida de 0'74 centímetros de alto, debido a la imposibilidad de utilizar otro tipo de catenaria en el espacio del que dispone esta sección de túnel.

La sección transversal que se propone para este tramo de proyecto consta en la zona oeste de una acera de evacuación hormigonada de 1'03 metros de ancho, que aprovecha de esta forma el ancho disponible para ella. Esta acera se encuentra elevada 0'35 metros con respecto a la cota de la vía para cumplir con la legislación vigente, y permite el acceso a las 17 salidas de emergencia que hay a lo largo de todo el túnel, que conectan el túnel ferroviario con el túnel carretero del Somport.

El drenaje longitudinal se dispondrá a lo largo de todo el tramo de túnel en la intersección entre acera y vía, para recoger de esta forma las aguas de ambos, aunque a priori sólo debería recoger líquidos que se derramen de ferrocarriles de mercancías.

Se propone además un espacio para el uso de una barandilla en la pared de la acera de evacuación, armarios de extintores, cámaras de videovigilancia señales luminosas para los trenes y ventiladores para facilitar el flujo de aire, todos ellos en la parte oeste del túnel.

A continuación, se muestra la propuesta de sección transversal del túnel.

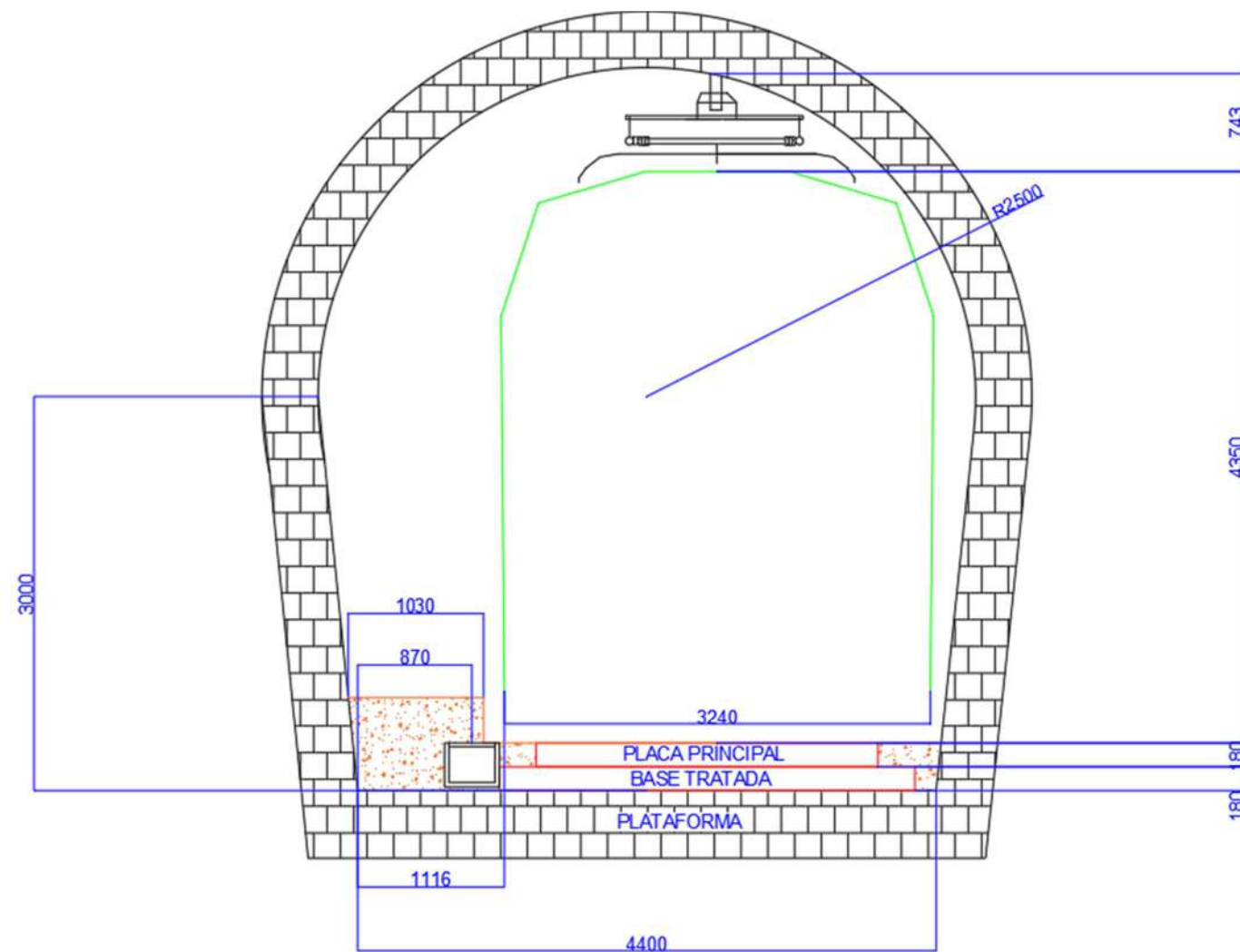


Imagen 1. Sección transversal del túnel. Cotas en mm.

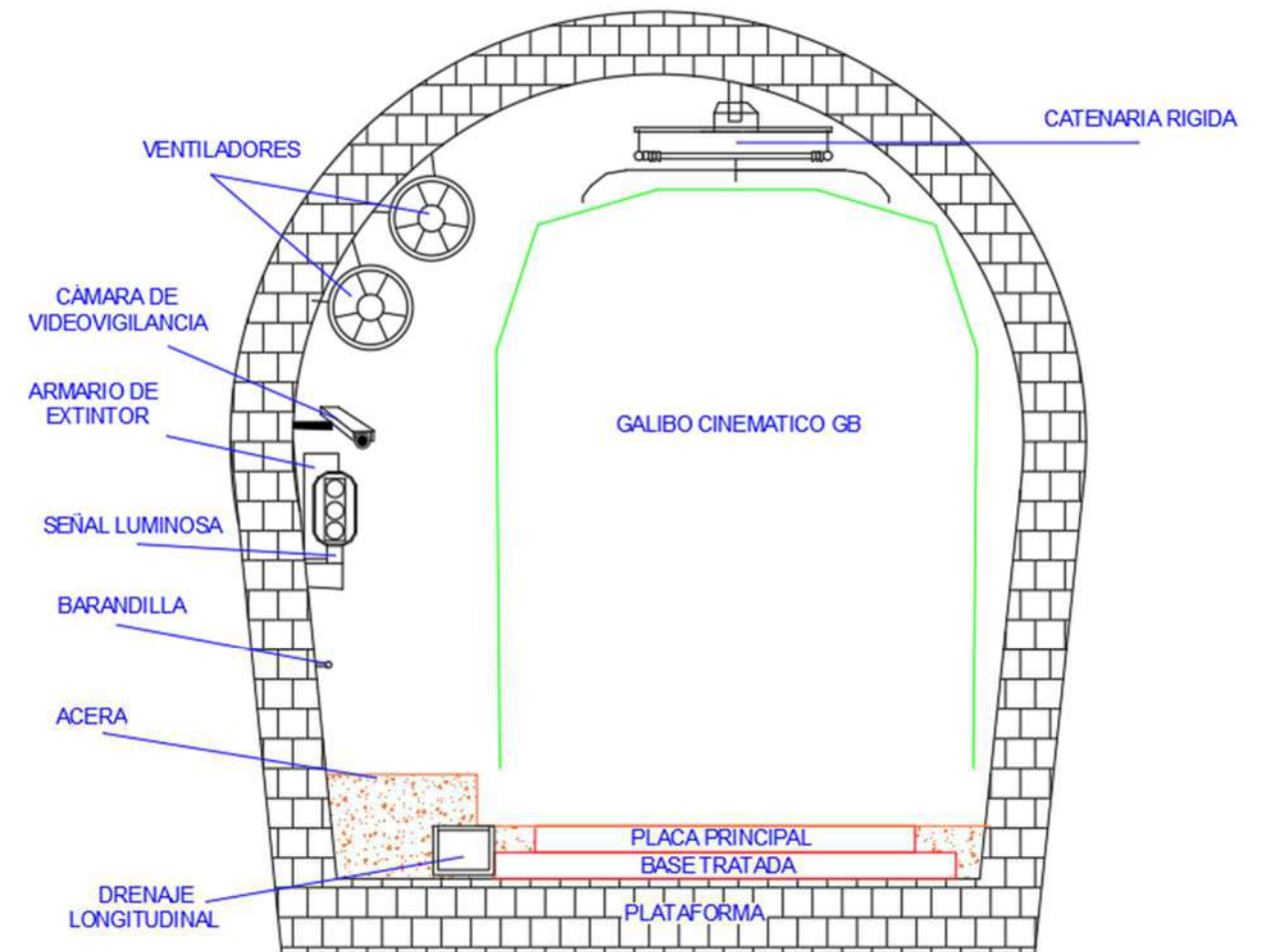


Imagen 2. Sección transversal del túnel con las principales instalaciones propuestas.



ANEJO Nº13 – SUPERESTRUCTURA



Contenido

1.	INTRODUCCIÓN	2	4.6.3.	BANQUETA.....	6
2.	CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA VÍA.....	2	4.6.4.	BALASTO	7
3.	VÍA EN PLACA CON SISTEMA RHEDA 2000.....	2	4.7.	OBRAS DE FÁBRICA.....	9
3.1.	EL CARRIL.....	2			
3.2.	SUJECCIONES.....	3			
3.3.	PLACA PRINCIPAL	3			
3.4.	BASE TRATADA	3			
3.5.	PLATAFORMA	3			
3.6.	EJECUCIÓN.....	3			
4.	VÍA SOBRE BALASTO	4			
4.1.	EL CARRIL.....	4			
4.2.	SOLDADURA DE LA VÍA.....	4			
4.3.	APARATOS DE LA VÍA.....	4			
4.4.	TRAVIESAS	4			
4.5.	SUJECCIONES.....	5			
4.6.	BALASTO Y PLATAFORMA.....	5			
4.6.1.	EXPLANACIÓN.....	5			
4.6.2.	PLATAFORMA	5			



1. INTRODUCCIÓN

En el actual anejo se presentarán las características técnicas de los elementos que conforman la superestructura del tramo ferroviario Canfranc-Túnel del Somport.

2. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA VÍA

El tramo Canfranc – Túnel del Somport está proyectado para ser realizado en ancho internacional (1435 milímetros). Este trazado será de vía única electrificada.

La línea será considerada de carácter primario con un tráfico tanto mercantil como de pasajeros. Se trata de una vía perteneciente a la red ferroviaria de interés general, tal como indica la Orden FOM/710/2015, debido a la importancia que tendrá al conectar el país con Francia. Su explotación es realizada a cargo de ADIF.

Se utilizará vía en placa con un sistema Rheda 2000 para el tramo que se encuentra en el interior del Túnel Ferroviario del Somport y el puente exterior, y vía sobre balasto para el tramo exterior.

Las cargas máximas admisibles son de 20 toneladas por eje y de 7 toneladas por metro lineal para este tramo ferroviario.

3. VÍA EN PLACA CON SISTEMA RHEDA 2000

Este tipo de vía, pese a ser más caro a nivel constructivo, reduce considerablemente los precios de mantenimiento. Además, permite reducir los gálibos de la vía y la placa de hormigón de la que consta transmite a la plataforma una distribución de tensiones uniforme menor a como lo hace el balasto. Por último, las filtraciones afectan en mucho menor medida a este tipo de vías que a las vías sobre balasto. En España, según la Orden FOM/3317/2010, este tipo de vía es de obligado uso en túneles, a no ser que existan circunstancias que desaconsejen este tipo de vía.

La vía en placa está formada por el carril, las sujeciones, la placa principal, la base tratada y la plataforma.

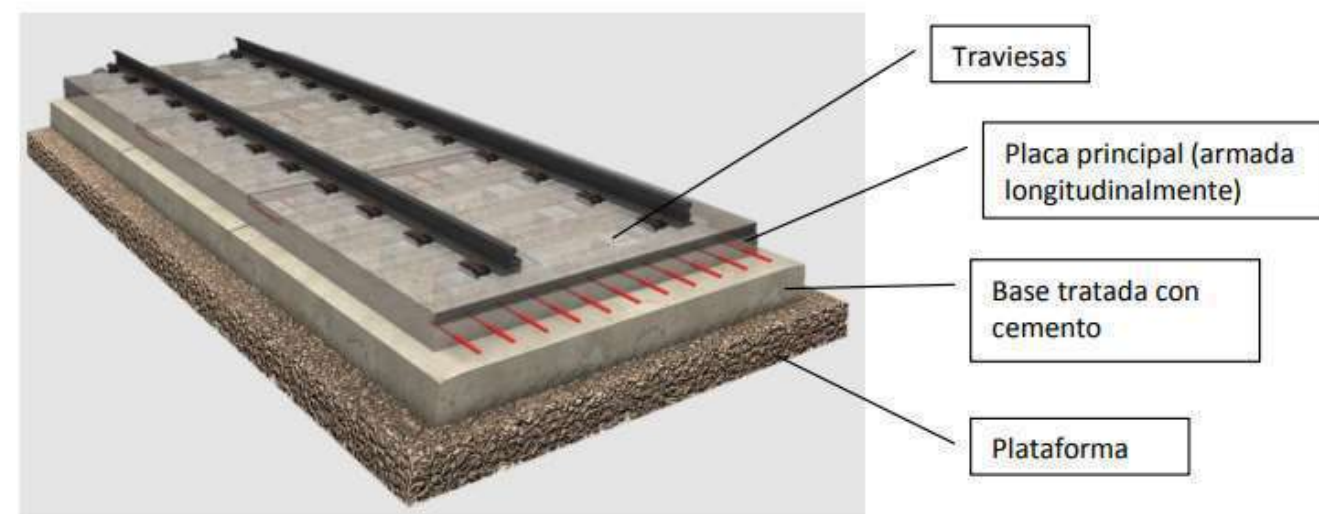


Imagen 1. Elementos de la vía en placa

3.1. EL CARRIL

El carril es la parte de la superestructura de la vía que actúa como sustentador del material rodante, como dispositivo de guiado y como conductor de las corrientes eléctricas para el servicio de la línea.

Para el proyecto se utilizarán carriles de 60 kilogramos por metro (UIC-60), con piezas de 288 metros de longitud soldadas unas a otras formando la Barra Larga Soldada (BLS).

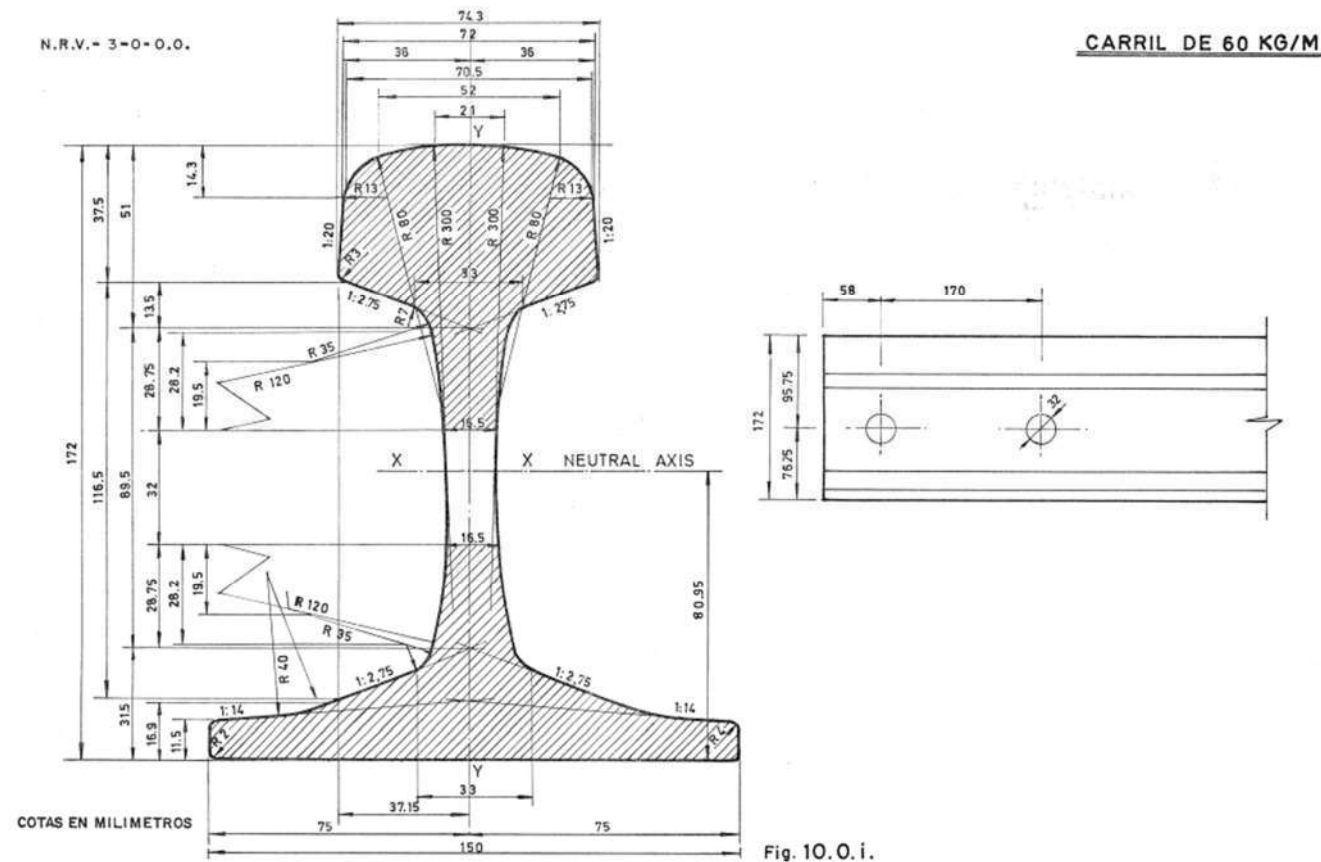


Imagen 2. Sección transversal tipo de carril UIC-60.

3.2. SUJECIONES

Las sujeciones tienen como misión fijar el carril a la traviesa y transmitir a esta los esfuerzos, asegurar la invariabilidad del ancho de vía, dar elasticidad a la vía, permitir la transmisión gradual de esfuerzos (evita los esfuerzos puntuales) y aislar eléctricamente el carril del resto de la traviesa y por ende del entorno, permitiendo además la continuidad por el carril de corrientes de electrificación.

Para el tramo del interior del Túnel del Somport se utilizarán sujeciones elásticas, con la única diferencia de que poseen un mayor espesor debido a que son el único elemento que da elasticidad a la vía en placa.

3.3. PLACA PRINCIPAL

La placa principal tiene como objetivo el aislamiento eléctrico y repartir las cargas, que son mucho menores que en la vía sobre balasto. Está compuesta por hormigón armado y para su ejecución se utilizará un procedimiento mixto (losa “in situ” y traviesas prefabricadas que alojan las sujeciones).

Las dimensiones transversales de la placa principal para este proyecto serán de 18 centímetros de espesor y 2'60 metros de ancho.

3.4. BASE TRATADA

La base tratada sirve a la superestructura para dar uniformidad de sustentación a la placa principal. La placa principal no está armada transversalmente para soportar los esfuerzos a flexión, por lo que es importante conseguir que la placa principal esté a la misma cota, y eso es posible con esta base tratada. Además, este elemento sirve para realizar un mayor reparto de cargas sobre el terreno, aminorar los efectos de heladas sobre la coronación de la plataforma y evitar que suban finos de la plataforma por el paso sucesivo de cargas (efecto *pumping*) en presencia de agua.

Para esta obra se utilizará una base tratada con cemento como estabilizador para impermeabilizarla. Dicha base tendrá unas dimensiones transversales de 18 centímetros de espesor y 3'16 metros de ancho.

3.5. PLATAFORMA

La misión de la plataforma es proporcionar apoyo a la estructura de la vía de forma que no sufra desplazamientos y encauzar agua hacia los dispositivos de drenaje laterales.

Para este proyecto la plataforma tendrá unas dimensiones de 30 centímetros de espesor y 3'80 metros de ancho.

3.6. EJECUCIÓN

Sobre la base tratada con cemento, se coloca (sujeta por husillos) una traviesa bloqueada unida por una celosía, se dispone la armadura de continuidad y se hormigona “in situ” en una sola etapa la placa de hormigón, de forma que envuelva la traviesa.

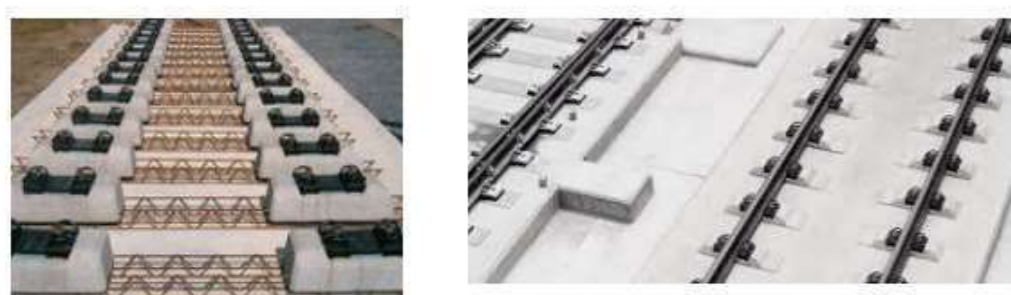


Imagen 3. Vía en placa Rheda 2000 en su proceso de ejecución.

4. VÍA SOBRE BALASTO

Para el tramo de proyecto que se encuentra en el exterior del túnel, se utilizará vía sobre balasto, al ser esta más barata. Además, el mantenimiento del tramo en el exterior del túnel es más sencillo que en su interior, por lo que es más rentable utilizar este tipo de vía.

Las partes que conforman la vía sobre balasto son el carril, la soldadura, las traviesas, el balasto y la plataforma.

4.1. EL CARRIL

Para la vía sobre balasto se utilizarán carriles obtenidos por laminación de 18'00 metros de largo y 60 kg (carril UIC-60, con la misma sección transversal que la utilizada en el tramo de vía en placa Rheda 2000).

4.2. SOLDADURA DE LA VÍA

En este tramo del proyecto, se utilizará la técnica de soldadura aluminotérmica, con la que se soldarán las barras de 18'00 metros de largo y 60 kg.

Esta técnica consiste en la fusión de dos carriles por sus extremos mediante la acción de un metal de aportación, que se encuentra a una temperatura alta y en estado líquido, originando así una masa homogénea fundida.

Para emplear este procedimiento, es necesario asegurar una serie de condiciones previamente:

1. **Geométricas:** Se comenzará a utilizar la técnica cuando la Dirección de Obra así lo indique. Debe tener una nivelación longitudinal con variaciones de 5 milímetros cada 5 metros y una alineación (flechado con

cuerda de 20 metros cada 5 metros) en recta con variaciones de 5 milímetros y en curva de 3 milímetros cada 5 metros.

2. **Atmosféricas:** Se deberá evitar el uso de esta técnica en condiciones de lluvia (salvo necesidad extrema), de nieve, de niebla densa, de viento fuerte o de frío que pueda helar los moldes. Las soldaduras se deberán realizar a una temperatura de carril comprendida entre 0 y 45 °C.
3. **De los carriles a soldar:** Esta técnica se utilizará para la unión de carriles con el mismo tipo de perfil y grado de acero, salvo excepciones previstas en la norma UNE-EN-13674-1.
4. **Secuencia de las soldaduras:** Se deberán realizar alternativamente en cada hilo en caso de que el radio de curvatura sea menor a 300 metros o que las barras que forman la vía tengan una longitud inferior a 54 metros.
5. **Soldaduras en vías sin juntas:** Siguiendo la normativa NAV 7-1-4.1.

4.3. APARATOS DE LA VÍA

La normativa vigente estipula que no se permite el diseño de trazados que requieran de la instalación de nuevas travесías con unión en vía general, a excepción de que no penalicen en exceso la velocidad al paso por vía directa. La administración tampoco recomienda el montaje de breteles en curva.

4.4. TRAVIESAS

Se hará uso de travесías monobloque de hormigón MR93.

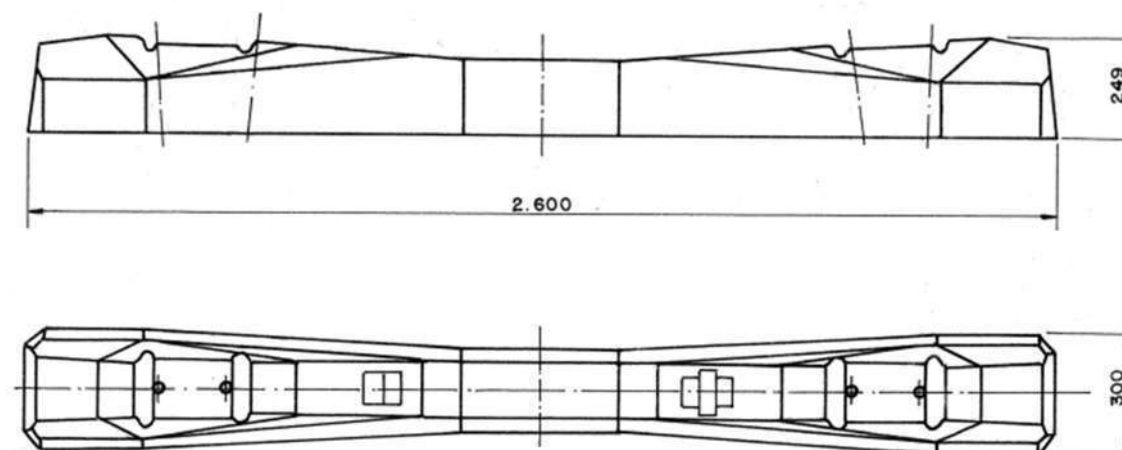


Imagen 4. Traviesa monobloque RENFE MR-93 para carril UIC-60. Cotas en mm.



4.5. SUJECIONES

Las traviesas vienen montadas con la sujeción de Vossloh, formada por:

1. Placa acodada guía del carril o placa acodada ligera.
2. Clip elástico SKL-1 en acero.
3. Placa de asiento del carril en copolímero de etileno y acetato de vinilo.
4. Tirafondo nº 9 de acero con arandela prisionera Uls 7.

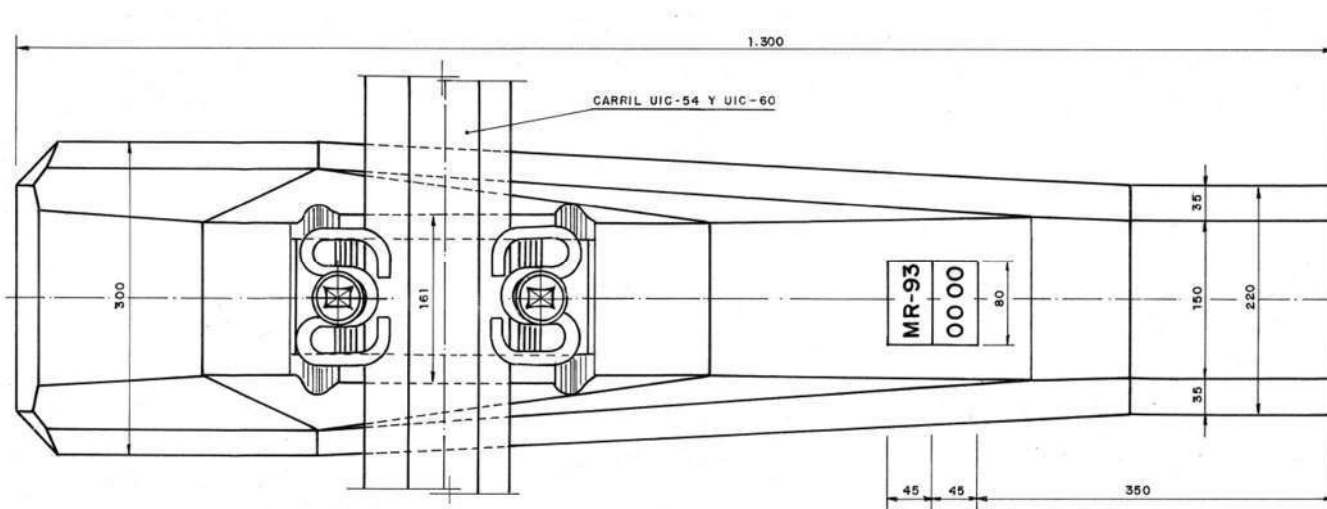
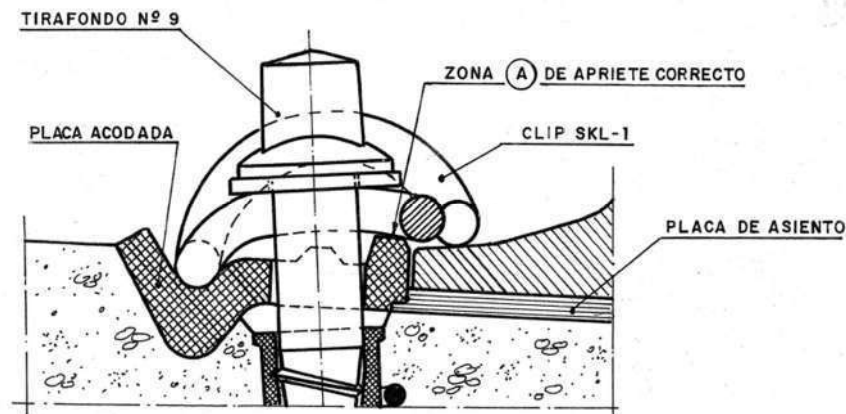


Imagen 5. Posición de montaje para sujeción Vossloh en traviesas MR-93. Cotas en mm.

4.6. BALASTO Y PLATAFORMA

4.6.1. EXPLANACIÓN

La explanación del ferrocarril es la zona de terreno natural, excavado o de relleno, sobre la que se asienta la plataforma de la vía. Su regulación está a cargo de la LOTT y su Reglamento.

Existen cuatro tipos de explanaciones:

1. **Trinchera:** Requiere de un vaciado de tierras.
2. **Terraplén:** Requiere de un aporte de material.
3. **Mixtas:** Utilizadas en tramos de circulación de montaña, corresponden a la unión de los dos anteriores.
4. **Línea:** Requieren únicamente de la correcta nivelación del terreno.

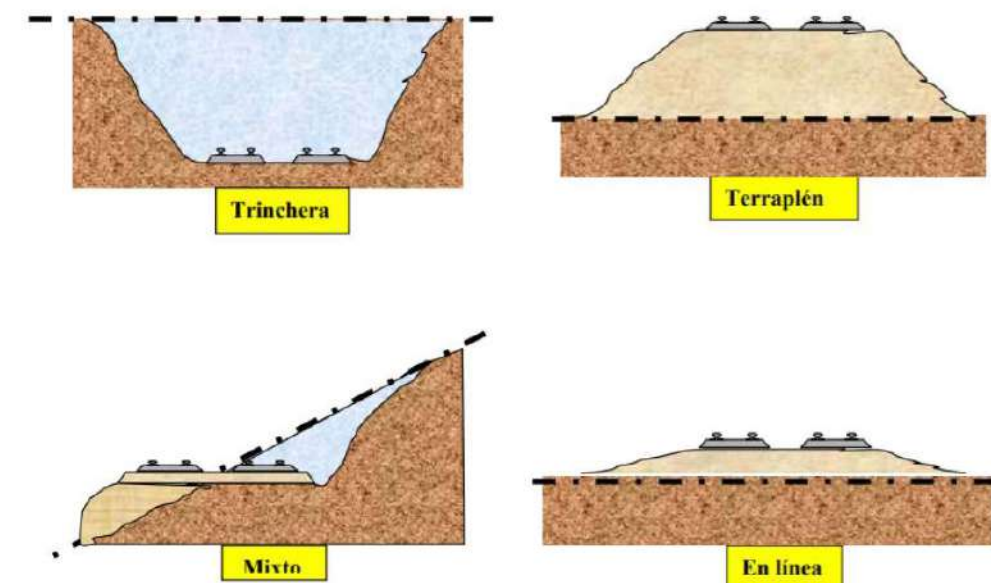


Imagen 6. Tipos de explanaciones.

4.6.2. PLATAFORMA

La plataforma es la estructura construida sobre la explanación. Su finalidad es sustentar la vía, las capas de asiento y los esfuerzos producidos por el tránsito ferroviario.



Para determinar la plataforma que más se adecúe a las necesidades del tramo deberá tenerse en cuenta la calidad del suelo, la categoría de la línea y la capacidad portante.

Con respecto a la calidad del suelo de la plataforma, este depende de las condiciones hidrogeológicas locales y la naturaleza geotécnica del suelo. Se distinguen los siguientes tipos de suelos:

- **QS0:** Suelos inadecuados para realizar capas subyacentes a la de la forma. Estos son difícilmente mejorables y se eliminan generalmente.
- **QS1:** Suelos malos, aceptables solamente cuando se dispone de un buen drenaje. Pueden mejorarse por la adición de otros suelos o por ligantes.
- **QS2:** Suelos medianos.
- **QS3:** Suelos buenos.

El suelo de este proyecto es de tipo QS3.

La categoría de la línea en comparación con otras actuales es de tipo P3. Se exigirá una plataforma con capacidad portante alta (CBR>17).

4.6.3. BANQUETA

La banqueta ha de tener una pendiente de 5/4, y un espesor de balasto bajo traviesa de 250 milímetros.

Para el trazado exterior al túnel se utilizará una vía única en plataforma de balasto. Para ello, se utilizará una sección transversal que dependerá del tipo de tramo:

1. Peralte de la vía $D \leq 2\%$ del mismo sentido que la pendiente de la plataforma:

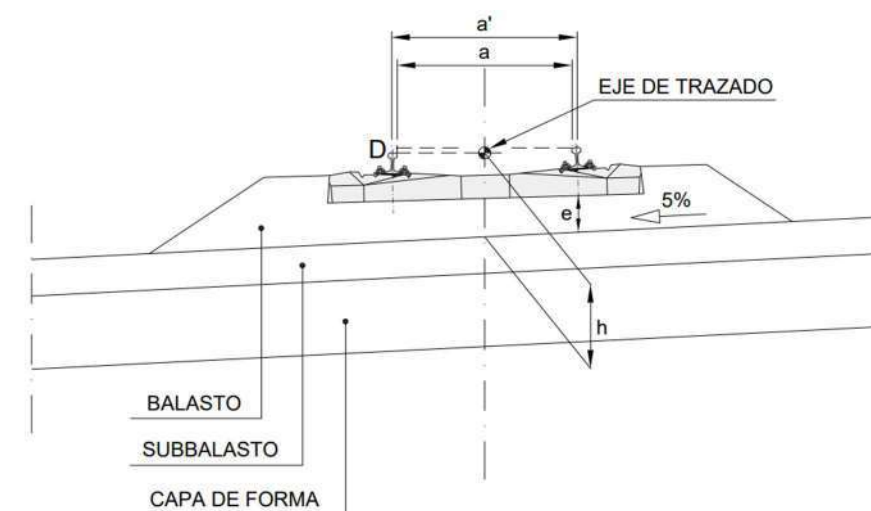


Imagen 7. Vía única en plataforma de balasto. Caso 1.

En este caso, se puede obtener h mediante la siguiente fórmula:

$$h = h_{\text{carril}} + h_{\text{placa de asiento}} + h_{\text{traviesa bajo carril}} + e_{\text{balasto bajo traviesa}} + 0,05 * (a'/2) - (D/100) * a'$$

2. Peralte de la vía de signo contrario a la pendiente de la plataforma:

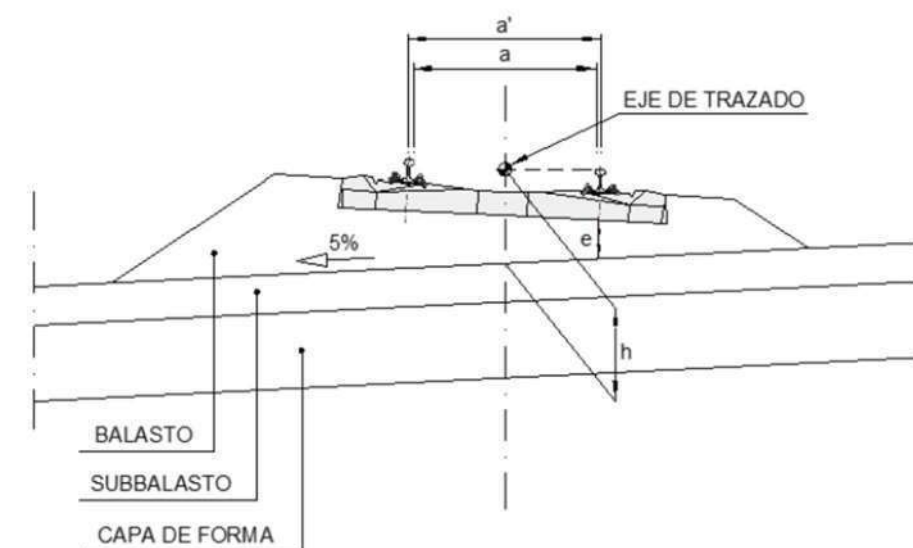


Imagen 8. Vía única en plataforma de balasto. Caso 2.



En este caso, se puede obtener h mediante la siguiente fórmula:

$$h = h_{\text{carril}} + h_{\text{placa de asiento}} + h_{\text{traviesa bajo carril}} + e_{\text{balasto bajo traviesa}} + 0,05 * (a'/2)$$

3. Peralte de la vía $D > 5\%$ del mismo sentido que la pendiente de la plataforma:

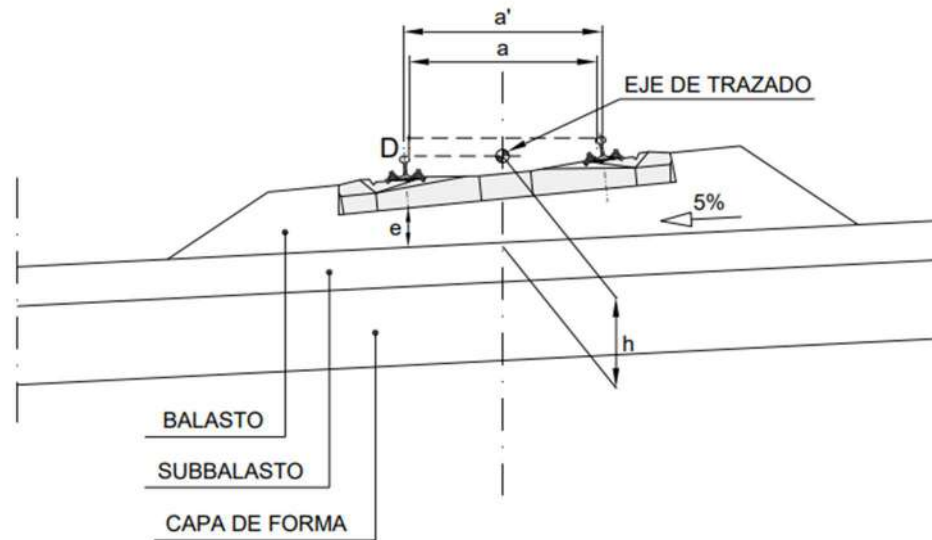


Imagen 9. Vía única en plataforma de balasto. Caso 3.

En este caso, se puede obtener h mediante la siguiente fórmula:

$$h = h_{\text{carril}} + h_{\text{placa de asiento}} + h_{\text{traviesa bajo carril}} + e_{\text{balasto bajo traviesa}} - 0,05 * (a'/2)$$

4.6.4. BALASTO

Se empleará balasto tipo 1 obtenido en las canteras de “Ofita Navarra” y “Arnó”, las cuales están homologadas por ADIF y son las más cercanas a la zona de proyecto. El transporte se llevará a cabo, si fuera posible, mediante trenes de tolva, y en caso contrario, mediante camiones.

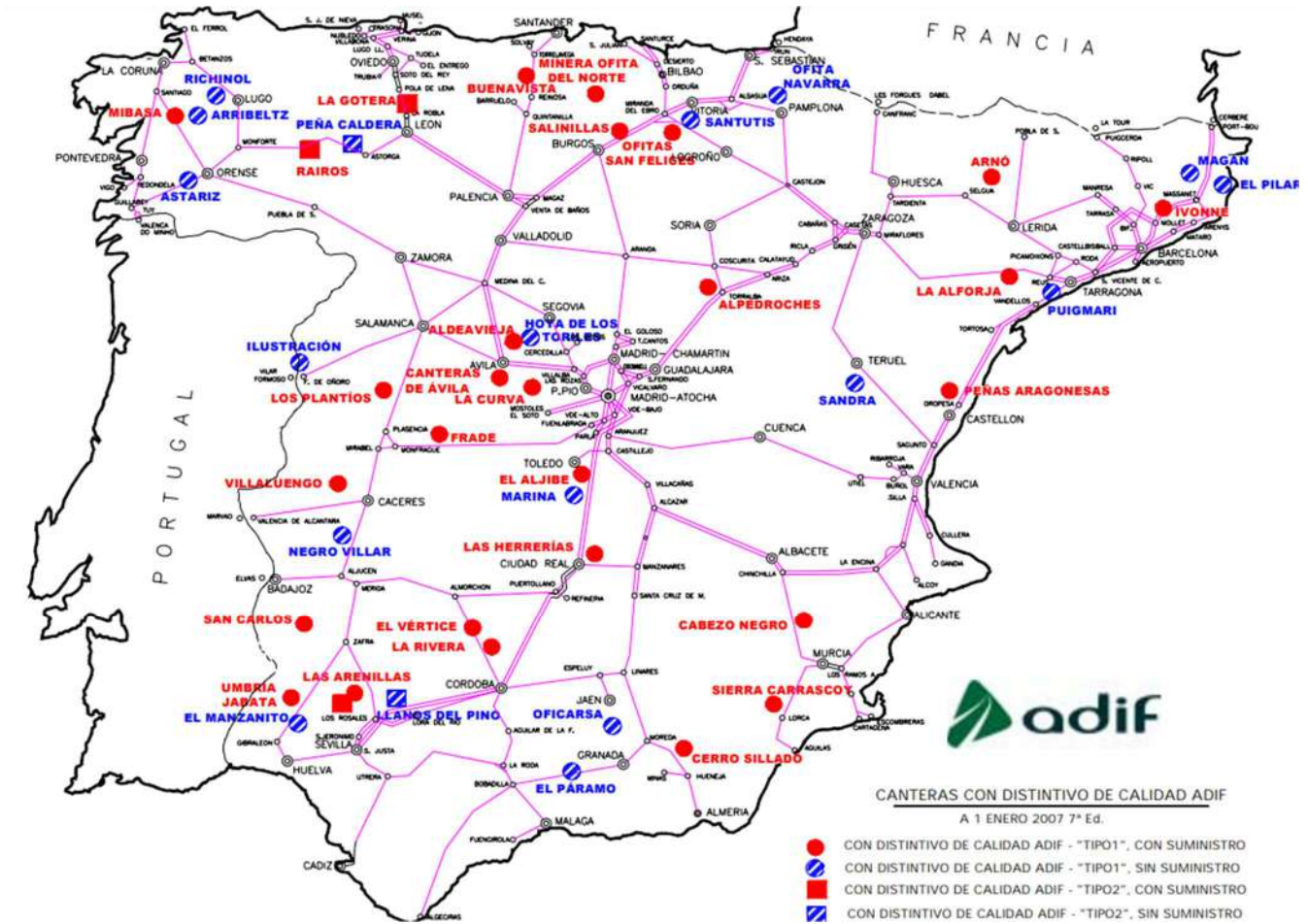


Imagen 10. Situación en el mapa de las canteras con distintivo de calidad ADIF.

Se utilizará una capa de balasto de 25 centímetros de espesor sobre una capa de 25 centímetros de subbalasto y una capa de forma de 50 centímetros. Estos valores han sido obtenidos según la Orden FOM/1631/2015, de 14 de julio.

4.6.4.1 CAPA DE BALASTO

El espesor mínimo de la capa de balasto bajo traviesa para una velocidad máxima de circulación menor de 120 km/h será de 25 cm.

4.6.4.2 CAPA DE SUBBALASTO

La capa de subbalasto se debe calcular con la siguiente fórmula:

$$e_{sb} = E + a + b + c + d + f - e_b$$



donde

- $e_{sb} \geq 15 \text{ cm}$.
- e_b = espesor de balasto.
- E, a, b, c, d y f se obtienen de la siguiente tabla:

FACTOR CORRECTOR	VALOR DEL FACTOR	CONDICIONES DE APLICACIÓN
E (por clase de plataforma)	0,70 m 0,55 m 0,45 m	Para plataformas P1. Para plataformas P2. Para plataformas P3.
a (por grupo de tráfico)	0 - 0,10 m	Para los grupos 1 a 4 (según Tabla 4) Para los grupos 5 y 6 (según Tabla 4)
b (por tipo de traviesa)	0 (2,5-L)/2	Para traviesas de madera de longitud $L \geq 2,60 \text{ m}$. Para traviesas de hormigón de longitud L. (b y L en m; $b < 0$ si $L > 2,50 \text{ m}$).
c (por dificultad de ejecución)	0 - 0,10 m	Para situación normal. Para condiciones de trabajo difíciles en líneas existentes
d (por cargas máx. por eje)	0 0,05 m 0,12 m	Con carga máxima por eje de los vehículos remolcados $\leq 200 \text{ kN}$. Con carga máxima por eje de los vehículos remolcados $\leq 225 \text{ kN}$. Con carga máxima por eje de los vehículos remolcados $\leq 250 \text{ kN}$.
f (por capa de forma)	0 geotextil	(Sin geotextil) cuando la capa de forma es de QS3. Con geotextil cuando la capa de forma es QS1 ó QS2.

Tabla 1. Valores para la ecuación de espesor de la capa de subbalasto.

De esta tabla obtenemos:

- $E = 0'45 \text{ m}$, ya que se trata de una plataforma de tipo P3.
- $a = 0$, para estar en el lado de la seguridad al no tener información precisa sobre la cantidad de tráfico.
- $b = 0$, ya que la traviesa utilizada es de longitud igual a 2'60 m.
- $c = 0$, al no tratarse de una línea en uso.

- $d = 0$, porque la carga máxima por eje de los vehículos remolcados es de 200 kN.
- $f = 0$, al ser una capa de forma de QS3.

Por lo tanto, sustituyendo en la ecuación anterior, se obtiene un valor de espesor de la capa de subbalasto de

$$e_{sb} = 0'45 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 - 0'25 = 20 \text{ cm}, \text{ que se redondearán a } 0'25 \text{ m}.$$

4.6.4.3 CAPA DE FORMA

El espesor de la capa de forma se obtiene con la siguiente tabla:

Explanada (superficie del terraplén o excavación)		Clase de plataforma por su capacidad portante	Requisitos de la capa de forma		
Clase de calidad de suelos	CBR ^a (mín) ⁽¹⁾		Clase de calidad de suelos	CBR ^b (mín)	Mínimo espesor: "e _f " (m)
QS 1	2	P 1	QS 1	2	⁽²⁾
		P 2	QS 2	5	0,50
		P 2	QS 3	17	0,35
		P 3	QS 3	17	0,50
QS 2	5	P 2	QS 2	5	⁽³⁾
		P 3	QS 3	17	0,35
QS 3	17	P 3	QS 3	17	⁽⁴⁾

a. CBR correspondiente a las condiciones "in situ" de compactación y densidad del material (las muestras se saturarán para el ensayo).

b. CBR correspondiente a una muestra remoldeada compactada en las condiciones de proyecto para el material (las muestras se saturarán para el ensayo).

⁽¹⁾ Ver Figura 2.

⁽²⁾ Aunque no sea necesario poner capa de forma, el terreno de la plataforma existente deberá tener una densidad seca $\rho_d \geq 95\% \text{ PN}$ en una profundidad mínima de 50 cm y un $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ en su superficie, con $E_{v2} / E_{v1} \leq 2,2$.

⁽³⁾ Idem, con $E_{v2} \geq 60 \text{ MN/m}^2$.

⁽⁴⁾ Idem, con densidad seca $\rho_d \geq 100\% \text{ PN}$ y $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$.

Tabla 2. Valores para el espesor mínimo de la capa de forma.



Para este proyecto, con tipo de suelo QS3 y plataforma con capacidad portante P3, el espesor de la capa de forma será de 50 cm.

4.7. OBRAS DE FÁBRICA

Se evitará, siempre que sea posible, la construcción de pasos a nivel con objeto de aumentar la seguridad e integración urbana. Se dará preferencia en el proyecto a los pasos superiores o inferiores.



ANEJO Nº14 –REPLANTEO



Contenido

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	INFORME DE REPLANTEO	2



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se muestran las bases empleadas y listas de replanteo obtenidas para la modelización del eje del trazado del proyecto de construcción del tramo ferroviario Canfranc – Túnel del Somport.

Se proporcionan a continuación las coordenadas UTM y otros valores singulares en un intervalo constante de 20 metros. El método utilizado es mediante radiación por polares, por lo que se muestran además los ángulos que conforman las bases de replanteo con cada PK del eje. En el siguiente apartado, se adjunta el informe de jalonamiento de la alineación.

2. INFORME DE REPLANTEO

Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 628+746.00

Tipo de ángulo de jalonamiento: GiradoMenos

Punto ocupado: ordenada 4,736,618.1441, abscisa 703,525.1857

Punto de fijación de orientación hacia atrás: ordenada 4,736,289.8077, abscisa 702,934.0629

Incremento de P.K.: 20.00

Desfase: 0.00

P.K.	Girado.Derecha	Distancia	Coordenada.N	Coordenada.E
0+000.00	302.2173 (d)	946.043m	4,735,673.5464m	703,472.9119m
0+020.00	302.2019 (d)	926.045m	4,735,693.5006m	703,474.2643m
0+040.00	302.1859 (d)	906.046m	4,735,713.4548m	703,475.6168m
0+060.00	302.1692 (d)	886.048m	4,735,733.4091m	703,476.9693m
0+080.00	302.1517 (d)	866.050m	4,735,753.3633m	703,478.3218m
0+100.00	302.1334 (d)	846.052m	4,735,773.3175m	703,479.6743m
0+120.00	302.1141 (d)	826.054m	4,735,793.2717m	703,481.0268m
0+140.00	302.0940 (d)	806.056m	4,735,813.2259m	703,482.3792m
0+160.00	302.0728 (d)	786.058m	4,735,833.1801m	703,483.7317m
0+180.00	302.0505 (d)	766.060m	4,735,853.1344m	703,485.0842m
0+200.00	302.0269 (d)	746.062m	4,735,873.0886m	703,486.4367m
0+220.00	302.0021 (d)	726.065m	4,735,893.0428m	703,487.7892m

0+240.00	301.9759 (d)	706.068m	4,735,912.9970m	703,489.1417m
0+260.00	301.9482 (d)	686.071m	4,735,932.9512m	703,490.4941m
0+280.00	301.9188 (d)	666.074m	4,735,952.9054m	703,491.8466m
0+300.00	301.8876 (d)	646.077m	4,735,972.8597m	703,493.1991m
0+320.00	301.8544 (d)	626.080m	4,735,992.8139m	703,494.5516m
0+340.00	301.8190 (d)	606.084m	4,736,012.7681m	703,495.9041m
0+360.00	301.7812 (d)	586.088m	4,736,032.7223m	703,497.2566m
0+380.00	301.7407 (d)	566.092m	4,736,052.6765m	703,498.6090m
0+400.00	301.6972 (d)	546.096m	4,736,072.6307m	703,499.9615m
0+420.00	301.6505 (d)	526.101m	4,736,092.5850m	703,501.3140m
0+440.00	301.6000 (d)	506.106m	4,736,112.5392m	703,502.6665m
0+460.00	301.5454 (d)	486.112m	4,736,132.4934m	703,504.0190m
0+480.00	301.4861 (d)	466.118m	4,736,152.4476m	703,505.3715m
0+500.00	301.4215 (d)	446.124m	4,736,172.4018m	703,506.7239m
0+520.00	301.3508 (d)	426.132m	4,736,192.3561m	703,508.0764m
0+540.00	301.2732 (d)	406.140m	4,736,212.3103m	703,509.4289m
0+560.00	301.1876 (d)	386.148m	4,736,232.2645m	703,510.7814m
0+580.00	301.0925 (d)	366.158m	4,736,252.2187m	703,512.1339m
0+600.00	300.9866 (d)	346.169m	4,736,272.1729m	703,513.4864m
0+620.00	300.8676 (d)	326.181m	4,736,292.1271m	703,514.8388m
0+640.00	300.7331 (d)	306.195m	4,736,312.0814m	703,516.1913m
0+660.00	300.5798 (d)	286.211m	4,736,332.0356m	703,517.5438m
0+680.00	300.4035 (d)	266.229m	4,736,351.9898m	703,518.8963m
0+700.00	300.1986 (d)	246.250m	4,736,371.9440m	703,520.2488m
0+720.00	300.0100 (d)	226.266m	4,736,391.9100m	703,521.3939m
0+740.00	300.0451 (d)	206.268m	4,736,411.9069m	703,521.6028m
0+760.00	300.3950 (d)	186.306m	4,736,431.8891m	703,520.8121m
0+780.00	301.1714 (d)	166.451m	4,736,451.8069m	703,519.0236m
0+800.00	302.5425 (d)	146.806m	4,736,471.6104m	703,516.2419m
0+820.00	304.7704 (d)	127.529m	4,736,491.2502m	703,512.4739m
0+840.00	308.2761 (d)	108.876m	4,736,510.6770m	703,507.7291m
0+860.00	313.7504 (d)	91.290m	4,736,529.8425m	703,502.0192m
0+880.00	322.2935 (d)	75.580m	4,736,548.6986m	703,495.3587m
0+900.00	335.3486 (d)	63.213m	4,736,567.1983m	703,487.7640m



0+920.00	353.4786 (d)	56.469m	4,736,585.2952m	703,479.2542m
0+940.00	13.6902 (d)	57.385m	4,736,602.9443m	703,469.8506m
0+960.00	30.7978 (d)	65.570m	4,736,620.1442m	703,459.6465m
0+980.00	43.1826 (d)	78.265m	4,736,637.2540m	703,449.2901m
1+000.00	51.8287 (d)	93.548m	4,736,654.3638m	703,438.9337m
1+020.00	57.9492 (d)	110.350m	4,736,671.4736m	703,428.5773m
1+040.00	62.4158 (d)	128.075m	4,736,688.5834m	703,418.2209m
1+060.00	65.7813 (d)	146.387m	4,736,705.6932m	703,407.8645m
1+080.00	68.3917 (d)	165.091m	4,736,722.8030m	703,397.5081m
1+100.00	70.4674 (d)	184.068m	4,736,739.9128m	703,387.1517m
1+120.00	72.1533 (d)	203.241m	4,736,757.0226m	703,376.7953m
1+140.00	73.5476 (d)	222.560m	4,736,774.1324m	703,366.4389m
1+160.00	74.7186 (d)	241.989m	4,736,791.2421m	703,356.0825m
1+180.00	75.7152 (d)	261.505m	4,736,808.3519m	703,345.7261m
1+200.00	76.5732 (d)	281.088m	4,736,825.4617m	703,335.3697m
1+220.00	77.3192 (d)	300.727m	4,736,842.5715m	703,325.0133m
1+240.00	77.9737 (d)	320.410m	4,736,859.6813m	703,314.6569m
1+260.00	78.5524 (d)	340.130m	4,736,876.7911m	703,304.3005m
1+280.00	79.0676 (d)	359.881m	4,736,893.9009m	703,293.9442m
1+300.00	79.5291 (d)	379.658m	4,736,911.0107m	703,283.5878m
1+320.00	79.9449 (d)	399.458m	4,736,928.1205m	703,273.2314m
1+340.00	80.3215 (d)	419.276m	4,736,945.2303m	703,262.8750m
1+360.00	80.6640 (d)	439.111m	4,736,962.3401m	703,252.5186m
1+380.00	80.9769 (d)	458.960m	4,736,979.4499m	703,242.1622m
1+400.00	81.2639 (d)	478.822m	4,736,996.5597m	703,231.8058m
1+420.00	81.5280 (d)	498.694m	4,737,013.6695m	703,221.4494m
1+440.00	81.7718 (d)	518.577m	4,737,030.7793m	703,211.0930m
1+460.00	81.9977 (d)	538.468m	4,737,047.8891m	703,200.7366m
1+480.00	82.2074 (d)	558.367m	4,737,064.9989m	703,190.3802m
1+500.00	82.4027 (d)	578.273m	4,737,082.1087m	703,180.0238m
1+520.00	82.5850 (d)	598.185m	4,737,099.2184m	703,169.6674m
1+540.00	82.7556 (d)	618.103m	4,737,116.3282m	703,159.3110m
1+560.00	82.9155 (d)	638.026m	4,737,133.4380m	703,148.9546m
1+580.00	83.0657 (d)	657.954m	4,737,150.5478m	703,138.5982m

1+600.00	83.2071 (d)	677.886m	4,737,167.6576m	703,128.2418m
1+620.00	83.3404 (d)	697.822m	4,737,184.7674m	703,117.8854m
1+640.00	83.4663 (d)	717.761m	4,737,201.8772m	703,107.5290m
1+660.00	83.5854 (d)	737.704m	4,737,218.9870m	703,097.1726m
1+680.00	83.6983 (d)	757.650m	4,737,236.0968m	703,086.8162m
1+700.00	83.8053 (d)	777.598m	4,737,253.2066m	703,076.4598m
1+720.00	83.9070 (d)	797.550m	4,737,270.3164m	703,066.1034m
1+740.00	84.0037 (d)	817.503m	4,737,287.4262m	703,055.7471m
1+760.00	84.0958 (d)	837.459m	4,737,304.5360m	703,045.3907m
1+780.00	84.1837 (d)	857.417m	4,737,321.6458m	703,035.0343m
1+800.00	84.2675 (d)	877.376m	4,737,338.7556m	703,024.6779m
1+820.00	84.3476 (d)	897.338m	4,737,355.8654m	703,014.3215m
1+840.00	84.4242 (d)	917.301m	4,737,372.9752m	703,003.9651m
1+860.00	84.4975 (d)	937.266m	4,737,390.0850m	702,993.6087m
1+880.00	84.5678 (d)	957.232m	4,737,407.1948m	702,983.2523m
1+900.00	84.6353 (d)	977.199m	4,737,424.3045m	702,972.8959m
1+920.00	84.7000 (d)	997.168m	4,737,441.4143m	702,962.5395m
1+940.00	84.7621 (d)	1,017.138m	4,737,458.5241m	702,952.1831m
1+960.00	84.8219 (d)	1,037.110m	4,737,475.6339m	702,941.8267m
1+980.00	84.8794 (d)	1,057.082m	4,737,492.7437m	702,931.4703m
2+000.00	84.9348 (d)	1,077.055m	4,737,509.8535m	702,921.1139m
2+020.00	84.9882 (d)	1,097.030m	4,737,526.9633m	702,910.7575m
2+040.00	85.0397 (d)	1,117.005m	4,737,544.0731m	702,900.4011m
2+060.00	85.0893 (d)	1,136.981m	4,737,561.1829m	702,890.0447m
2+080.00	85.1373 (d)	1,156.958m	4,737,578.2927m	702,879.6883m
2+100.00	85.1836 (d)	1,176.936m	4,737,595.4025m	702,869.3319m
2+120.00	85.2283 (d)	1,196.914m	4,737,612.5123m	702,858.9755m
2+140.00	85.2716 (d)	1,216.894m	4,737,629.6221m	702,848.6191m
2+160.00	85.3135 (d)	1,236.873m	4,737,646.7319m	702,838.2627m
2+180.00	85.3541 (d)	1,256.854m	4,737,663.8417m	702,827.9064m
2+200.00	85.3934 (d)	1,276.835m	4,737,680.9515m	702,817.5500m
2+220.00	85.4315 (d)	1,296.817m	4,737,698.0613m	702,807.1936m
2+240.00	85.4684 (d)	1,316.799m	4,737,715.1711m	702,796.8372m
2+260.00	85.5042 (d)	1,336.782m	4,737,732.2808m	702,786.4808m



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. TRAMO FERROVIARIO CANFRANC - TÚNEL DEL SOMPORT

ANEJO N.º 14 – REPLANTEO

2+280.00	85.5390 (d)	1,356.765m	4,737,749.3906m	702,776.1244m
2+300.00	85.5728 (d)	1,376.749m	4,737,766.5004m	702,765.7680m
2+320.00	85.6056 (d)	1,396.733m	4,737,783.6102m	702,755.4116m
2+340.00	85.6374 (d)	1,416.718m	4,737,800.7200m	702,745.0552m
2+360.00	85.6684 (d)	1,436.703m	4,737,817.8298m	702,734.6988m
2+380.00	85.6986 (d)	1,456.689m	4,737,834.9396m	702,724.3424m
2+400.00	85.7279 (d)	1,476.674m	4,737,852.0494m	702,713.9860m
2+420.00	85.7564 (d)	1,496.661m	4,737,869.1592m	702,703.6296m
2+440.00	85.7842 (d)	1,516.647m	4,737,886.2690m	702,693.2732m
2+460.00	85.8112 (d)	1,536.634m	4,737,903.3788m	702,682.9168m
2+480.00	85.8376 (d)	1,556.622m	4,737,920.4886m	702,672.5604m
2+500.00	85.8633 (d)	1,576.609m	4,737,937.5984m	702,662.2040m
2+520.00	85.8884 (d)	1,596.597m	4,737,954.7082m	702,651.8476m
2+540.00	85.9128 (d)	1,616.586m	4,737,971.8180m	702,641.4912m
2+560.00	85.9366 (d)	1,636.574m	4,737,988.9278m	702,631.1348m
2+580.00	85.9599 (d)	1,656.563m	4,738,006.0376m	702,620.7784m
2+600.00	85.9826 (d)	1,676.552m	4,738,023.1474m	702,610.4220m
2+620.00	86.0048 (d)	1,696.541m	4,738,040.2571m	702,600.0656m
2+640.00	86.0264 (d)	1,716.531m	4,738,057.3669m	702,589.7093m
2+660.00	86.0476 (d)	1,736.521m	4,738,074.4767m	702,579.3529m
2+680.00	86.0683 (d)	1,756.511m	4,738,091.5865m	702,568.9965m
2+700.00	86.0885 (d)	1,776.501m	4,738,108.6963m	702,558.6401m
2+720.00	86.1082 (d)	1,796.492m	4,738,125.8061m	702,548.2837m
2+740.00	86.1275 (d)	1,816.482m	4,738,142.9159m	702,537.9273m
2+760.00	86.1465 (d)	1,836.473m	4,738,160.0257m	702,527.5709m
2+780.00	86.1649 (d)	1,856.464m	4,738,177.1355m	702,517.2145m
2+800.00	86.1831 (d)	1,876.456m	4,738,194.2453m	702,506.8581m
2+820.00	86.2008 (d)	1,896.447m	4,738,211.3551m	702,496.5017m
2+840.00	86.2181 (d)	1,916.439m	4,738,228.4649m	702,486.1453m
2+860.00	86.2351 (d)	1,936.431m	4,738,245.5747m	702,475.7889m
2+880.00	86.2518 (d)	1,956.423m	4,738,262.6845m	702,465.4325m
2+900.00	86.2681 (d)	1,976.415m	4,738,279.7943m	702,455.0761m
2+920.00	86.2841 (d)	1,996.407m	4,738,296.9041m	702,444.7197m
2+940.00	86.2997 (d)	2,016.400m	4,738,314.0139m	702,434.3633m

2+960.00	86.3151 (d)	2,036.392m	4,738,331.1237m	702,424.0069m
2+980.00	86.3301 (d)	2,056.385m	4,738,348.2335m	702,413.6505m
3+000.00	86.3449 (d)	2,076.378m	4,738,365.3432m	702,403.2941m
3+020.00	86.3594 (d)	2,096.371m	4,738,382.4530m	702,392.9377m
3+040.00	86.3736 (d)	2,116.364m	4,738,399.5628m	702,382.5813m
3+060.00	86.3876 (d)	2,136.358m	4,738,416.6726m	702,372.2249m
3+080.00	86.4012 (d)	2,156.351m	4,738,433.7824m	702,361.8686m
3+100.00	86.4147 (d)	2,176.344m	4,738,450.8922m	702,351.5122m
3+120.00	86.4279 (d)	2,196.338m	4,738,468.0020m	702,341.1558m
3+140.00	86.4408 (d)	2,216.332m	4,738,485.1118m	702,330.7994m
3+160.00	86.4536 (d)	2,236.326m	4,738,502.2216m	702,320.4430m
3+180.00	86.4661 (d)	2,256.320m	4,738,519.3314m	702,310.0866m
3+200.00	86.4783 (d)	2,276.314m	4,738,536.4412m	702,299.7302m
3+220.00	86.4904 (d)	2,296.308m	4,738,553.5510m	702,289.3738m
3+240.00	86.5023 (d)	2,316.302m	4,738,570.6608m	702,279.0174m
3+260.00	86.5139 (d)	2,336.297m	4,738,587.7706m	702,268.6610m
3+280.00	86.5254 (d)	2,356.291m	4,738,604.8804m	702,258.3046m
3+300.00	86.5366 (d)	2,376.286m	4,738,621.9902m	702,247.9482m
3+320.00	86.5477 (d)	2,396.281m	4,738,639.1000m	702,237.5918m
3+340.00	86.5586 (d)	2,416.275m	4,738,656.2098m	702,227.2354m
3+360.00	86.5693 (d)	2,436.270m	4,738,673.3195m	702,216.8790m
3+380.00	86.5798 (d)	2,456.265m	4,738,690.4293m	702,206.5226m
3+400.00	86.5902 (d)	2,476.260m	4,738,707.5391m	702,196.1662m
3+420.00	86.6004 (d)	2,496.255m	4,738,724.6489m	702,185.8098m
3+440.00	86.6105 (d)	2,516.250m	4,738,741.7587m	702,175.4534m
3+460.00	86.6203 (d)	2,536.246m	4,738,758.8685m	702,165.0970m
3+480.00	86.6301 (d)	2,556.241m	4,738,775.9783m	702,154.7406m
3+500.00	86.6396 (d)	2,576.236m	4,738,793.0881m	702,144.3842m
3+520.00	86.6491 (d)	2,596.232m	4,738,810.1979m	702,134.0278m
3+540.00	86.6583 (d)	2,616.227m	4,738,827.3077m	702,123.6715m
3+560.00	86.6675 (d)	2,636.223m	4,738,844.4175m	702,113.3151m
3+580.00	86.6765 (d)	2,656.219m	4,738,861.5273m	702,102.9587m
3+600.00	86.6854 (d)	2,676.214m	4,738,878.6371m	702,092.6023m
3+620.00	86.6941 (d)	2,696.210m	4,738,895.7469m	702,082.2459m



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. TRAMO FERROVIARIO CANFRANC - TÚNEL DEL SOMPORT

ANEJO N.º 14 – REPLANTEO

3+640.00	86.7027 (d)	2,716.206m	4,738,912.8567m	702,071.8895m
3+660.00	86.7112 (d)	2,736.202m	4,738,929.9665m	702,061.5331m
3+680.00	86.7196 (d)	2,756.198m	4,738,947.0763m	702,051.1767m
3+700.00	86.7278 (d)	2,776.194m	4,738,964.1861m	702,040.8203m
3+720.00	86.7359 (d)	2,796.190m	4,738,981.2959m	702,030.4639m
3+740.00	86.7439 (d)	2,816.186m	4,738,998.4056m	702,020.1075m
3+760.00	86.7518 (d)	2,836.183m	4,739,015.5154m	702,009.7511m
3+780.00	86.7596 (d)	2,856.179m	4,739,032.6252m	701,999.3947m
3+800.00	86.7673 (d)	2,876.175m	4,739,049.7350m	701,989.0383m
3+820.00	86.7749 (d)	2,896.172m	4,739,066.8448m	701,978.6819m
3+840.00	86.7823 (d)	2,916.168m	4,739,083.9546m	701,968.3255m
3+860.00	86.7897 (d)	2,936.164m	4,739,101.0644m	701,957.9691m
3+880.00	86.7970 (d)	2,956.161m	4,739,118.1742m	701,947.6127m
3+900.00	86.8041 (d)	2,976.157m	4,739,135.2840m	701,937.2563m
3+920.00	86.8112 (d)	2,996.154m	4,739,152.3938m	701,926.8999m
3+940.00	86.8182 (d)	3,016.151m	4,739,169.5036m	701,916.5435m
3+960.00	86.8251 (d)	3,036.147m	4,739,186.6134m	701,906.1871m
3+980.00	86.8319 (d)	3,056.144m	4,739,203.7232m	701,895.8307m
4+000.00	86.8386 (d)	3,076.141m	4,739,220.8330m	701,885.4744m
4+020.00	86.8452 (d)	3,096.138m	4,739,237.9428m	701,875.1180m
4+040.00	86.8517 (d)	3,116.135m	4,739,255.0526m	701,864.7616m
4+060.00	86.8582 (d)	3,136.131m	4,739,272.1624m	701,854.4052m
4+080.00	86.8646 (d)	3,156.128m	4,739,289.2722m	701,844.0488m
4+100.00	86.8708 (d)	3,176.125m	4,739,306.3819m	701,833.6924m
4+120.00	86.8771 (d)	3,196.122m	4,739,323.4917m	701,823.3360m
4+140.00	86.8832 (d)	3,216.119m	4,739,340.6015m	701,812.9796m
4+160.00	86.8893 (d)	3,236.117m	4,739,357.7113m	701,802.6232m
4+180.00	86.8952 (d)	3,256.114m	4,739,374.8211m	701,792.2668m
4+200.00	86.9012 (d)	3,276.111m	4,739,391.9309m	701,781.9104m
4+220.00	86.9070 (d)	3,296.108m	4,739,409.0407m	701,771.5540m
4+240.00	86.9128 (d)	3,316.105m	4,739,426.1505m	701,761.1976m
4+260.00	86.9185 (d)	3,336.103m	4,739,443.2603m	701,750.8412m
4+280.00	86.9241 (d)	3,356.100m	4,739,460.3701m	701,740.4848m
4+300.00	86.9297 (d)	3,376.097m	4,739,477.4799m	701,730.1284m

4+320.00	86.9352 (d)	3,396.095m	4,739,494.5897m	701,719.7720m
4+340.00	86.9406 (d)	3,416.092m	4,739,511.6995m	701,709.4156m
4+360.00	86.9460 (d)	3,436.089m	4,739,528.8093m	701,699.0592m
4+380.00	86.9513 (d)	3,456.087m	4,739,545.9191m	701,688.7028m
4+400.00	86.9565 (d)	3,476.084m	4,739,563.0289m	701,678.3464m
4+420.00	86.9617 (d)	3,496.082m	4,739,580.1387m	701,667.9900m
4+440.00	86.9668 (d)	3,516.079m	4,739,597.2485m	701,657.6337m
4+460.00	86.9719 (d)	3,536.077m	4,739,614.3583m	701,647.2773m
4+480.00	86.9769 (d)	3,556.074m	4,739,631.4680m	701,636.9209m
4+500.00	86.9819 (d)	3,576.072m	4,739,648.5778m	701,626.5645m
4+520.00	86.9868 (d)	3,596.070m	4,739,665.6876m	701,616.2081m
4+540.00	86.9916 (d)	3,616.067m	4,739,682.7974m	701,605.8517m
4+560.00	86.9964 (d)	3,636.065m	4,739,699.9072m	701,595.4953m
4+580.00	87.0012 (d)	3,656.063m	4,739,717.0170m	701,585.1389m
4+600.00	87.0059 (d)	3,676.061m	4,739,734.1268m	701,574.7825m
4+620.00	87.0105 (d)	3,696.058m	4,739,751.2366m	701,564.4261m
4+640.00	87.0151 (d)	3,716.056m	4,739,768.3464m	701,554.0697m
4+660.00	87.0197 (d)	3,736.054m	4,739,785.4562m	701,543.7133m
4+680.00	87.0241 (d)	3,756.052m	4,739,802.5660m	701,533.3569m
4+700.00	87.0286 (d)	3,776.050m	4,739,819.6758m	701,523.0005m
4+720.00	87.0330 (d)	3,796.048m	4,739,836.7856m	701,512.6441m
4+740.00	87.0373 (d)	3,816.045m	4,739,853.8954m	701,502.2877m
4+760.00	87.0417 (d)	3,836.043m	4,739,871.0052m	701,491.9313m
4+780.00	87.0459 (d)	3,856.041m	4,739,888.1150m	701,481.5749m
4+800.00	87.0501 (d)	3,876.039m	4,739,905.2248m	701,471.2185m
4+820.00	87.0543 (d)	3,896.037m	4,739,922.3346m	701,460.8621m
4+840.00	87.0584 (d)	3,916.035m	4,739,939.4443m	701,450.5057m
4+860.00	87.0625 (d)	3,936.033m	4,739,956.5541m	701,440.1493m
4+880.00	87.0666 (d)	3,956.031m	4,739,973.6639m	701,429.7929m
4+900.00	87.0706 (d)	3,976.029m	4,739,990.7737m	701,419.4366m
4+920.00	87.0746 (d)	3,996.028m	4,740,007.8835m	701,409.0802m
4+940.00	87.0785 (d)	4,016.026m	4,740,024.9933m	701,398.7238m
4+960.00	87.0824 (d)	4,036.024m	4,740,042.1031m	701,388.3674m
4+980.00	87.0862 (d)	4,056.022m	4,740,059.2129m	701,378.0110m



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. TRAMO FERROVIARIO CANFRANC - TÚNEL DEL SOMPORT

ANEJO N.º 14 – REPLANTEO

5+000.00	87.0901 (d)	4,076.020m	4,740,076.3227m	701,367.6546m
5+020.00	87.0938 (d)	4,096.018m	4,740,093.4325m	701,357.2982m
5+040.00	87.0976 (d)	4,116.017m	4,740,110.5423m	701,346.9418m
5+060.00	87.1013 (d)	4,136.015m	4,740,127.6521m	701,336.5854m
5+080.00	87.1049 (d)	4,156.013m	4,740,144.7619m	701,326.2290m
5+100.00	87.1086 (d)	4,176.011m	4,740,161.8717m	701,315.8726m
5+120.00	87.1122 (d)	4,196.009m	4,740,178.9815m	701,305.5162m
5+140.00	87.1157 (d)	4,216.008m	4,740,196.0913m	701,295.1598m
5+160.00	87.1193 (d)	4,236.006m	4,740,213.2011m	701,284.8034m
5+180.00	87.1228 (d)	4,256.004m	4,740,230.3109m	701,274.4470m
5+200.00	87.1262 (d)	4,276.003m	4,740,247.4207m	701,264.0906m
5+220.00	87.1297 (d)	4,296.001m	4,740,264.5304m	701,253.7342m
5+240.00	87.1331 (d)	4,315.999m	4,740,281.6402m	701,243.3778m
5+260.00	87.1364 (d)	4,335.998m	4,740,298.7500m	701,233.0214m
5+280.00	87.1398 (d)	4,355.996m	4,740,315.8598m	701,222.6650m
5+300.00	87.1431 (d)	4,375.995m	4,740,332.9696m	701,212.3086m
5+320.00	87.1464 (d)	4,395.993m	4,740,350.0794m	701,201.9522m
5+340.00	87.1496 (d)	4,415.992m	4,740,367.1892m	701,191.5959m
5+360.00	87.1528 (d)	4,435.990m	4,740,384.2990m	701,181.2395m
5+380.00	87.1560 (d)	4,455.988m	4,740,401.4088m	701,170.8831m
5+400.00	87.1592 (d)	4,475.987m	4,740,418.5186m	701,160.5267m
5+420.00	87.1623 (d)	4,495.985m	4,740,435.6284m	701,150.1703m
5+440.00	87.1654 (d)	4,515.984m	4,740,452.7382m	701,139.8139m
5+460.00	87.1685 (d)	4,535.982m	4,740,469.8480m	701,129.4575m
5+480.00	87.1716 (d)	4,555.981m	4,740,486.9578m	701,119.1011m
5+500.00	87.1746 (d)	4,575.980m	4,740,504.0676m	701,108.7447m
5+520.00	87.1776 (d)	4,595.978m	4,740,521.1774m	701,098.3883m
5+540.00	87.1806 (d)	4,615.977m	4,740,538.2872m	701,088.0319m
5+560.00	87.1835 (d)	4,635.975m	4,740,555.3970m	701,077.6755m
5+580.00	87.1864 (d)	4,655.974m	4,740,572.5067m	701,067.3191m
5+600.00	87.1893 (d)	4,675.972m	4,740,589.6165m	701,056.9627m
5+620.00	87.1922 (d)	4,695.971m	4,740,606.7263m	701,046.6063m
5+640.00	87.1950 (d)	4,715.970m	4,740,623.8361m	701,036.2499m
5+660.00	87.1979 (d)	4,735.968m	4,740,640.9459m	701,025.8935m

5+680.00	87.2007 (d)	4,755.967m	4,740,658.0557m	701,015.5371m
5+700.00	87.2034 (d)	4,775.966m	4,740,675.1655m	701,005.1807m
5+720.00	87.2062 (d)	4,795.964m	4,740,692.2753m	700,994.8243m
5+740.00	87.2089 (d)	4,815.963m	4,740,709.3851m	700,984.4679m
5+760.00	87.2116 (d)	4,835.962m	4,740,726.4949m	700,974.1115m
5+780.00	87.2143 (d)	4,855.960m	4,740,743.6047m	700,963.7551m
5+800.00	87.2170 (d)	4,875.959m	4,740,760.7145m	700,953.3988m
5+820.00	87.2196 (d)	4,895.958m	4,740,777.8243m	700,943.0424m
5+840.00	87.2222 (d)	4,915.957m	4,740,794.9341m	700,932.6860m
5+860.00	87.2248 (d)	4,935.955m	4,740,812.0439m	700,922.3296m
5+880.00	87.2274 (d)	4,955.954m	4,740,829.1537m	700,911.9732m
5+900.00	87.2300 (d)	4,975.953m	4,740,846.2635m	700,901.6168m
5+920.00	87.2325 (d)	4,995.952m	4,740,863.3733m	700,891.2604m
5+940.00	87.2350 (d)	5,015.950m	4,740,880.4831m	700,880.9040m
5+960.00	87.2375 (d)	5,035.949m	4,740,897.5928m	700,870.5476m
5+980.00	87.2400 (d)	5,055.948m	4,740,914.7026m	700,860.1912m
6+000.00	87.2425 (d)	5,075.947m	4,740,931.8124m	700,849.8348m
6+020.00	87.2449 (d)	5,095.946m	4,740,948.9222m	700,839.4784m
6+040.00	87.2473 (d)	5,115.945m	4,740,966.0320m	700,829.1220m
6+060.00	87.2497 (d)	5,135.943m	4,740,983.1418m	700,818.7656m
6+080.00	87.2521 (d)	5,155.942m	4,741,000.2516m	700,808.4092m
6+100.00	87.2545 (d)	5,175.941m	4,741,017.3614m	700,798.0528m
6+120.00	87.2568 (d)	5,195.940m	4,741,034.4712m	700,787.6964m
6+140.00	87.2591 (d)	5,215.939m	4,741,051.5810m	700,777.3400m
6+160.00	87.2614 (d)	5,235.938m	4,741,068.6908m	700,766.9836m
6+180.00	87.2637 (d)	5,255.937m	4,741,085.8006m	700,756.6272m
6+200.00	87.2660 (d)	5,275.936m	4,741,102.9104m	700,746.2708m
6+220.00	87.2683 (d)	5,295.935m	4,741,120.0202m	700,735.9144m
6+240.00	87.2705 (d)	5,315.933m	4,741,137.1300m	700,725.5580m
6+260.00	87.2727 (d)	5,335.932m	4,741,154.2398m	700,715.2017m
6+280.00	87.2749 (d)	5,355.931m	4,741,171.3496m	700,704.8453m
6+287.46	87.2757 (d)	5,363.388m	4,741,177.7293m	700,700.9836m



ANEJO Nº15 – INTEROPERABILIDAD



Contenido

1.	INTRODUCCIÓN Y OBJETO.....	2	1.1.2.	SISTEMA TVM	7
2.	DESCRIPCIÓN BREVE DE LA ACTUACIÓN	2	1.1.3.	SISTEMA ERTMS.....	8
3.	NORMATIVA DE INTEROPERABILIDAD APLICABLE	2	5.	CONCLUSIONES.....	8
3.1.	NORMATIVA EUROPEA:.....	2			
3.2.	NORMATIVA ESPAÑOLA:	2			
3.3.	NORMATIVA FRANCESA:	2			
4.	ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE INTEROPERABILIDAD.....	3			
4.1.	UTILIZACIÓN PREVISTA PARA EL TÚNEL FERROVIARIO.....	3			
4.2.	CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL RODANTE	3			
4.3.	PERÍODOS HORARIOS.....	4			
4.4.	MODOS DE OPERACIÓN	4			
4.4.1.	OPERACIÓN NORMAL.....	4			
4.4.2.	OPERACIÓN DEGRADADA.....	4			
4.4.3.	OPERACIÓN SUSPENDIDA	7			
4.5.	VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN EN EL TÚNEL FERROVIARIO.....	7			
4.6.	CAPACIDAD DEL TÚNEL FERROVIARIO	7			
4.7.	SEÑALIZACIÓN	7			
1.1.1.	SISTEMA ASFA	7			



1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

En el presente anejo se justificará el cumplimiento de la normativa de interoperabilidad de acuerdo con lo especificado en el *Real Decreto 929/2020, de 27 de octubre sobre seguridad operacional e interoperabilidad ferroviarias*.

2. DESCRIPCIÓN BREVE DE LA ACTUACIÓN

El tramo ferroviario Canfranc – Túnel del Somport se encuentra entre la estación española de Canfranc-Estación y la estación francesa de Forges d'Abel. En dicho tramo se encuentra un túnel de 8680 metros, por lo que se deberá tener en cuenta la normativa de interoperabilidad de túneles ferroviarios en este proyecto.

3. NORMATIVA DE INTEROPERABILIDAD APLICABLE

Al ser un tramo entre dos naciones distintas como lo son España y Francia, se deberá tener en cuenta la normativa de interoperabilidad de ambos países, además de la normativa europea. Se acatará, por tanto, la siguiente normativa:

3.1. NORMATIVA EUROPEA:

- Directiva 2016/797/UE de 11 de mayo de 2016, sobre la interoperabilidad del sistema ferroviario dentro de la Unión Europea. (versión refundida).
 - Corrección de errores (11 de febrero de 2021).
 - Directiva (UE) 2020/700 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de mayo de 2020 que modifica las Directivas (UE) 2016/797 y (UE) 2016/798 en lo relativo a la prórroga de sus periodos de transposición.
- Reglamento nº 1303/2014 de la Comisión de 18 de noviembre de 2014 sobre la especificación técnica de interoperabilidad relativa a la «seguridad en los túneles ferroviarios» del sistema ferroviario de la Unión Europea, su corrección de errores y su modificación por el Reglamento (UE) 2016/912 y el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/776.

3.2. NORMATIVA ESPAÑOLA:

- Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección.
- Plan de Contingencias de ADIF (diciembre 2005).
- Plan de Contingencias 2008 de Renfe Operadora.
- Guía Técnica de Autoprotección de ADIF: Guía Técnica de Protección y Seguridad en Túneles Ferroviarios (versión 2023).
- Real Decreto-ley 23/2018 de 21 de diciembre, de transposición de directivas en materia de marcas, transporte ferroviario y viajes combinados y servicios de viaje vinculados.
- Orden FOM/642/2018 de 13 de junio, por la que se modifican la Orden FOM/897/2005, de 7 de abril, relativa a la declaración sobre la red y al procedimiento de adjudicación de capacidad de infraestructura ferroviaria y la Orden FOM/189/2015, de 11 de febrero, por la que se desarrollan principios básicos de aplicación de incentivos en el sistema de los cánones por utilización de las infraestructuras ferroviarias, establecidos en el artículo 73 de la Ley 39/2003, de 17 de noviembre, del Sector Ferroviario.

3.3. NORMATIVA FRANCESA:

- Decreto nº 2005-1157 de 13 de septiembre de 2005 relativo al plan ORSEC y adoptadas para la aplicación del artículo 14 de la ley nº 2004-811 de 13 de agosto de modernización de la seguridad civil.
- Instrucción Técnica Interministerial relativa a la seguridad en los túneles ferroviarios N° 98 300 de 8 de julio de 1998 (última revisión el 11 de junio de 2002 y actualizada conforme al Ministerio francés de Ecología, Desarrollo Sostenible, Transportes y Vivienda el 17 de enero de 2011).
- Circular Ministerial de 26 de marzo 2010 relativa a la articulación entre la Especificación Técnica de Interoperabilidad (2008/163/CE) y la Instrucción Interministerial (N° 98-300 de 8 de julio de 1998) relativas a la seguridad en túneles ferroviarios.
- Directrices técnicas de RFF y SNCF sobre las instalaciones dedicadas al auto rescate y a los servicios de emergencia en túneles (edición 24 mayo 2011).



4. ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE INTEROPERABILIDAD

4.1. UTILIZACIÓN PREVISTA PARA EL TÚNEL FERROVIARIO

El túnel ferroviario del Somport se utilizará para tráfico mixto de viajeros y mercancías que circulen por la vía Zaragoza – Canfranc – Pau. Este túnel permitirá el paso de trenes que presenten un gálibo cinemático GB como máximo.

4.2. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL RODANTE

Los trenes que circulen por el túnel del Somport deben cumplir las especificaciones mínimas contempladas en la Especificación Técnica de Interoperabilidad (ETI) relativa al subsistema “Material Rodante”:

- Variaciones de la presión máxima: La variación máxima de presión (diferencia entre los valores cresta extremos de sobrepresión y depresión) a lo largo de un tren no excederá de 10.000 Pascales durante el tiempo de franqueo del túnel, a la velocidad máxima autorizada de circulación por éste.
- Prestaciones de tracción: Por motivos de disponibilidad, circulación y seguridad en el paso por el túnel, los trenes cumplirán tres condiciones:

- Las prestaciones se alcanzarán con una tensión media de alimentación disponible en el pantógrafo; esta tensión media debe tener un valor mínimo de 22,5 kV.

- Si se avería un módulo de tracción, el tren no debe perder más del 25 % de su potencia nominal.

- Si se avería un elemento de alimentación de tracción, el menos el 50 % de los módulos de tracción debe poder permanecer en funcionamiento.

En estas condiciones, es posible que un tren con carga normal (número de asientos x 80 Kg) y con un módulo de tracción fuera de servicio arranque en la rampa o pendiente máxima que pueda encontrarse en el túnel con una aceleración residual del orden de los 5 cm/s². Debe ser posible que este régimen de arranque se mantenga durante 10 minutos y alcanzar una velocidad de 60 km/h.

- Protección contra incendios y humos tóxicos: Deben observarse las siguientes prescripciones:

- Tras declararse el incendio a bordo, los trenes podrán continuar en servicio durante 15 minutos a una velocidad mínima de 80 km/h. Si se produce un incendio en una zona abierta a la ventilación natural, no debe poderse transmitir a otros espacios del tren en menos de 15 minutos.

- Los pasajeros y la dotación del tren deben estar protegidos contra los riesgos de incendio, estableciéndose una resistencia al fuego de al menos 15 minutos entre:

- Los equipos eléctricos de alta tensión y las zonas de pasajeros y personal.
- Dos vehículos de la composición.

- Los compartimentos de los equipos eléctricos de alta tensión y las partes del tren que no sean directamente visibles para los viajeros o la dotación del tren y que puedan ser causa de incendio, deben estar equipados con un sistema de detección de incendios; las partes del tren se deben definir tras la evaluación global de los riesgos de incendio.

- Como medidas de prevención contra incendios, deben utilizarse materiales poco inflamables y las instalaciones eléctricas deben ajustarse a las especificaciones europeas apropiadas.

- En caso de incendio en espacios cerrados del tren, el material utilizado a bordo no debe producir vapores que puedan poner en peligro a los viajeros y miembros de la dotación que estén evacuando el tren.

- Con el fin de que los miembros de la dotación o los pasajeros puedan luchar contra el incendio, deben disponerse a bordo extintores adecuados y en número suficiente.

- La situación de las salidas de emergencia y la posición de los dispositivos para abrir las puertas se debe indicar con letreros externos.

- Áreas de viajeros y de personal, así como cabinas de conducción, equipadas con aire acondicionado: La dotación del tren debe poder cerrar los respiraderos exteriores para evitar la inhalación de humos si se produce un incendio en las proximidades del tren. Al mismo tiempo, las conducciones de recirculación de aire se deben diseñar de modo que no distribuyan los vapores a todo el tren si se produce un incendio en un coche salón de pasajeros.
- Sistema de megafonía: A fin de que permanezca disponible si se produce un incidente, el sistema de megafonía se debe diseñar de manera que la mitad de sus altavoces sigan funcionando, aunque se averíe uno de sus elementos de transmisión.



- Capacidad de inhibición del freno de emergencia: El resultado del accionamiento del freno de emergencia por parte de los viajeros debe estar condicionado al consentimiento por parte del maquinista. Una vez iniciado el frenado, y avisado el maquinista, éste podrá anular su actuación por un tiempo determinado de forma que pueda elegir el punto de detención del tren.
- Sistema de alumbrado de emergencia: Para disponer de protección y seguridad a bordo en cualquier situación de emergencia, incluidos los incendios, los trenes deben estar equipados con un sistema de alumbrado de emergencia, que debe proporcionar un nivel de iluminación adecuado en las áreas de viajeros y de servicio, durante un tiempo mínimo de funcionamiento:

- Tres horas después del corte de alimentación en la catenaria.

- Un nivel de iluminación mínimo de 5 lux a nivel del suelo.

4.3. PERÍODOS HORARIOS

Se propone que la línea ferroviaria internacional que pasa por la zona del presente proyecto disponga de 19 horas diarias dedicadas a la explotación comercial y 5 horas diarias dedicadas al mantenimiento.

Se sugiere la siguiente distribución de períodos horarios:

- Mantenimiento: 00:00 a 5:00 horas.
- Explotación de la vía: 5:00 a 24:00 horas.

4.4. MODOS DE OPERACIÓN

Como norma general, ante la ocurrencia de una incidencia en el interior del túnel, todo el personal implicado en su gestión debe proceder, en lo posible, para disponer que el tren que ha sufrido la incidencia no se detenga en el interior del túnel.

Desde el punto de vista de la explotación de la línea, se definen tres modos de operación en el túnel ferroviario, en función del estado de operatividad de los sistemas de seguridad y control que lo equipan:

4.4.1. OPERACIÓN NORMAL

Se considera que el túnel se encuentra en “Operación Normal” en aquellos casos en los que los sistemas de seguridad y control que lo equipan funcionen correctamente, o las deficiencias que presenten permitan el normal desarrollo del programa de explotación previsto.

4.4.2. OPERACIÓN DEGRADADA

Se considera que el túnel se encuentra en “Operación Degradada” en aquellos casos en los que alguno de los sistemas de seguridad y/o control que equipan el túnel no funcionan correctamente, pero las deficiencias que presentan permiten el tráfico de trenes, aunque se desarrolle con algunas restricciones.

Una situación de “Operación Degradada” puede ser causada por una incidencia o avería producida en instalaciones ferroviarias, comunes a toda la línea, o por una incidencia o avería producida en instalaciones no ferroviarias, específicas del túnel.

4.4.2.1. OPERACIÓN DEGRADADA POR AVERÍAS EN INSTALACIONES FERROVIARIAS

Las situaciones de “Operación Degradada” en el túnel ferroviario causadas por averías en instalaciones ferroviarias serán gestionadas de la misma forma que lo serían si se hubiesen producido en cualquier otro punto de la línea ferroviaria, siguiendo los protocolos habituales de gestión de incidencias en la circulación.

A continuación, se tratan únicamente aquellas situaciones que pueden suponer un hecho diferencial con respecto a líneas que carezcan de este tipo de infraestructuras.

- Detenciones prolongadas de trenes en el interior del túnel:

Normalmente son provocadas por faltas de tensión en catenaria. En la gestión de este tipo de incidencias es imprescindible tomar en consideración:

- Informar a los viajeros, a través de la megafonía del tren, de la incidencia sucedida y de las medidas adoptadas para su resolución.
- Mantener actualizada, con una cadencia no superior a 5 minutos, la información sobre el estado de la gestión de la incidencia.



- Si las causas que imposibilitan la circulación del tren afectan sólo al túnel ferroviario en el que se encuentra el tren detenido, considerar la evacuación del tren detenido.

- Si las causas que imposibilitan la circulación del tren afectan al túnel ferroviario y al túnel carretero contiguo, tomar en consideración el uso de una locomotora diésel para sacar al tren detenido del túnel.

- Incendio a bordo de un tren en el interior del túnel:

En todos los casos, se debe tratar de que el tren no se detenga en el interior del túnel; si la detención no fuese evitable:

- Informar a los viajeros, a través de la megafonía del tren, de la incidencia sucedida y de las medidas adoptadas para su resolución.

- Considerar la evacuación del tren afectado conforme a las pautas contempladas en el documento ‘Plan de Autoprotección del túnel ferroviario de Canfranc’.

Con carácter general, sólo se debe tomar en consideración el uso de locomotoras diésel para el socorro de un tren detenido en el interior del túnel en los casos en los que sea imprescindible, tratando de dar prioridad al uso de locomotoras o trenes eléctricos.

En todos los casos en los que se vaya a realizar una operación de socorro con una locomotora diésel, se activará de forma preventiva el sistema de ventilación del túnel desde, en lo posible, al menos 15 minutos antes de su entrada en el mismo, hasta al menos 15 minutos después de la confirmación de su salida. Para ello es necesario el aviso previo del Puesto de Mando al CPS/COGC comunicando la entrada en el túnel de un vehículo de estas características. El sentido de ventilación en estos casos será el contrario al sentido de entrada en el túnel de la locomotora diésel.

Si la subsanación de las averías requiriese el corte de tensión en catenaria, se realizará conforme a lo establecido en los protocolos operativos de ADIF y RFF/SNCF.

4.4.2.2. OPERACIÓN DEGRADADA POR AVERÍAS EN LAS INSTALACIONES FERROVIARIAS

En cuanto a las situaciones de “Operación Degradada” causadas por averías en instalaciones no ferroviarias específicas del túnel ferroviario de Canfranc, se identificarán las alarmas correspondientes a cada sistema

instalado en el túnel, concretando la afectación a la explotación normal de la línea y definiendo las actuaciones por el gestor responsable de las mismas.

En los casos en los que la alarma o conjunto de alarmas en el túnel estén confirmadas y su ocurrencia suponga una repercusión al normal desarrollo de la explotación de la línea, que genere un “Aviso de incidencia” al Puesto de Mando (PM), éste tomará las medidas correspondientes como respuesta ante la incidencia.

Los “Avisos de incidencia” generados desde el CPS (España)/COGC (Francia) al PM identificarán de forma clara e inequívoca el punto kilométrico de la incidencia, la vía afectada y el tipo de alarma producida. En todos los casos, las medidas adoptadas permanecerán vigentes hasta que el gestor responsable de la incidencia confirme al PM la normalización en el funcionamiento del sistema que provocó la alarma.

Si la subsanación de las averías requiriese el corte de tensión en catenaria, éste se debe realizar conforme a lo establecido en los protocolos operativos de ADIF y RFF/SNCF, contenidos en el Plan de Autoprotección del túnel.

4.4.2.3. PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN DE INCIDENCIAS EN OPERACIÓN DEGRADADA

La comunicación de los “Avisos de Incidencia” ocurridos en instalaciones ferroviarias en el entorno del túnel ferroviario de Canfranc cuyo mantenimiento sea gestionado por ADIF o RFF/SNCF, se debe realizar conforme a los protocolos establecidos en el Plan de Autoprotección del túnel.

La comunicación de los “Avisos de Incidencia” ocurridos en instalaciones del túnel ferroviario de Canfranc gestionadas por Protección Civil de ADIF (CPS) que requieran actuación del Puesto de Mando (PM), se realizarán mediante “Comunicación de Incidencia Reglada” que se registrará en el “Libro General de Registro de Telefonemas” del PM conforme al siguiente protocolo:

- Medio de comunicación: teléfono con grabación de conversaciones en el PM.
- Emisor de la comunicación: operador del CPS.
- Destinatario de la comunicación: operador del CTC del PM.
- Contenido mínimo de la comunicación: denominación de la incidencia, vía afectada y punto kilométrico de la incidencia.
- Confirmación de recepción: es necesaria confirmación de la recepción de la alarma por parte del receptor.
- Ejemplo de texto de la “Comunicación de Incidencia Reglada”:



A las (1) _____ horas, Operador de CPS a Operador de CTC, se ha producido incidencia de (2) _____ en el pk (3) _____ de vía (4) _____ afectando a vía(s) (5) _____.

Firma (6) _____

- (1) Reflejar hora a la que se realiza la comunicación.
- (2) Especificar incidencia, por ejemplo: incendio en CT, incendio en túnel, puerta abierta, etc.....
- (3) Especificar punto kilométrico en el que sucede la incidencia.
- (4) Especificar vía en la que ocurre la incidencia.
- (5) Especificar vía o vías a las que afecta.
- (6) Identificación del comunicante.

Finalizada la incidencia, el operador del CPS debe establecer una segunda "Comunicación Reglada" con el formato siguiente:

A las (7) _____ horas, Operador de CPS a Operador de CTC, se ha producido el fin de incidencia de (8) _____ en el pk (9) _____.

Firma (10) _____

- (7) Reflejar hora a la que se realiza la comunicación.
- (8) Especificar incidencia finalizada, por ejemplo: incendio en CT, incendio en túnel, puerta abierta, etc.....
- (9) Especificar punto kilométrico de la incidencia finalizada.
- (10) Identificación del comunicante.

Ilustración 1. Texto de la "Comunicación de Incidencia Reglada" de ADIF.

En el lado francés, el Protocolo de Mensaje de Alerta de incidente o accidente en el caso de la Gerencia de Circulación de Aquitania - Poitou Charentes (EIC APC), a la que pertenece el túnel de Canfranc dentro de la Dirección de Circulación Ferroviaria (DCF) de SNCF (Gestor de Infraestructura Delegado en nombre de RFF), es el siguiente:

ALERTE INCIDENT / ACCIDENT 

Date : Heure du message :

1 - ORIGINE DU MESSAGE
Organisme: EIC APC
Coordonnées téléphoniques :
Correspondant pour relations ultérieures : M / Mme

2 - DESTINATAIRES (rayer le(s) département(s) non concernés)
☐ Préfectures : dépt 16, dépt 17, dépt 24, dépt 33, dépt 40, dépt 47, dépt 64, dépt 79, dépt 86
☐ SDIS : dépt 16, dépt 17, dépt 24, dépt 33, dépt 40, dépt 47, dépt 64, dépt 79, dépt 86
☐ CORG / Gendarmerie : dépt 16, dépt 17, dépt 24, dépt 33, dépt 40, dépt 47, dépt 64, dépt 79, dépt 86
☐ CIC / Police : dépt 16, dépt 17, dépt 24, dépt 33, dépt 40, dépt 47, dépt 64, dépt 79, dépt 86
ET ☐ (s) :
Autres ☐ (s) :

3 - IDENTIFICATION DU TRAIN
Train de voyageurs n° Train de fret n°
EF concernée:

4 - NATURE DE L'ACCIDENT (x : déraillement, collision, incendie, ...)
.....
Causes présumées :

5 - LIEU DE L'ACCIDENT
Ligne de à PK n°
Département : Commune de :
Point d'accès :

6 - EVALUATION DES VICTIMES ET DES DECATS
.....
.....

7 - MESURES IMMEDIATES PRISES (Ex : coupure de courant, mise en sécurité des voyageurs...)
.....

8 - RENSEIGNEMENTS DIVERS (Ex : implication de tiers, acte de malveillance, transport d'animaux, présence de Marchandises dangereuses,...)
.....

Lors des échanges téléphoniques : NE PAS RACCROCHER EN PREMIER

Ilustración 2. Protocolo de Mensaje de Alerta de incidente o accidente de SNCF



4.4.3. OPERACIÓN SUSPENDIDA

Se considera que el túnel se encuentra en “Operación Suspendida” en aquellos casos en los que, por una avería, una incidencia o un accidente sea necesario suspender la circulación de trenes en el túnel, y en consecuencia, sea imposible materializar el programa de explotación previsto. En aquellos casos en los que por cualquier causa sea suspendida la operación de trenes en el túnel ferroviario de Canfranc y se encuentre algún tren en el interior sin posibilidad de salir del mismo, se activará el Plan de Autoprotección del túnel para realizar las operaciones de evacuación y rescate de los viajeros afectados.

Así mismo se considera “Operación Suspendida” cuando en el túnel carretero de Somport o en el Laboratorio de Física Nuclear de Canfranc ocurren incidencias o emergencias que signifiquen o puedan significar la activación del Plan de Socorro Binacional (PSB) del complejo ferroviario - carretero Canfranc-Somport, puesto que el túnel ferroviario sirve de vía de evacuación del túnel carretero y del Laboratorio.

4.5. VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN EN EL TÚNEL FERROVIARIO

La velocidad de circulación en el túnel ferroviario del Somport se ve restringida por los condicionantes técnicos tanto en planta como en alzado, y será por tanto de 80 km/h.

4.6. CAPACIDAD DEL TÚNEL FERROVIARIO

La capacidad teórica del túnel de Canfranc, considerando el tramo ferroviario entre las estaciones de Canfranc y Les Forges d’Abel (8,8 km), una velocidad máxima de 80km/h y 19 horas diarias de explotación comercial, es de 90 trenes/día en ambos sentidos. En la práctica, la capacidad puede estimarse en un 65% de la anterior, es decir, 60 trenes/día en ambos sentidos.

4.7. SEÑALIZACIÓN

La señalización en el tramo de proyecto se establecerá de acuerdo al sistema ASFA (utilizado en España) y al sistema TVM (utilizado en Francia).

1.1.1. SISTEMA ASFA

El sistema ASFA (Anuncio de Señales y Frenado Automático) se encuentra en todas las líneas españolas consideradas a efectos de interoperabilidad, y tiene como parámetros de funcionamiento los que se enumeran a continuación:

- Uso de 9 frecuencias (Gama: 60KHz a 96 KHz).
- Selección a bordo de tres categorías de trenes diferentes.
- Supervisión del conductor.
- Respuesta del conductor a una señal restrictiva en 3 segundos.
- Supervisión continua de la velocidad (160 Km/h o 180 Km/h) tras pasar por la señal restrictiva.
- Control de velocidad (60 Km/h, 50 Km/h o 35 Km/h según el tipo de tren) tras pasar por una baliza 300 metros antes de la señal en rojo.
- Frenado del tren por una señal con indicación de peligro.
- Control de velocidad máxima de línea.
- Se aplica el freno de emergencia si se infringe algún punto de supervisión. El freno de emergencia puede liberarse una vez el tren parado.

Este sistema de señalización es el que se utilizará a lo largo de todo el presente proyecto.

1.1.2. SISTEMA TVM

Por otra parte, el sistema TVM (Transmisión Vía Máquina) está instaurado en la mayoría de líneas francesas, y tiene las siguientes características principales:

- Transmisión de datos a los trenes a través de circuitos de vía, usando varias frecuencias de portadora (1.7, 2.0, 2.3, 2.6 KHz), con códigos de velocidad modulados en FSK.
- Transmisión de datos a los trenes a través de lazos inductivos, usando TVM 300 (14 frecuencias entre 1,3 a 3,8 KHz), y TVM 430 (señal modulada en PSK a 125 KHz).
- Se introducen características del tren a bordo en locomotoras para ramas o trenes transportados en el Eurotúnel.
- El conductor recibe indicaciones visuales relativas a órdenes de velocidad asociadas con aspectos semafóricos.



- Se supervisa la velocidad de manera continua, el punto de detención y la activación del freno (basada en una curva escalonada para TVM 300 y en una parabólica para TVM 430).
- Como mecanismos de reacción se aplica el freno de emergencia en caso de exceso de velocidad.

Este sistema de señalización es el que se recomienda utilizar en el momento en el que se proyecte la parte francesa del túnel.

1.1.3. SISTEMA ERTMS

Por último, la señalización se complementará con la utilización del sistema ERTMS (European Rail Traffic Management System) en todo el tramo de proyecto. Este es el sistema europeo de control, comando y señalización de trenes. Contiene dos subsistemas:

- **GSM-R** (Global System for Mobile communication – Rail) basado en tecnología GSM estándar, pero con frecuencias específicas del sector ferroviario y con ciertas funciones avanzadas. Permite el intercambio de información (voz y datos) entre equipos terrestres y embarcados.
- **ETCS** (European Train Control System), que transmite información de tierra al tren. Un ordenador a bordo (Eurocab) compara la velocidad del tren con la velocidad máxima autorizada en el tramo correspondiente y, en caso necesario, frena automáticamente el tren.

5. CONCLUSIONES

La explotación del tramo de proyecto viene marcada por la presencia del túnel ferroviario del Somport, en el cual es clave que haya una óptima interoperabilidad y colaboración entre las organizaciones de Francia, España y la Unión Europea.

Es importante también que exista un protocolo para cada posible percance que ocurra en el túnel, y que éste esté adecuado a la norma de ambos países y de la Unión Europea.



ANEJO Nº16 – COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS



Contenido	
1. INTRODUCCIÓN	2
2. COORDINACIÓN CON ORGANISMOS	2



1. INTRODUCCIÓN

Se mencionarán a continuación los organismos, tanto administrativos como de servicios con los que se deberá contactar durante la fase constructiva del presente proyecto para los servicios que puedan verse afectados, ya sea de manera transitoria o permanente.

2. COORDINACIÓN CON ORGANISMOS

Se prevé que puedan resultar afectados por la ejecución del proyecto servicios de suministro operados por las siguientes compañías:

- **Electricidad:** Endesa Distribución.
- **Telecomunicaciones:** Movistar, Orange, Vodafone, MásMovil, WiFiber, Pyrenalia, Somos Conexión.
- **Abastecimiento y saneamiento:** Aguas del Pirineo.
- **Otros:** Laboratorio Subterráneo de Materia Oscura.

Resulta completamente necesario contactar con estas compañías para obtener planos en planta, sección y parcelarios donde pueda determinarse la ubicación de sus redes y el grado de afección al proyecto de las mismas.

Asimismo, se deberá contactar con entidades de carácter público y administrativo como son:

- MITMA: Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (Fomento).
- Junta de Aragón.
- Diputación de Huesca.
- Ayuntamiento de Canfranc-Estación.
- ADIF.
- Renfe- Operadora E.P.E.
- Confederación Hidrográfica del Ebro.
- Jefatura Provincial de Tráfico de Huesca.



ANEJO Nº17 – EXPROPIACIONES



Contenido

1. INTRODUCCIÓN	2
2. EXPROPIACIONES	2



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se describirán los terrenos a expropiar para la realización de la obra del tramo ferroviario Canfranc – Túnel del Somport, así como el cálculo de su valor económico.

2. EXPROPIACIONES

Se expropiarán ocho (8) metros a cada lado de la obra, comenzando a medir a pie de terraplén o cabeza de desmonte. Se utilizará como base la superficie traza proyectada (ocupada por la línea del ferrocarril). En el caso del tramo de túnel, se expropiará exclusivamente el tramo ocupado por este.

Para la valoración económica del terreno expropiado se utilizará como referencia la Ley de Expropiación Forzosa. Esta ley estipula que, para la correcta valoración, se debe tener en cuenta las características de calificación del suelo y, por tanto, los precios de mercado y los índices municipales.

El terreno por el que pasa la traza es urbanizable a su paso por Canfranc – Estación y no urbano en el resto del trazado, por lo que a la hora de calcular el precio de los terrenos a expropiar se tratará el suelo en su totalidad como suelo no urbano.

Se otorgará a los terrenos afectados un justo precio cuyo valor será:

- Suelo urbano: 100'00 €/m².
- Suelo no urbano: 10'00 €/m²

La expropiación de los terrenos resultantes de la aplicación de los criterios y parámetros anteriormente expuestos afecta a una superficie de 84140'943 m², de los cuales 84140'943 m² (100%) corresponden a terrenos catalogados como suelo rural y 0 m² (0%) como urbanizados.

Se muestra a continuación el desglose de precios:

TIPO DE SUELO	€/m ²	SUPERFICIE A EXPROPIAR (m ²)	VALOR DE LA EXPROPIACIÓN (€)
URBANO	100	0	0
NO URBANO	10	84140'943	841409'43

Tabla 1. Precios de las expropiaciones

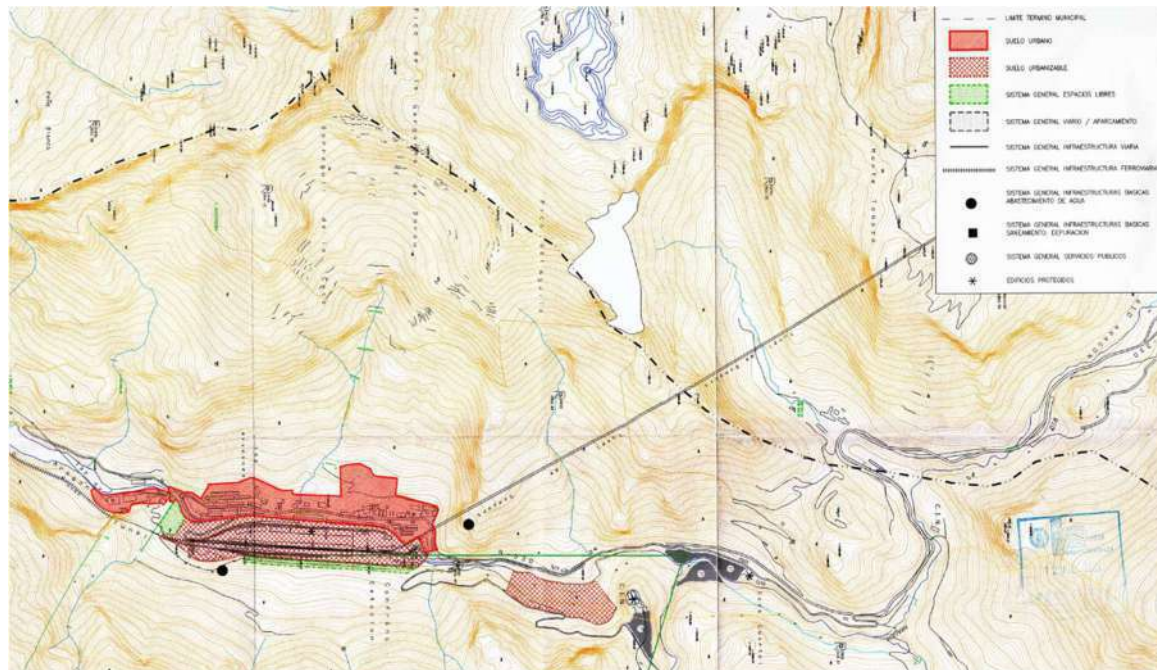


Imagen 1. Usos del suelo en Canfranc – Estación.



ANEJO Nº18 – SERVICIOS AFECTADOS



Contenido	
1. INTRODUCCIÓN	2
2. SERVICIOS AFECTADOS.....	2
2.1. CARRETERAS	2
2.2. LÍNEAS DE FERROCARRIL	2
2.3. REDES DE SUMINISTRO	2



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se describirán los servicios afectados por el proyecto del tramo ferroviario Canfranc – Túnel del Somport.

2. SERVICIOS AFECTADOS

Se analizarán a continuación los servicios afectados en función de su naturaleza.

2.1. CARRETERAS

El Camino A, que parte de la N-330a, deberá tener cortada la circulación a lo largo del período de construcción del proyecto. Esto no debería suponer un problema, al ser este camino utilizado exclusivamente para aparcar más cerca de la estación.

Esto provocará, por otro lado, un ligero repunte en la cantidad de coches que quieran aparcar en la N-330a.

2.2. LÍNEAS DE FERROCARRIL

En principio, no debería verse afectada ninguna línea de ferrocarril, al ser este proyecto de nueva construcción.

2.3. REDES DE SUMINISTRO

En este apartado se mencionan todas aquellas redes de suministro de algún servicio que operan en la zona, y que podrían verse afectadas por las obras, pese a que, según los planos, ninguna de ellas debería sufrir ningún corte.

- **Electricidad:** Endesa Distribución.
- **Telecomunicaciones:** Movistar, Orange, Vodafone, MásMovil, WiFiber, Pyrenalia, Somos Conexión.
- **Abastecimiento y saneamiento:** Aguas del Pirineo.
- **Otros:** Laboratorio Subterráneo de Materia Oscura.

En base a esta información, en principio no debería haber ningún coste de reposición de estas líneas.



ANEJO Nº19 – PRESENTACIÓN DE ALTERNATIVAS Y ANÁLISIS MULTICRITERIO



Contenido

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	PRESENTACIÓN DE ALTERNATIVAS	2
2.1.	ALTERNATIVA A	2
2.2.	ALTERNATIVA B	2
2.3.	ALTERNATIVA C	2
2.4.	ALTERNATIVA D	2
3.	ANÁLISIS MULTICRITERIO	2
3.1.	DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE ANÁLISIS	2
3.1.1.	DETERMINACIÓN DE LOS CRITERIOS DE VALORACIÓN	2
3.1.2.	OBTENCIÓN DE INDICADORES	3
3.1.3.	OBTENCIÓN DEL MODELO	3
3.1.4.	ANÁLISIS MULTICRITERIO	4
3.2.	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	4
3.2.1.	IMPACTO AMBIENTAL	4
3.2.2.	FUNCIONALIDAD	4
3.2.3.	INVERSIÓN NECESARIA	5
3.2.4.	REDUCCIÓN DE TIEMPOS HASTA APERTURA	5
3.3.	RESULTADOS	5



1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se van a detallar cada una de las alternativas propuestas, así como el proceso de análisis multicriterio mediante el cual va a elegirse la alternativa óptima.

2. PRESENTACIÓN DE ALTERNATIVAS

2.1. ALTERNATIVA A

La Alternativa A consiste en realizar un túnel completamente nuevo y modernizado, con una vía por cada sentido y una pendiente máxima menor que permitiría realizar el túnel con una velocidad de proyecto de 100 km/h. Dicho túnel conectaría la entrada por Canfranc-Estación con la de Forges d'Abel con una pendiente constante de -1'52%.

Sería necesario ampliar la sección del puente existente para que ambas vías puedan sortear el río Aragón, y ampliar la sección de la infraestructura ya existente en el exterior.

2.2. ALTERNATIVA B

La Alternativa B consiste en ampliar la sección del túnel ya existente para permitir el paso de ferrocarriles en ambas direcciones y aumentar de esta forma la capacidad de la vía. La velocidad de proyecto en este caso sería de 80 km/h.

Sería necesario ampliar la sección del puente existente para que ambas vías puedan sortear el río Aragón, y ampliar la sección de la infraestructura ya existente en el exterior.

2.3. ALTERNATIVA C

La Alternativa C consiste en realizar un túnel completamente nuevo y modernizado, de vía única y con una pendiente máxima menor que permitiría realizar el túnel con una velocidad de proyecto de 100 km/h. Dicho túnel conectaría la entrada por Canfranc-Estación con la de Forges d'Abel con una pendiente constante de -1.52%.

En este caso no sería necesario ampliar la sección del puente ni ampliar la sección de la infraestructura ya existente en el exterior.

2.4. ALTERNATIVA D

La Alternativa D consiste en aprovechar el túnel ya existente, con una vía única y pendientes máximas de -3'40%. La velocidad de proyecto en este caso sería de 80 km/h.

En este caso no sería necesario ampliar la sección del puente ni la infraestructura existentes.

3. ANÁLISIS MULTICRITERIO

3.1. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

La metodología de análisis utilizada se ha basado en el siguiente proceso:

- En primer lugar, determinar los criterios más adecuados para poder valorar el nivel de cumplimiento de los objetivos del proyecto y del grado de integración en el medio de las alternativas.
- Tras esto, se procede a la obtención de los indicadores que permiten valorar cuantitativamente las alternativas con respecto a estos criterios.
- Después se obtiene el modelo numérico que permite sintetizar las valoraciones parciales en un solo índice, aplicando coeficientes de ponderación que permitan graduar la importancia de cada criterio.
- Por último, se aplican los procedimientos de análisis basados en el modelo numérico obtenido y que permiten la evaluación y comparación de alternativas.

Las actuaciones necesarias en este proyecto para realizar dicho proceso se describen a continuación.

3.1.1. DETERMINACIÓN DE LOS CRITERIOS DE VALORACIÓN

Atendiendo a los objetivos que tiene este proyecto y a las características del medio social y ambiental en el que se desarrolla, se valorarán las alternativas considerando los siguientes criterios:

- Impacto ambiental
- Funcionalidad
- Inversión necesaria
- Reducción de tiempos hasta la apertura.



Para la valoración de estos criterios, se puntuará con un 1 a la alternativa óptima, un 0 a la pésima, y valores intermedios proporcionales al valor del indicador en el resto de las alternativas.

3.1.2. OBTENCIÓN DE INDICADORES

La modelización numérica requiere la utilización de unos índices que eviten, en medida de lo posible, la subjetividad, que definan cuantitativamente el comportamiento de las alternativas con respecto a cada criterio. Para ello, cuando alguno de los indicadores depende de diversos factores, estos se adaptarán con pesos basados en factores objetivos para graduar el nivel de influencia de cada factor compuesto.

El proceso de modelización utilizado para cada criterio se describe a continuación.

3.1.2.1. IMPACTO AMBIENTAL

Los factores estudiados para el parámetro medioambiental son los siguientes:

- Geología
- Suelo
- Vegetación
- Fauna
- Espacios de interés natural
- Paisaje
- Patrimonio cultural
- Población

Con estos factores se obtiene una calificación final medioambiental, que representa mayor impacto medioambiental cuanto menor es su valor. Este valor se escala finalmente en un intervalo [0,1].

3.1.2.2. FUNCIONALIDAD

Para determinar el parámetro de funcionalidad, se emplean indicadores representativos de los rasgos diferenciadores de cada alternativa. Entre ellos se encuentran:

- Velocidad de proyecto y tiempo de recorrido de las alternativas.
- Aprovechamiento de infraestructura ya existente.

- Capacidad de la vía.

Con estos factores se obtiene una calificación final cuyo valor es mayor cuanto mayor sea la funcionalidad. Este valor se escala finalmente en el intervalo [0,1].

3.1.2.3. INVERSIÓN NECESARIA

Se valorará con un 1 la alternativa óptima, con un 0 la pésima y escalando las intermedias en cuanto a inversión necesaria, evitando realizar un estudio del coste de cada alternativa al ser evidentes las grandes diferencias de inversión necesaria entre ellas.

3.1.2.4. REDUCCIÓN DE TIEMPOS HASTA LA APERTURA

Se valorará con un 1 la alternativa óptima, con un 0 la pésima y escalando las intermedias en cuanto a tiempo necesario para la realización del proyecto, evitando de esta manera realizar un estudio de los tiempos necesarios para realizar cada alternativa al ser evidentes las grandes diferencias de tiempo requerido para su finalización.

3.1.3. OBTENCIÓN DEL MODELO

Los indicadores anteriores, que definen la valoración parcial de las alternativas con respecto a los criterios considerados, son la base para la obtención de un modelo numérico que pueda emplearse como herramienta básica para el análisis multicriterio.

El modelo utilizado para este análisis se basa en la matriz numérica que se emplea en el método PATTERN1, que sintetiza las valoraciones obtenidas por las alternativas para cada criterio en un solo parámetro llamado Índice de Pertinencia (IP), cuyos valores se encuentran en el intervalo [0,1], donde 1 es la óptima y 0 la pésima, mediante la aplicación de pesos o coeficientes de ponderación. De esta forma, se crea un modelo que permite la comparación directa y se obtiene una matriz de alternativas. Se obtiene el IP para cada alternativa con la siguiente fórmula:

$$IP_i = \frac{MAX - \sum_j b_j * a_{ij}}{MAX - MIN}$$

donde

a_{ij} es la calificación obtenida por la alterativa i para el criterio j



b_j es el coeficiente de ponderación del criterio j .

MAX es el valor máximo de $\sum_j b_j * a_{ij}$ de entre todos los obtenidos en las alternativas.

MIN es el mínimo valor de $\sum_j b_j * a_{ij}$ de entre todos los obtenidos en las alternativas.

Con esta fórmula se pueden obtener, aplicando diferentes pesos, los objetivos del proceso de análisis de alternativas.

3.1.4. ANÁLISIS MULTICRITERIO

El último paso es la evaluación de las alternativas de forma global mediante un análisis multicriterio, utilizando un procedimiento aplicar los coeficientes de ponderación necesarios sin distorsionar los resultados.

El procedimiento utilizado es el método PATTERN tradicional, que trata de aplicar pesos a cada criterio que respondan a un orden de preferencias relativas que se supone el más adecuado para evaluar la actuación. En este caso, dicho orden ha sido Impacto Ambiental – Inversión necesaria – Funcionalidad – Reducción de tiempos hasta la apertura. Por lo tanto, los pesos que se aplican al modelo son:

- Impacto Ambiental: 4
- Inversión necesaria: 3
- Funcionalidad: 2
- Reducción de tiempo hasta la apertura: 1

3.2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

3.2.1. IMPACTO AMBIENTAL

Tras realizar el análisis del impacto ambiental que produce cada alternativa, se ha comprobado que no hay ninguna alternativa que dañe de forma muy severa el medio ambiente.

Las alternativas que ofrecen mejor resultado en este análisis son las alternativas B y D, ya que ambas pasarían por un túnel existente, por lo que dañarían de una forma mucho menor que las otras alternativas la geología existente y el paisaje. La alternativa D presenta un valor ligeramente mejor al no ser necesario ampliar la sección del puente en ella.

A continuación se muestran los resultados del análisis de impacto ambiental realizado.

Indicador	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C	Alternativa D
Geología	0	0.5	0	1
Suelo	1	1	1	1
Vegetación	1	1	1	1
Fauna	1	1	1	1
Espacios de interés natural	1	1	1	1
Paisaje	0	0.75	0	1
Patrimonio cultural	1	1	1	1
Población	1	1	1	1
Valor impacto ambiental	0.750	0.906	0.750	1.000

Tabla 1. Obtención del valor del impacto ambiental.

3.2.2. FUNCIONALIDAD

En términos de funcionalidad, se muestran diferencias más importantes entre las diferentes opciones.

La alternativa A es la que mejor grado de funcionalidad tiene ya que, pese a que no se aprovecha la infraestructura existente, la velocidad de proyecto, el tiempo de recorrido y la capacidad de la vía son los óptimos.

La alternativa C ofrece los segundos mejores resultados, ya que la velocidad de proyecto y el tiempo de recorrido son los óptimos y se puede aprovechar solo el puente existente, pero la capacidad de la vía es menor al ser de vía única.

La alternativa B ofrece un resultado muy similar a la alternativa C en cuanto a funcionalidad pero de una forma contraria. La velocidad y tiempo de recorrido en este caso obtienen el valor pésimo, pero la infraestructura existente se puede aprovechar en mucho mejor medida (aunque habría que aumentar la sección del puente y del túnel) y la capacidad obtiene un valor óptimo al ser vía doble.

Por último, la alternativa D es la que obtiene en este caso un peor resultado. La velocidad de proyecto, tiempo de recorrido y capacidad de la vía obtienen un valor pésimo, pero el aprovechamiento de la infraestructura existente es óptimo al utilizarla en su totalidad.



A continuación se muestran los resultados del análisis de funcionalidad realizado.

Indicador	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C	Alternativa D
Velocidad de proyecto	1	0	1	0
Tiempo de recorrido	1	0	1	0
Aprovechamiento de infraestructura existente	0	0.75	0.25	1
Capacidad de la vía	1	1	0	0
Valor funcionalidad	0.750	0.438	0.563	0.250

Tabla 2. Obtención del valor de la funcionalidad.

3.2.3. INVERSIÓN NECESARIA

En términos de coste, hay claras diferencias entre las alternativas.

La inversión necesaria en la alternativa A es la mayor al ser necesario realizar un túnel nuevo y ampliar la sección del túnel. Tendría un coste aproximado de 160.718.754'81€.

Esta inversión es similar a la necesaria para la alternativa C, pese a que en esta no es necesario aumentar la sección del puente y en el túnel nuevo la sección es menor. Su coste sería de unos 109.677.345'40€.

La alternativa B necesita también una gran inversión pese a seguir por el tramo del túnel ya existente, ya que esta debe ser ampliada y esto requiere de un coste muy ligeramente menor que realizar un túnel por una sección nueva. En este caso, el coste sería de unos 90.718.754'81€.

La alternativa D es claramente la óptima en este caso. La inversión necesaria es mucho menor que en el resto de las alternativas, ya que no sería necesario modificar la sección del túnel ni el puente. El coste de esta alternativa sería de 9.447.964'62€.

A continuación se muestran los valores del indicador de inversión necesaria.

Indicador	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C	Alternativa D
Precio (€)	160718754.8	90718754.81	109677345.4	9447964.62
Inversión necesaria	0.000	0.463	0.338	1.000

Tabla 3. Obtención del valor de la inversión necesaria.

3.2.4. REDUCCIÓN DE TIEMPOS HASTA APERTURA

El tiempo necesario para la alternativa D es mucho menor que para el resto de alternativas, ya que los trabajos necesarios para la realización de este proyecto son mucho menores que en el resto de posibilidades. En la alternativa B se ha adjudicado un valor ligeramente mayor al de las alternativas A y C ya que al ser realizado siguiendo la sección del túnel ya existente, tanto los posibles problemas que aparezcan durante la obra como la dificultad de ejecución serán menores.

A continuación se muestran los valores adjudicados al indicador de reducción de tiempo hasta apertura.

Indicador	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C	Alternativa D
Reducción de tiempos hasta apertura	0.000	0.200	0.000	1.000

Tabla 4. Obtención del valor de la reducción de tiempos hasta apertura..

3.3. RESULTADOS

Finalmente, multiplicando los valores de los criterios por sus respectivos pesos y utilizando la fórmula del método PATTERN1 mencionada anteriormente, se obtiene como resultado que la solución óptima es claramente la alternativa D, con gran diferencia sobre la alternativa B, y las opciones A y C obtienen el peor resultado.

A continuación se muestran los resultados finales del análisis multicriterio.

Criterio	Peso	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C	Alternativa D
Impacto ambiental	4	0.750	0.906	0.750	1.000
Funcionalidad	2	0.750	0.438	0.563	0.250
Inversión necesaria	3	0.000	0.463	0.338	1.000
Reducción de tiempos hasta apertura	1	0.000	0.200	0.000	1.000
Valoración		4.500	6.089	5.140	8.500
Valoración [0,1]		0.000	0.397	0.160	1.000

Tabla 5. Resultados finales del análisis multicriterio.



ANEJO Nº20 – JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA



Contenido

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	2
3.	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	2



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se justificará la solución seleccionada por medio del *Anejo 8: Presentación de alternativas y análisis multicriterio*.

2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La alternativa seleccionada se trata de reabrir el túnel ya existente para sortear las montañas pirenaicas en el trayecto hacia Francia. Este túnel tiene un ancho de 4'25 metros, por lo que las vías tendrán que estar relativamente cerca a su paso por este túnel. La vía a su paso por el túnel tendrá dos pendientes distintas, una aguas abajo y otra aguas arriba. El primer tramo tendrá una pendiente del 0'43% hacia la salida por el lado español, con el objetivo de promover la salida de agua. El segundo tramo tendrá una pendiente del 3'40% hacia la salida por el lado francés, para salvar el desnivel entre las estaciones de Canfranc y de les Forges d'Abel.

El ancho de vía utilizado será el ancho internacional para permitir la circulación de trenes desde y hacia el resto de Europa.

Al escoger una solución que pasa por un túnel ya construido, no se realizarán grandes desmontes ni terraplenes, por lo que no será necesario hacer importantes movimientos de tierras.

La vía deberá sortear el río Aragón previo a la entrada al túnel por el lado español. Para ello, la solución pasa por un pequeño puente ya existente.

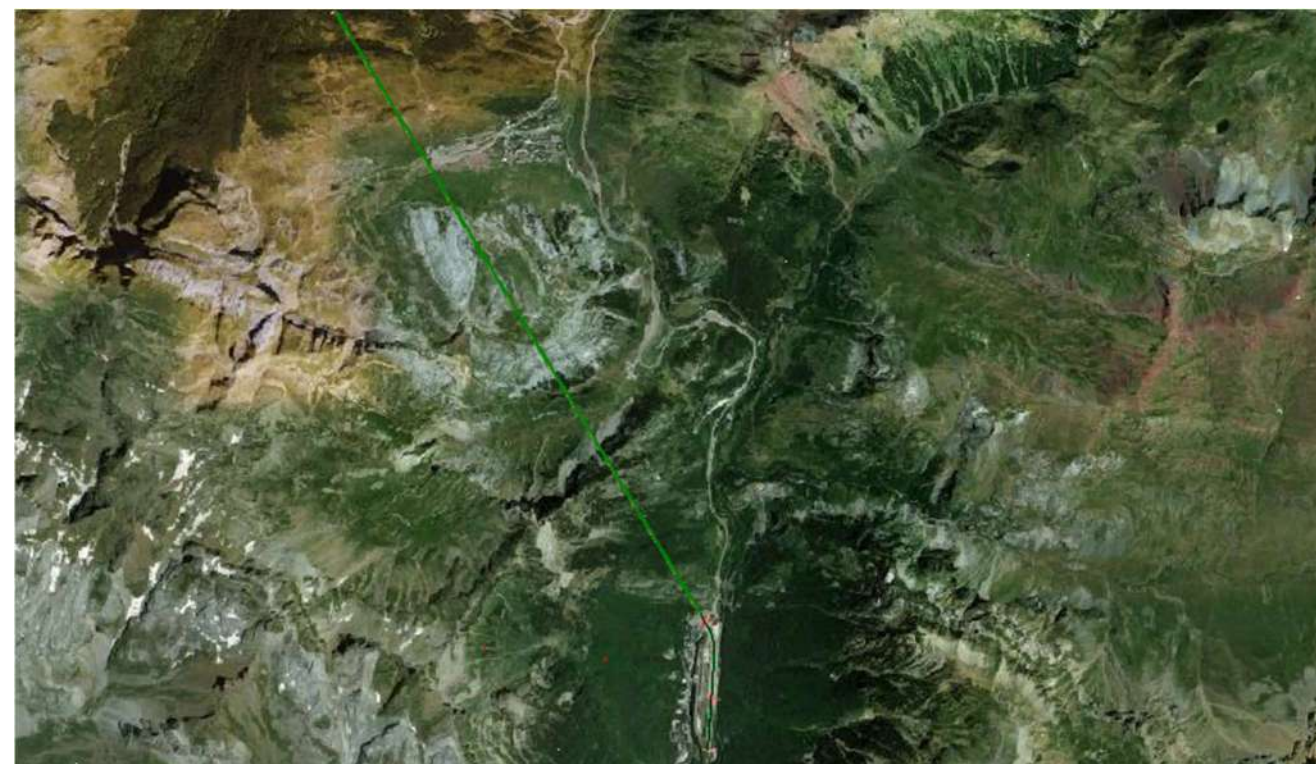


Imagen 1. Planta de la solución adoptada.

- Longitud: 6287'46 metros.
- Número de traviesas (L/0'6): 10480
- Cortes con otras vías (camino, carreteras...): 0.
- Pasos a nivel: 0.
- Estructuras de paso/ túneles: 1 puente y 1 túnel.
- Pendientes de la vía: 0'09% en el exterior, 0'43% en el tramo de túnel cercano a la boca sur y -3'40% en el tramo cercano a la boca norte.

3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

El tramo “Canfranc Estación - Túnel del Somport” utilizará vía única sobre balasto en la zona exterior y vía en placa Rheda 2000 en el tramo del túnel y el puente.



Para la elección de esta solución, se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- **Menor grado de impacto ambiental:**

La alternativa escogida tiene un impacto ambiental muy bajo, al realizarse sobre un tramo similar al ya existente y pasar por un túnel que se encontraba en desuso.

- **Menor coste de construcción:**

Se ha tratado de minimizar el coste económico del proyecto, con objeto de hacer de esta una solución viable económicamente a corto y medio plazo.

- **Funcionalidad:**

Pese a que la velocidad de proyecto, tiempos de recorrido y capacidad de la vía no son las óptimas, el aprovechamiento de la infraestructura existente es el máximo.

- **Reducción de tiempos hasta la apertura:**

La solución adoptada es la que minimiza en mayor medida los tiempos hasta su apertura de cara a la obtención de beneficios tales como la reducción del tráfico de mercancías por carretera por otras conexiones internacionales, o los beneficios económicos para la zona que esta apertura supone a corto y medio plazo.



ANEJO Nº21 – PLAN DE OBRA



Contenido	
1. INTRODUCCIÓN	2
2. PLAN DE OBRA.....	2
2.1. PARTIDAS.....	2
2.1.1. EXPLANACIONES.....	2
2.1.2. OBRAS DE DRENAJE	2
2.1.3. ESTRUCTURAS	2
2.1.4. SUPERESTRUCTURA EXTERIOR.....	2
2.1.5. SUPERESTRUCTURA TÚNEL	2
2.1.6. GESTIÓN DE RESIDUOS.....	2
2.1.7. SEGURIDAD Y SALUD	2
2.2. DIAGRAMA DE GANTT Y ESCALA DEL TIEMPO	3



1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se presenta el esquema de realización de las obras del proyecto. Cada una de las partidas a ejecutar se presenta con su duración en meses.

La ejecución de las obras queda condicionada por el método constructivo de la superestructura exterior, que es vía sobre balasto, y por el de la superestructura del interior del túnel y del puente, que es vía en placa.

El plazo de ejecución de las obras se estima de 5 meses.

2. PLAN DE OBRA

2.1. PARTIDAS

2.1.1. EXPLANACIONES

Trabajos de explanación, tanto en el túnel como en el exterior. Se debe tener en cuenta que la duración de estos trabajos debería ser menor a la habitual al existir ya, supuestamente, una explanación apta para la vía.

2.1.2. OBRAS DE DRENAJE

Trabajos de colocación de las obras de drenaje transversal y longitudinal. Se debe tener en cuenta que estos han de ser colocados con anterioridad a la superestructura en el tramo, por lo que se trata de una tarea en la que es clave el correcto cumplimiento de los plazos.

2.1.3. ESTRUCTURAS

Trabajos de adecuación del puente y demás estructuras exteriores, además de la adecuación del túnel y electrificación de todo el tramo.

2.1.4. SUPERESTRUCTURA EXTERIOR

Trabajos de colocación de la superestructura en el exterior.

2.1.5. SUPERESTRUCTURA TÚNEL

Trabajos de colocación de la superestructura en el interior del túnel.

2.1.6. GESTIÓN DE RESIDUOS

Gestión de los residuos a lo largo de toda la obra.

2.1.7. SEGURIDAD Y SALUD

Cumplimiento de los procedimientos de seguridad y salud a lo largo de toda la obra.



2.2. **DIAGRAMA DE GANTT Y ESCALA DEL TIEMPO**

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
EXPLANACIONES	50 días	lun 04/09/23	vie 10/11/23
ESTRUCTURAS	107 días	jue 07/09/23	vie 02/02/24
SUPERESTRUCTURA EXTERIOR	65 días	lun 11/09/23	vie 08/12/23
SUPERESTRUCTURA TÚNEL	100 días	lun 11/09/23	vie 26/01/24
OBRAS DE DRENAJE	50 días	lun 04/09/23	vie 10/11/23
GESTIÓN DE RESIDUOS	110 días	lun 04/09/23	vie 02/02/24
SEGURIDAD Y SALUD	110 días	lun 04/09/23	vie 02/02/24

Tabla 1. Duración de tareas

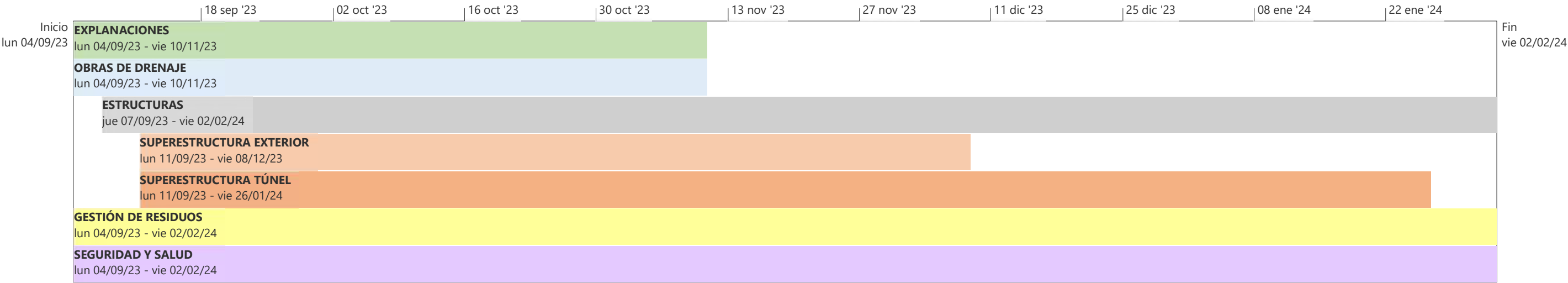


Gráfico 1. Escala del tiempo



ANEJO Nº22 – CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA



Contenido	
1. INTRODUCCIÓN	2
2. CLASIFICACION DEL CONTRATISTA.....	2



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 Públicas
- 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 artículo 77 de la Ley 9/2017, de Contratos del Sector Público, para obras con valor estimado mayor o igual a 500.000 €, se deberá acreditar su solvencia económica clasificándose el 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 deberá clasificarse 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 capítulos que se ven afectados por esto en el presupuesto son el capítulo 2: ESTRUCTURAS (6.498,14€), y el capítulo 4: SUPERESTRUCTURA (5.413.900,67€).

Por lo tanto, la estructura pertenece a la categoría 1, y la superestructura pertenece a la categoría 6, al ser la anualidad mayor de 5.000.000 de euros.

La clasificación del contratista es:

Grupo B, subgrupo 2, categoría 1

Grupo D, subgrupo 1, categoría 6



ANEJO Nº23 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



Contenido

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	COSTES DIRECTOS	2
2.1.	COSTE DE LA MANO DE OBRA.....	2
2.1.1.	CALENDARIO LABORAL DE CANFRANC.....	2
2.1.2.	RETRIBUCIÓN CON CARÁCTER SALARIAL (A).....	3
2.1.3.	RETRIBUCIÓN CON CARÁCTER NO SALARIAL (B).....	3
2.1.4.	RETRIBUCIÓN TOTAL	4
2.2.	COSTES DE LA MAQUINARIA	4
2.3.	COSTE DE LOS MATERIALES.....	5
3.	UNIDADES DE OBRA	6



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se justificarán los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1, que servirán de base para determinar el presupuesto de la obra. Cada precio de ejecución material de una unidad de obra se calculará mediante la suma de los costes directos e indirectos asociados a ella, mediante la siguiente fórmula:

$$P_n = CD + CI = CD * \left(1 + \frac{K}{100}\right)$$

Donde

- P_n = precio de ejecución material de la unidadde 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

Se consideran costes directos:

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

2.1. COSTE DE LA MANO DE OBRA

Para el cálculo del coste de la mano de obra, se hará uso de la siguiente fórmula, de acuerdo con 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 CANFRANC

Se presenta a continuación el calendario laboral de 2023 e inicio de 2024 en Canfranc:

Enero

L	M	M	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					
2	Lunes siguiente a Año Nuevo					
6	Epifanía del Señor					

Mayo

L	M	M	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				
1	Fiesta del Trabajo					

Septiembre

L	M	M	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

Febrero

L	M	M	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

Junio

L	M	M	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

Octubre

L	M	M	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					
12	Fiesta Nacional de España					

Marzo

L	M	M	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

Julio

L	M	M	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						
18	Festivo Local					

Noviembre

L	M	M	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			
1	Todos los Santos					

Abril

L	M	M	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						
6	Jueves Santo					
7	Viernes Santo					
24	Lunes siguiente a San Jorge/ Día de Aragón					

Agosto

L	M	M	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	
14	Festivo Local					
15	Asunción de la Virgen					

Diciembre

L	M	M	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					
6	Día de la Constitución Española					
8	Inmaculada Concepción					
25	Natividad del Señor					

Festivo local

Festivo provincial

Festivo autonómico

Festivo estatal

Imagen 1. Calendario laboral 2023 en Canfranc.



A partir del anterior calendario se observa que en Canfranc hay 13 días festivos debido a fiestas locales, autonómicas o nacionales. A esto hay que añadirle 106 días de fin de semana. De esta manera se obtienen 124 días de los que, añadiendo finalmente 24 días de vacaciones plus de convenio, se obtienen 148 días de fiesta a lo largo del año y 217 días laborales. A razón de 8 horas diarias, esto corresponde a 1736 horas laborales al año.

2.1.2. RETRIBUCIÓN CON CARÁCTER SALARIAL (A)

El cálculo de la retribución con carácter salarial (A) se obtiene sumando los siguientes conceptos: salario base, plus de convenio, vacaciones, pagas de verano y navidad, antigüedad y plus de peligrosidad.

CONVENIO PROVINCIAL DE CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE HUESCA
DIARIAS 2023

NIVELES	VII	VIII	IX	X	XI	XII
SALARIO BASE	40,18	39,11	37,58	36,54	35,67	34,96
PLUS ASIST. (1)	14,36	14,36	14,36	14,36	14,36	14,36
PAGA DE JUNIO	1.726,68	1.682,28	1.618,07	1.574,25	1.535,04	1.507,79
PAGA DE NAVIDAD	1.726,68	1.682,28	1.618,07	1.574,25	1.535,04	1.507,79
VACACIONES	1.726,68	1.682,28	1.618,07	1.574,25	1.535,04	1.507,79
TOTAL ANUAL	21.756,46	21.264,81	20.559,63	20.079,77	19.670,69	19.351,09
PLUS TRANSP.(1)	5,88	5,88	5,88	5,88	5,88	5,88
TOTAL ANUAL (2)	23.032,42	22.540,77	21.835,59	21.355,73	20.946,65	20.627,05

(1) El Plus de asistencia y el plus de transporte son conceptos que sólo se abonan por día efectivamente trabajado, a razón de 14,36 y 5,88 euros/día, respectivamente.

(2) Total anual calculado incluyendo el plus de asistencia y el plus de transporte, sobre una jornada anual de 1736 horas realizada en 217 días de trabajo efectivo.

Tabla 1. Tabla salarial retribución diaria de Huesca, año 2023.

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.

2.1.2.1. 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.

2.1.2.2. 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.

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
- Indemnización por extinción de contrato

2.1.3.1. DIETAS

- Se abonarán las siguientes cuantías: 51'00 euros de dieta completa para niveles superiores (encargado, capataz y oficial de 1ª).
- 15'00 euros de media dieta a los niveles inferiores (oficial de 2ª, ayudante, peón especializado y peón ordinario).

2.1.3.2. DISTANCIA

Se abonará un plus de distancia de 0'23€/((km*día). Se aplicará una distancia de 50 km al día (25 km de ida y 25 km de vuelta) hasta el lugar de trabajo.

2.1.3.3. DESGASTE DE HERRAMIENTA

Se aplicará una cuantía de 0'47€/día por desgaste de herramienta.

**2.1.3.4. 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.

2.1.3.5. 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 1º		4,02
IX Oficial 2º		3,91
X Ayte. Oficial		3,82
XI Peón. Espec.		3,80
XII Peón Ordina.		3,75

Tabla 2. Indeminizaciones.

2.1.3.6. VALOR DE RETRIBUCIÓN CON CARÁCTER NO SALARIAL (B) PARA CADA NIVEL

Niveles	Dietas	Distancia	Desgaste	Ropa de trabajo	Indemnización	Total
	217 días	217-50 km	217 días	217 días	217 días	Anual
VI-Encargado, J. Taller	31	0.29	0	0	4.17	10778.39
VII- Capataz	31	0.29	0	0	4.07	10756.69
Ofc. 1 de Oficio	31	0.29	0.47	0.3	4.02	10912.93
Ofc. 2 de Oficio	15	0.29	0.47	0.3	3.91	7417.06
Ayte. de Oficio	15	0.29	0.47	0.3	3.82	7397.53
Peón Especialista	15	0.29	0	0.3	3.8	7291.2
Peón Ordinario	15	0.29	0	0.3	3.75	7280.35

Tabla 3. Valor de retribución con carácter no salarial (B) anual.

2.1.4. RETRIBUCIÓN TOTAL

Aplicando la expresión $C = k * A + B$ mencionada anteriormente, se obtienen los siguientes costes de mano de obra para cada uno de los trabajadores de obra:

Niveles	Coste €/h
VI-Encargado, J. Taller	22.34
VII- Capataz	21.98
Ofc. 1 de Oficio	21.51
Ofc. 2 de Oficio	20.58
Ayte. de Oficio	20.36
Peón Especialista	20.17
Peón Ordinario	19.92

Tabla 4. Retribución total de la mano de obra.

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.

$$\frac{C_{intrinseco}}{h} + \frac{C_{complemenario}}{h} = \frac{C_{total}}{h}$$

Para los datos de energía, se ha obtenido los siguientes datos aproximados:

- Luz (industria): 0'1499 €/kWh
- Carburantes:
 - Gasolina 95: 1'587 €/l
 - Gasolina 98: 1,733 €/l
 - Gasóleo A: 1'460 €/l
 - Gasóleo B: 1'158 €/l

(Precios de carburante fechados el 14/06/2023)



MAQUINARIA	UNIDAD	COSTE	Vibrador de aguja	H.	1,84
Grupo electrógeno, motor diésel de 60 KVA	h	17,27			
Bomba centrífuga de superficie de 1450 rpm, motor diésel de 30,00 kW de potencia (500 bar)	h	10,62			
Martillo demoledor hidráulico de 600 kg de peso	h	14,15	2.3. COSTE DE LOS MATERIALES		
Cargadora sobre ruedas de 45 kW de potencia (0,8 m3 de capacidad)	h	49,39			
Cargadora sobre ruedas de 125 kW de potencia (3 m3 de capacidad)	h	93,65			
Cargadora sobre ruedas de 239 kW de potencia (5,4 m3 de capacidad)	h	174,55			
Cargadora sobre cadenas de 90 kW de potencia (1'7 m3 de capacidad)	h	98,22	MATERIAL	UNIDAD	COSTE
Retrocargadora sobre ruedas de 60 kW de potencia	h	56,34	Hormigón en masa HM-20, de cualquier consistencia y tamaño máximo del árido 20 mm	m3	81,14
Retrocargadora sobre ruedas de 65 kW de potencia	h	58,07	Hormigón para armar o pretensar HA/HP-35, de cualquier consistencia y tamaño máximo del árido 20 mm	m3	101,78
Retrocargadora sobre ruedas de 75 kW de potencia	h	65,17	Mortero cemento M-10	m3	88,25
Motoniveladora de 104 kW de potencia	h	115,30	Relleno localizado con arena	m3	26,14
Bandeja vibrante de 400 kg de peso	h	6,08	Agua	m3	0,52
Compactador vibrante autopropulsado de un cilindro, liso, de 6 t de peso	h	58,28	Acero corrugado B 500 en barras	kg	1,22
Camión con caja fija y grúa auxiliar, para 16 T	h	81,56	Encofrado a pie de obra	m2	21,13
Camión con caja basculante 4x2, de 199 kW de potencia	h	93,20	Producto de imprimación para adherencia de elastómero al carril	kg	22,54
Camión con caja basculante 4x4, de 221 kW de potencia	h	103,44	Mezcla bituminosa para sujeción de carril	kg	11,65
Camión con caja basculante 6x4, de 258 kW de potencia	h	113,97	Arqueta prefabricada de hormigón 400x400x500 mm	ud	37,83
Camión con tanque para agua de 10 m3	h	72,60	Cuneta prefabricada de hormigón trapezoidal 30x20x22	ud	15,06
Vibrador de hormigón de 66 mm de diámetro	h	0,59	Cuneta prefabricada de hormigón rectangular 35x30	ud	28,32
Convertidor y grupo electrógeno de alta frecuencia para vibradores de hormigón de 4 kW de potencia	h	2,32	Ele. com., varios y medios auxiliares	ud	8,28
Bateadora de línea de 2 traviesas	h	1.015,23	Pórtico de nivelación	kg	49,88
Perfiladora, distribuidora de balasto. Media. De 150 kW de potencia	h	315,93	Pórtico de encofrado	kg	16,16
Estabilizador dinámico de 350 kW de potencia, 240 kN	h	586,42	Rodillos de metal para la colocación entre carril y traviesa (varios usos)	ud	0,05
Motoclavadora de tirafondos hidráulica de 4,9 kW de potencia	h	13,82	Balasto silíceo tipo 1 en acopio	m3	15,98
Motosierra de carriles de 3kW de potencia	h	9,99	Kit completo de soldadura aluminotérmica	ud	40,23
Tensores hidráulicos de carriles	h	9,27	Hormigón HM-12,5/P/40 central	M3	56,26
Vehículo, maquinaria y varios	h	9,75	Hormigón HM-15/P/40 central	M3	57,12
Retroexcavadora bivial de 80 kW de potencia	h	108,43	Hormigón HM-20/P/40/ I central	M3	64,39
Grúa autopropulsada todoterreno para carga máxima de 20 t	h	120,19	Encofrado metálico 20 puestas	M2	23,88
Equipo de oxi-corte	h	3,80	Piedra machacada sub-balasto	M3	3,99
Equipo de mezcla para material elastomérico	h	66,27	Material filtro drenaje >76mm	M3	9,20
Pala carg.front.neumát.80 cv	H.	18,68	Material granular	M3	4,60
Pala excv.hidra.S/orugas retr	H.	31,86			200,1
Compact.vibra.autopr. 12/14 t	H.	25,75	Tubo hormig.vibropr. 200x100 cm	MI	6
Compact.vibra.manual bandeja	H.	2,15	Acero B 400 S	Kg	0,55
Motoniveladora tipo cat.120	H.	19,39	Acero B 400 S	Kg	0,55
Apisonadora estática triciclo	H.	14,49	Pate de 36x21 con poliuretano	Ud	2,15
Camión grua 5 Tm.	H.	17,72	Tapa de hierro fundido cerco	Ud	29,73
Camión cisterna/agua 140 cv	H.	17,10			102,6
Marcadora autopropulsada	H.	6,20	Madera escuadrada	M3	8



Traviesa prefabricada	Ud	24,37
Tornillería	Ud	10,58
Carril vía férrea	MI	31,94
		6.130,
Prueba carga puente ferrocarril.	Ud	32

3. UNIDADES DE OBRA

RECURSOS TOTALES POR ESPACIO: (Presupuesto)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	CANTIDAD TOTAL	PRECIO	IMPORTE
01 EXPLANACIONES					
01.01.04 / OAA010\$	Demolición de volumen aparente de edificación existente	5.078,00 m3		12,49	63.424,22
	Demolición de edificio con medios mecánicos y ayuda manual y transporte a vertedero				
MOC0000100	Capataz	0,006 h/m3	30,47 h	21,98	669,69
MOC0000400	Peón especialista	0,120 h/m3	609,36 h	20,17	12.290,79
MOC0000500	Peón	0,056 h/m3	284,37 h	19,92	5.664,61
MQ04020005	Retrocargadora sobre ruedas de 65 kW de potencia	0,056 h/m3	284,37 h	58,07	16.513,25
MQ03000110	Martillo demoledor hidráulico de 600 kg de peso	0,030 h/m3	152,34 h	14,15	2.155,61
MQ16000005	Equipo de oxi-corte	0,120 h/m3	609,36 h	3,80	2.315,57
MQ0100A020	Grupo electrógeno, motor diésel de 60 KVA	0,120 h/m3	609,36 h	17,27	10.523,65
MQ04010300	Cargadora sobre cadenas de 90 kW de potencia (1'7 m3 de capacidad)	0,010 h/m3	50,78 h	98,22	4.987,61
MQ06020200	Camión con caja basculante 4x2, de 199 kW de potencia	0,010 h/m3	50,78 h	93,20	4.732,70
%0100000	Costes indirectos (s/total)	0,118 %/m3	599,20 %	6,00	3.595,22
01.02 / OAB010adc	Desbroce y limpieza superficial del terreno	7.134,00 M2		0,90	6.420,60
	M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.				
MOC0000100	Capataz	0,001 h/M2	7,13 h	21,98	156,81
MOC0000400	Peón especialista	0,001 h/M2	7,13 h	20,17	143,89
MQ04010125	Cargadora sobre ruedas de 125 kW de potencia (3 m3 de capacidad)	0,001 h/M2	7,13 h	93,65	668,10
MQ06020300	Camión con caja basculante 4x4, de 221 kW de potencia	0,007 h/M2	49,94 h	103,44	5.165,59
%0100000	Costes indirectos (s/total)	0,009 %/M2	64,21 %	6,00	385,24
01.02 / OAC010adc	Excavación a cielo abierto en tierras	8.000,39 m3		4,23	33.841,65
	Excavación a cielo abierto en tierras, con medios mecánicos, en vaciados de grandes superficies, incluso agotamiento, transportes y acopios intermedios.				
MOC0000100	Capataz	0,002 h/m3	16,00 h	21,98	351,70
MOC0000500	Peón	0,022 h/m3	176,01 h	19,92	3.506,09
MQ04020010	Retrocargadora sobre ruedas de 75 kW de potencia	0,016 h/m3	128,01 h	65,17	8.342,17
MQ06020300	Camión con caja basculante 4x4, de 221 kW de potencia	0,022 h/m3	176,01 h	103,44	18.206,33
MQ02010010	Bomba centrífuga de superficie de 1450 rpm, motor diésel de 30,00 kW de potencia (500 bar)	0,018 h/m3	144,01 h	10,62	1.529,35
%0100000	Costes indirectos (s/total)	0,040 %/m3	320,02 %	6,00	1.920,09
01.02 / OAD010adc	Terraplén de tierras seleccionadas de la traza	3.120,87 m3		2,69	8.395,14
	Carga y transporte a terraplén o relleno dentro de la obra.				
MOC0000100	Capataz	0,001 h/m3	3,12 h	21,98	68,60
MOC0000500	Peón	0,010 h/m3	31,21 h	19,92	621,68
MQ06020300	Camión con caja basculante 4x4, de 221 kW de potencia	0,006 h/m3	18,73 h	103,44	1.936,94
MQ04010100	Cargadora sobre ruedas de 45 kW de potencia (0,8 m3 de capacidad)	0,006 h/m3	18,73 h	49,39	924,84
MQ04060100	Motoniveladora de 104 kW de potencia	0,003 h/m3	9,36 h	115,30	1.079,51
MQ05020200	Compactador vibrante autopropulsado de un cilindro, liso, de 6 t de peso	0,010 h/m3	31,21 h	58,28	1.818,84

MQ06050000	Camión con tanque para agua de 10 m3	0,006 h/m3	18,73 h	72,60	1.359,45
MN01010001	Agua	0,050 m3/m3	156,04 m3	0,52	81,14
%0100000	Costes indirectos (s/total)	0,025 %/m3	78,02 %	6,00	468,13

02 ESTRUCTURAS

02 / D38EY011	Prueba carg. puente ferrocarril	1,00 ud		6.498,14	6.498,14
	UD. Prueba de carga de puente para ferrocarril.				
U39ZN105	Prueba carga puente ferrocarril.	1,000 Ud/ud	1,00 Ud	6.130,32	6.130,32
%0100000	Costes indirectos (s/total)	61,303 %/ud	61,30 %	6,00	367,82

03 DRENAJE

03 / OBB010aaadc	Arqueta prefabricada de hormigón de dimensiones 40x40 cm y altura 50 cm.	248,00 ud		121,67	30.174,16
	Arqueta prefabricada de hormigón de dimensiones 40x40 cm y altura 50 cm, colocada sobre base de 10 cm de hormigón HM-20. Incluye formación de solera, suministro, colocación de arqueta, acoplamiento de tubo a la arqueta y relleno necesario.				

MOC0000100	Capataz	0,145 h/ud	35,96 h	21,98	790,40
MOC0000200	Oficial de 1a	1,450 h/ud	359,60 h	21,51	7.735,00
MOC0000500	Peón	1,450 h/ud	359,60 h	19,92	7.163,23
MQ06020100	Camión con caja fija y grúa auxiliar, para 16 T	0,075 h/ud	18,60 h	81,56	1.517,02
MN09050010	Arqueta prefabricada de hormigón 400x400x500 mm	1,000 ud/ud	248,00 ud	37,83	9.381,84
AU10100001	Hormigón en masa HM-20, de cualquier consistencia y tamaño máximo del árido 20 mm	0,016 m3/ud	3,97 m3	81,14	321,96

AU40200005	Relleno localizado con arena	0,240 m3/ud	59,52 m3	26,14	1.555,85
%0100000	Costes indirectos (s/total)	1,148 %/ud	284,70 %	6,00	1.708,22

03 / OBC040aaadc	Cuneta prefabricada de hormigón de sección trapezoidal, de dimensiones 30x20x22 cm	350,00 m		28,25	9.887,50
	Cuneta prefabricada de hormigón de sección trapezoidal y dimensiones interiores de 30x20x22 cm, incluso preparación de la superficie de asiento, compactación y recibido de juntas, terminada.				

MOC0000100	Capataz	0,012 h/m	4,20 h	21,98	92,32
MOC0000200	Oficial de 1a	0,120 h/m	42,00 h	21,51	903,42
MOC0000500	Peón	0,120 h/m	42,00 h	19,92	836,64
MQ04020000	Retrocargadora sobre ruedas de 60 kW de potencia	0,060 h/m	21,00 h	56,34	1.183,14
MQ05000010	Bandeja vibrante de 400 kg de peso	0,120 h/m	42,00 h	6,08	255,36
MQ06020100	Camión con caja fija y grúa auxiliar, para 16 T	0,020 h/m	7,00 h	81,56	570,92
MN09070001	Cuneta prefabricada de hormigón trapezoidal 30x20x22	1,000 ud/m	350,00 ud	15,06	5.271,00
AU30100004	Mortero cemento M-10	0,007 m3/m	2,45 m3	88,25	216,21
%0100000	Costes indirectos (s/total)	0,267 %/m	93,45 %	6,00	560,70

03 / OBC040bdadc	Cuneta prefabricada de hormigón de sección rectangular, de 222.143,10 dimensiones 35x30 cm.	5.251,61 m		42,30	
	Cuneta prefabricada de hormigón de sección rectangular y dimensiones interiores de 35x30 cm, incluso preparación de la superficie de asiento, compactación y recibido de juntas, terminada.				

MOC0000100	Capataz	0,012 h/m	63,02 h	21,98	1.385,16
MOC0000200	Oficial de 1a	0,120 h/m	630,19 h	21,51	13.555,46
MOC0000500	Peón	0,120 h/m	630,19 h	19,92	12.553,45
MQ04020000	Retrocargadora sobre ruedas de 60 kW de potencia	0,060 h/m	315,10 h	56,34	17.752,54
MQ05000010	Bandeja vibrante de 400 kg de peso	0,120 h/m	630,19 h	6,08	3.831,57
MQ06020100	Camión con caja fija y grúa auxiliar, para 16 T	0,020 h/m	105,03 h	81,56	8.566,43
AU30100004	Mortero cemento M-10	0,007 m3/m	36,76 m3	88,25	3.244,18
MN09070010	Cuneta prefabricada de hormigón rectangular 35x30	1,000 ud/m	5.251,61 ud	28,32	148.725,60
%0100000	Costes indirectos (s/total)	0,399 %/m	2.095,39 %	6,00	12.572,35

03 / D38CM080	Marco 2,00x1,00 m de hormigón. Material granular	153,00 ml		252,58	38.644,74
	ML. Marco 200x100 cm de hormigón vibroprensado i/p.p. de juntas y relleno de				



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. TRAMO FERROVIARIO CANFRANC - TÚNEL DEL SOMPORT

ANEJO N.º 23 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

material granular totalmente colocado.

U01AA006	Capataz	0,125 Hr/ml	19,13 Hr	13,25	253,41
U01AA007	Oficial primera	0,175 h/ml	26,78 h	21,51	575,93
U01AA011	Peón ordinario	0,350 Hr/ml	53,55 Hr	11,11	594,94
U39AF002	Camión grua 5 Tm.	0,125 H./ml	19,13 H.	17,72	338,90
U39AC001	Compact.vibra.autopr. 12/14 t	0,125 H./ml	19,13 H.	25,75	492,47
U39AC002	Compact.vibra.manual bandeja	0,600 H./ml	91,80 H.	2,15	197,37
U39CK005	Material granular	4,800 M3/ml	734,40 M3	4,60	3.378,24
U39GD009	Tubo hormig.vibropr. 200x100 cm	1,000 Ml/ml	153,00 Ml	200,16	30.624,48
%0100000	Costes indirectos (s/total)	2,383 %/ml	364,60 %	6,00	2.187,59
03 / D38CG015	Pozo registro 2'50<H<4'00 m	2,00 ud		536,78	1.073,56
UD. Pozo de registro de profundidad entre 2.50 a 4.00 m. incluyendo brocal y solera en hormigón armado; D=1.20 m.					
U01AA006	Capataz	1,020 Hr/ud	2,04 Hr	13,25	27,03
U01AA007	Oficial primera	2,975 h/ud	5,95 h	21,51	127,98
U01AA011	Peón ordinario	2,975 Hr/ud	5,95 Hr	11,11	66,10
U04MA310	Hormigón HM-15/P/40 central	0,550 M3/ud	1,10 M3	57,12	62,83
U04MA510	Hormigón HM-20/P/40/ l central	2,700 M3/ud	5,40 M3	64,39	347,71
U39HR001	Tapa de hierro fundido cerco	1,000 Ud/ud	2,00 Ud	29,73	59,46
U39HA001	Aceros B 400 S	150,000 Kg/ud	300,00 Kg	0,55	165,00
U39BH110	Encofrado metálico 20 puestas	2,200 M2/ud	4,40 M2	23,88	105,07
U39HP001	Pate de 36x21 con poliuretano	12,000 Ud/ud	24,00 Ud	2,15	51,60
%0100000	Costes indirectos (s/total)	5,064 %/ud	10,13 %	6,00	60,77
03 / D38CT030	A.Pórtico/Arco Rebaja Lv=450 CM	2,00 ud		3.789,90	7.579,80
UD. Frente de aletas para pórtico o arco rebajado, en O.F. o paso de camino de Lv=4.50 m.					
U01AA006	Capataz	1,000 Hr/ud	2,00 Hr	13,25	26,50
U01AA007	Oficial primera	25,500 h/ud	51,00 h	21,51	1.097,01
U01AA011	Peón ordinario	20,500 Hr/ud	41,00 Hr	11,11	455,51
U39AB008	Pala excv.hidra.S/orugas retr	1,619 H./ud	3,24 H.	31,86	103,16
U39AZ001	Vibrador de aguja	9,560 H./ud	19,12 H.	1,84	35,18
U39AP001	Marcadora autopropulsada	1,704 H./ud	3,41 H.	6,20	21,13
U04MA510	Hormigón HM-20/P/40/ l central	20,043 M3/ud	40,09 M3	64,39	2.581,14
U04MA210	Hormigón HM-12,5/P/40 central	3,535 M3/ud	7,07 M3	56,26	397,76
U39HA010	Aceros B 400 S	1.741,790 Kg/ud	3.483,58 Kg	0,55	1.915,97
U39CK001	Material filtro drenaje >76mm	3,565 M3/ud	7,13 M3	9,20	65,60
U39IA005	Madera escuadrada	2,200 M3/ud	4,40 M3	102,68	451,79
%0100000	Costes indirectos (s/total)	35,754 %/ud	71,51 %	6,00	429,05
04 SUPERESTRUCTURA					
04 / VBA020	m3 de suministro de balasto procedente de cantera	725,00 m3		19,64	14.239,00
Suministro de balasto tipo "1" de piedra silíceas de nueva aportación, incluso carga en cantera, descarga, preparación de las eras de almacenamiento, acopio del material en cantera, vigilancia de acopios, almacenado en los acopios de traza establecidos, con manipulación, gestión y vigilancia hasta carga final en obra, mantenimiento de las instalaciones asociadas al acopio y lavado para su incorporación final					
MOC0000100	Capataz	0,001 h/m3	0,73 h	21,98	15,94
MOC0000500	Peón	0,011 h/m3	7,98 h	19,92	158,86
MQ04010140	Cargadora sobre ruedas de 239 IW de potencia (5,4 m3 de capacidad)	0,011 h/m3	7,98 h	174,55	1.392,04
MQ06050000	Camión con tanque para agua de 10 m3	0,005 h/m3	3,63 h	72,60	263,18
MN17022002	Balasto silíceo tipo 1 en acopio	1,000 m3/m3	725,00 m3	15,98	11.585,50
MN01010001	Agua	0,050 m3/m3	36,25 m3	0,52	18,85
%0100000	Costes indirectos (s/total)	0,185 %/m3	134,13 %	6,00	804,75
04 / VBB060a	Transporte de balasto en camión procedente de acopio a vía	725,00 m3		16,08	11.658,00
Transporte de balasto por camión procedente de acopio a vía, hasta un máximo de 25 km. Incluye carga, transporte por camión de balasto y descarga a lo largo de la traza.					

MOC0000500	Peón	0,013 h/m3	9,43 h	19,92	187,75
MQ06020400	Camión con caja basculante 6x4, de 258 kW de potencia	0,125 h/m3	90,63 h	113,97	10.328,53
MQ04010125	Cargadora sobre ruedas de 125 kW de potencia (3 m3 de capacidad)	0,007 h/m3	5,08 h	93,65	475,27
%0100000	Costes indirectos (s/total)	0,152 %/m3	110,20 %	6,00	661,20
04 / VBB020ad	Extendido de balasto	725,00 m3		1,03	746,75
Extendido de balasto en vía					
MOC0000100	Capataz	0,001 h/m3	0,73 h	21,98	15,94
MOC0000500	Peón	0,004 h/m3	2,90 h	19,92	57,77
MQ11070100	Retroexcavadora bival de 80 kW de potencia	0,008 h/m3	5,80 h	108,43	628,89
%0100000	Costes indirectos (s/total)	0,010 %/m3	7,25 %	6,00	43,50
04 / VGB030aada	Estabilizado y perfilado de vía, con nivelación, alineación y distribución de balasto	1.012,48 m		3,16	3.199,44
Levante de vía, nivelación, alineación y distribución de balasto para un primer levante estabilizado con estabilizador. Comprende un conjunto de operaciones de descarga de balasto, levante y estabilizado de vía según normativa vigente. Incluye perfilado y barrido de la banqueta de balasto tras cada operación de bateo y antes de proceder al estabilizado.					
MOC0000100	Capataz	0,005 h/m	5,06 h	21,98	111,27
MOC0000500	Peón	0,046 h/m	46,57 h	19,92	927,76
MQ11000105	Bateadora de línea de 2 traviesas	0,001 h/m	1,01 h	1.015,23	1.027,90
MQ11000400	Perfiladora, distribuidora de balasto. Media. De 150 kW de potencia	0,001 h/m	1,01 h	315,93	319,87
MQ11000500	Estabilizador dinámico de 350 kW de potencia, 240 kN	0,001 h/m	1,01 h	586,42	593,74
MN17012000	Ele. com., varios y medios auxiliares	0,003 ud/m	3,04 ud	8,28	25,15
%0100000	Costes indirectos (s/total)	0,030 %/m	30,37 %	6,00	182,25
04 / D38UA015	Sub-balasto	883,00 m3		11,83	10.445,89
M3. Sub-balasto bajo vía según especificaciones RENFE, extendido.					
MOC0000100	Capataz	0,050 h/m3	44,15 h	21,98	970,42
MOC0000500	Peón	0,100 h/m3	88,30 h	19,92	1.758,94
U39CG001	Piedra machacada sub-balasto	1,150 M3/m3	1.015,45 M3	3,99	4.051,65
U39AB003	Pala carg.front.neumát.80 cv	0,050 H./m3	44,15 H.	18,68	824,72
U39AD001	Motoniveladora tipo cat.120	0,050 H./m3	44,15 H.	19,39	856,07
U39AE002	Apisonadora estática triciclo	0,050 H./m3	44,15 H.	14,49	639,73
U39AL005	Camión cisterna/agua 140 cv	0,050 H./m3	44,15 H.	17,10	754,97
%0100000	Costes indirectos (s/total)	0,112 %/m3	98,90 %	6,00	593,38
04 / D38UA045	Traviesa prefabricada	10.480,00 ud		64,84	
UD. Traviesa prefabricada colocada.					
MOC0000100	Capataz	0,250 h/ud	2.620,00 h	21,98	57.587,60
U01AA007	Oficial primera	0,500 h/ud	5.240,00 h	21,51	112.712,40
MOC0000500	Peón	0,500 h/ud	5.240,00 h	19,92	104.380,80
U39YA001	Traviesa prefabricada	1,000 Ud/ud	10.480,00 Ud	24,37	255.397,60
U39YD001	Tomillería	1,000 Ud/ud	10.480,00 Ud	10,58	110.878,40
%0100000	Costes indirectos (s/total)	0,612 %/ud	6.413,76 %	6,00	38.482,56
04 / D38UA060	Carril vía férrea	12.574,92 ml		56,55	
711.111,73 ML. Carril vía férrea.					
MOC0000100	Capataz	0,220 h/ml	2.766,48 h	21,98	60.807,28
U01AA007	Oficial primera	0,400 h/ml	5.029,97 h	21,51	108.194,61
MOC0000500	Peón	0,400 h/ml	5.029,97 h	19,92	100.196,96
U39YG001	Carril vía férrea	1,000 Ml/ml	12.574,92 Ml	31,94	401.642,94
%0100000	Costes indirectos (s/total)	0,534 %/ml	6.715,01 %	6,00	40.290,04
04 / VDD010baada	Soldadura aluminotérmica de barra larga	44,00 ud		126,11	5.548,84
Soldadura aluminotérmica para calidad 260 con precalentamiento aire inducido y propano en plena vía y kit de soldadura con crisol de un solo uso para uniones de carriles separados entre sí una distancia mayor a 180. Comprende la					



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. TRAMO FERROVIARIO CANFRANC - TÚNEL DEL SOMPORT

ANEJO Nº 23 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

mano de obra necesaria para la ejecución en vía de la soldadura para unión de carriles de cualquier perfil, longitud y clase de acero. Incluye: desmontaje de bridas y tornillos; aflojado de las sujeciones necesarias para la alineación de los carriles; retirada de balasto para el movimiento lateral de traviesas; los trabajos necesarios para la formación de la cala nominal adecuada por desplazamiento de carriles, incluso con tensores hidráulicos; los cortes con tronzadora necesarios para saneamiento de los extremos a soldar; alineación en planta y alzado de los carriles con los equipos adecuados; kit de soldadura y consumibles; desbastado, esmerilado de acabado y arreglo del perfil; marcado y reposición de todos los elementos de la vía para que ésta quede en óptimas condiciones de servicio; trabajo de aflojado y posterior apretado de las sujeciones de las traviesas colaterales de la soldadura para aminorar las tensiones provocadas por la retracción de la soldadura; trabajos auxiliares; el uso de maquinaria y equipos específicos autorizados por ADIF.

MOC0000100	Capataz	0,220 h/ud	9,68 h	21,98	212,77
U01AA007	Oficial primera	0,400 h/ud	17,60 h	21,51	378,58
MOC0000500	Peón	0,400 h/ud	17,60 h	19,92	350,59
MQ11020045	Vehículo, maquinaria y varios	3,194 h/ud	140,54 h	9,75	1.370,23
MQ11011100	Motosierra de carriles de 3kW de potencia	0,080 h/ud	3,52 h	9,99	35,16
MQ11011005	Motoclavadora de tirafondos hidráulica de 4,9 kW de potencia	0,040 h/ud	1,76 h	13,82	24,32
MN17062000	Kit completo de soldadura aluminotérmica	1,000 ud/ud	44,00 ud	40,23	1.770,12
MN17012000	Ele. com., varios y medios auxiliares	3,000 ud/ud	132,00 ud	8,28	1.092,96
%0100000	Costes indirectos (s/total)	1,190 %/ud	52,36 %	6,00	314,16
04 / VDD040aada	Liberación de tensiones en barra larga	12.574,92 m		3,86	48.539,19

Liberación de tensiones en barra larga soldada en alineaciones rectas o curvas de radio en planta iguales o mayores a 500 m o curvas en alzado con radios iguales o superiores a 4.000 m. Incluye: mano de obra para el aflojado de sujeciones en la longitud de vía a tratar; formación de puntos fijos; colocación de rodillos entre el carril y la traviesa así como su posterior retirada (quitando la placa de asiento y volviendo a colocarla), para favorecer el deslizamiento longitudinal de los carriles con pequeños golpes percutidos con martillos de madera o nylon; marcado de puntos cada 50m en traviesa y carril para el control del desplazamiento de las semibarras; formación de la cala definitiva con tensores hidráulicos; apretado de la sujeción con motoclavadoras hidráulicas, que cuente con aceptación de uso de ADIF, dotadas de par de apriete ajustado al tipo de sujeción tratada; materiales y consumibles situados a pie de obra; control de la temperatura del elemento reparado; el uso de maquinaria y equipos específicos autorizados por ADIF; la entrega del Acta de Neutralización según N.A.V. No se incluyen ni los cortes ni las soldaduras de carril. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente.

MOC0000100	Capataz	0,012 h/m	150,90 h	21,98	3.316,76
U01AA007	Oficial primera	0,012 h/m	150,90 h	21,51	3.245,84
MOC0000500	Peón	0,124 h/m	1.559,29 h	19,92	31.061,06
MQ11011005	Motoclavadora de tirafondos hidráulica de 4,9 kW de potencia	0,012 h/m	150,90 h	13,82	2.085,42
MQ11011305	Tensores hidráulicos de carriles	0,026 h/m	326,95 h	9,27	3.030,81
MN17012000	Ele. com., varios y medios auxiliares	0,028 ud/m	352,10 ud	8,28	2.915,37
MN17012062	Rodillos de metal para la colocación entre carril y traviesa (varios usos)	0,286 ud/m	3.596,43 ud	0,05	179,82
%0100000	Costes indirectos (s/total)	0,036 %/m	452,70 %	6,00	2.716,18
04 / VHA070cda	Montaje de vía en placa	5.274,98 m		714,62	

3.769.606,21

Suministro y montaje de vía en placa tipo carril embebido, incluyendo encofrado, elementos de posicionamiento de carril, imprimación, material elastomérico, bloque de relleno, nivelación y alineación de los carriles. Incluyendo operaciones para la ejecución de ríogolas así como los encofrados para la canaleta central.

MOC0000502	Peón. Trabajo excepcional	1,680 h/m	8.861,97 h	23,90	211.801,00
MOC0000202	Oficial 1a. Trabajo excepcional	1,051 h/m	5.544,00 h	25,81	143.090,74
MOC0000102	Capataz. Trabajo excepcional	0,168 h/m	886,20 h	26,38	23.377,87
MOC0000402	Peón especialista. Trabajo excepcional	1,680 h/m	8.861,97 h	24,20	214.459,59
MQ16030220	Equipo de mezcla para material elastomérico	0,111 h/m	585,52 h	66,27	38.802,59
MQ14000000	Grúa autopropulsada todoterreno para carga máxima de 20 t	0,028 h/m	147,70 h	120,19	17.752,00
MQ04020010	Retrocargadora sobre ruedas de 75 kW de potencia	0,028 h/m	147,70 h	65,17	9.625,57
MQ08110010	Vibrador de hormigón de 66 mm de diámetro	0,940 h/m	4.958,48 h	0,59	2.925,50
MQ08110025	Convertidor y grupo electrógeno de alta frecuencia para vibradores de hormigón de 4 kW de potencia	0,940 h/m	4.958,48 h	2,32	11.503,68
MN01142000	Producto de imprimación para adherencia de elastómero al carril	0,500 kg/m	2.637,49 kg	22,54	59.449,02
MN07022000	Mezcla bituminosa para sujeción de carril	23,990 kg/m	126.546,77 kg	11,65	
1.474.269,87					
MN17012030	Pórtico de nivelación	1,000 kg/m	5.274,98 kg	49,88	263.116,00
MN17012040	Pórtico de encofrado	1,000 kg/m	5.274,98 kg	16,16	85.243,68
AU10200003	Hormigón para armar o pretensar HA/HP-35, de cualquier consistencia y tamaño máximo del árido 20 mm	0,770 m3/m	4.061,73 m3	101,78	413.403,35
MN01110003	Acero corrugado B 500 en barras	22,000 kg/m	116.049,56 kg	1,22	141.580,46
MN01122001	Encofrado a pie de obra	4,000 m2/m	21.099,92 m2	21,13	445.841,31
%0100000	Costes indirectos (s/total)	6,742 %/m	35.563,92 %	6,00	213.383,49



ANEJO Nº24 – FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS



Contenido

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.....	2



1. INTRODUCCIÓN

Según el Anejo-Plan de obra, el plazo previsto para la completa ejecución de las obras es de **5 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

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	FÓRMULA
211	Electrificación ferroviaria, línea aérea de contacto y sistemas asociados	$Kt = 0,07At / A0 + 0,01Ct / CO + 0,02Et / EO + 0,01Ft / FO + 0,01Lt / LO + 0,01Rt / RO + 0,31St / SO + 0,04Tt / TO + 0,27Ut / UO + 0,25$
221	Estaciones de ferrocarril (incluye instalaciones) con estructura metálica	$Kt = 0,02At / A0 + 0,01Bt / BO + 0,06Ct / CO + 0,06Et / EO + 0,02Ft / FO + 0,02Lt / LO + 0,02Pt / PO + 0,02Qt / QO + 0,04Rt / RO + 0,25St / SO + 0,19Tt / TO + 0,01Ut / UO + 0,04Vt / VO + 0,24$
222	Estaciones de ferrocarril (incluye instalaciones) con estructura mixta	$Kt = 0,07At / A0 + 0,01Bt / BO + 0,05Ct / CO + 0,04Et / EO + 0,01Ft / FO + 0,01Lt / LO + 0,04Pt / PO + 0,15Rt / RO + 0,18St / SO + 0,04Tt / TO + 0,05Ut / UO + 0,02Vt / VO + 0,33$
231	Montaje de vía sobre balasto sin aportación de materiales por el contratista	$Kt = 0,02Bt / BO + 0,01Ct / CO + 0,2Et / EO + 0,04Rt / RO + 0,04St / SO + 0,69$
232	Montaje de vía sobre balasto con aportación de materiales por el contratista	$Kt = 0,08Ct / CO + 0,06Et / EO + 0,01Pt / PO + 0,23Rt / RO + 0,45St / SO + 0,17$
233	Montaje de vía en placa sin aportación de materiales por el contratista	$Kt = 0,06Bt / BO + 0,23Ct / CO + 0,02Et / EO + 0,03Pt / PO + 0,11Rt / RO + 0,15St / SO + 0,01Ut / UO + 0,39$
234	Montaje de vía en placa con aportación de materiales por el contratista	$Kt = 0,04Bt / BO + 0,22Ct / CO + 0,01Et / EO + 0,02Pt / PO + 0,11Rt / RO + 0,34St / SO + 0,26$
235	Bases de montaje de vía.	$Kt = 0,02At / A0 + 0,05Ct / CO + 0,08Et / EO + 0,01Ft / FO + 0,01Mt / MO + 0,02Pt / PO + 0,15Rt / RO + 0,25St / SO + 0,02Tt / TO + 0,08Ut / UO + 0$
241	Plataformas ferroviarias con túneles y viaductos	$Kt = 0,01At / A0 + 0,1Ct / CO + 0,12Et / EO + 0,01Mt / MO + 0,02Pt / PO + 0,01Qt / QO + 0,09Rt / RO + 0,23St / SO + 0,01Xt / XO + 0,4$
242	Plataformas ferroviarias con preponderancia de estructuras de hormigón armado	$Kt = 0,01Bt / BO + 0,09Ct / CO + 0,1Et / EO + 0,01Mt / MO + 0,02Pt / PO + 0,05Rt / RO + 0,3St / SO + 0,42$
243	Plataformas ferroviarias con preponderancia de estructuras de hormigón pretensado	$Kt = 0,01Bt / BO + 0,11Ct / CO + 0,1Et / EO + 0,01Mt / MO + 0,02Pt / PO + 0,1Rt / RO + 0,28St / SO + 0,37$
244	Plataformas ferroviarias con preponderancia de túneles	$Kt = 0,11Ct / CO + 0,11Et / EO + 0,01Mt / MO + 0,03Pt / PO + 0,01Qt / QO + 0,06Rt / RO + 0,17St / SO + 0,03Xt / XO + 0,47$
245	Plataformas ferroviarias sin elementos singulares	$Kt = 0,01Bt / BO + 0,11Ct / CO + 0,15Et / EO + 0,01Mt / MO + 0,02Pt / PO + 0,22Rt / RO + 0,13St / SO + 0,01Xt / XO + 0,34$



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 propuestas.

Se muestran a continuación las letras de los diferentes materiales básicos a incluir, con carácter general:

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 los materiales básicos a incluir



ANEJO Nº25 – PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN



Contenido

1.	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	2
2.	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	2
3.	PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.....	2



1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

El presupuesto de ejecución material, según desprende el Documento Nº 4 del presente proyecto, es de CINCO MILLONES NOVECIENTOS SETENTA Y SIETE MIL CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS (5.977.189'52 €).

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	EXPLANACIONES.....	112.081,61	1,88
02	ESTRUCTURAS.....	6.498,14	0,11
03	DRENAJE.....	309.502,86	5,18
04	SUPERESTRUCTURA.....	5.254.618,25	87,91
05	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	261.678,33	4,38
06	SEGURIDAD Y SALUD.....	32.810,33	0,55
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		5.977.189,52	

2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

Mediante el incremento con los porcentajes establecidos por los diferentes conceptos al Presupuesto de Ejecución Material, se obtiene el Presupuesto Base de Licitación.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	5.977.189,52
13,00 % Gastos generales.....	777.034,64
6,00 % Beneficio industrial.....	358.631,37
Suma.....	1.135.666,01
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	7.112.855,53
21% IVA.....	1.493.699,66
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	8.606.555,19

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de OCHO MILLONES SEISCIENTOS SEIS MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS (8.606.555'19 €).

3. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Sumando el Presupuesto Base de Licitación con las expropiaciones, se obtiene el Presupuesto para Conocimiento de la Administración:

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.....	8.606.555,19
EXPROPIACIONES.....	841.409,43
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.....	9.447.964'62

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de NUEVE MILLONES CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS (9.447.964'62€).



ANEJO Nº26 – GESTIÓN DE RESIDUOS



Contenido	
1. INTRODUCCIÓN	2
2. OBJETO DEL ESTUDIO	2
3. PRODUCTOR Y POSEEDOR DE RESIDUOS.....	2
4. CONTENIDO DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	2
5. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS.....	2
6. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO	3
7. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN.....	3
8. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN Y DESTINO PREVISTO PARA RESIDUOS NO UTILIZABLES.....	3
9. INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO.....	4
10. COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN	4



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se estudiará la gestión de residuos.

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 Aragón, 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 domiciliar y de la implantación de servicios.

En el caso de este proyecto, se clasificarán los residuos de la siguiente forma:

- RCDs de Nivel I:
 - Arena, grava y otros áridos
 - Hormigón
- RCDs de Nivel II
 - Madera
 - Metales
 - Papel
 - Plástico
 - Basura



6. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO

Se calcula en primer lugar el peso total de residuos generados, utilizando los valores habituales de obra nueva.

SUPERFICIE DE LA OBRA (m2)	VOLUMEN DE RESIDUOS (m3) S*0'1	DENSIDAD TIPO (Tn/m3) Entre 0'5-1'5	PESO DE RESIDUOS (Tn)
841409.4	84140.9	0.5	42070.5

Tabla 1. Obtención del peso total de residuos generados.

Tras esto, se calcula el peso de cada tipo de residuo, siguiendo las indicaciones del Plan Nacional de RCDs.

UNIDAD	% EN PESO Según el Plan Nacional de RCDs	Tn (Tn tot* %)
RCDs Nivel I		
Arena, gravas y otros áridos	0.22	9255.5
Hormigón	0.34	14304.0
RCDs Nivel II		
Madera	0.11	4627.8
Metales	0.07	2944.9
Papel	0.008	336.6
Plástico	0.042	1767.0
Basura	0.21	8834.8

Tabla 2. Peso de cada tipo de residuo generado en la obra.

7. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN

Tierras y piedras:

- Se incorporan al terreno de la propia obra, siempre que sean aptas.
- 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.

8. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN Y DESTINO PREVISTO PARA RESIDUOS NO UTILIZABLES

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t
- Metal: 2 t
- Madera: 1 t
- Plástico: 0,5 t
- Papel y cartón: 0,5 t

En base a las estimaciones vistas, este proyecto es objeto de estas medidas. Mediante estas medidas se favorece la separación de residuos, se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior.

Los posibles tratamientos de los residuos generados serán de Separación (obligatoria para los residuos cuyas cantidades sobrepasen los pesos anteriormente señalados) o Ninguna (los residuos no se separarán en obra y se gestionarán “todo en uno”).

Las operaciones más habituales de Valorización son el Reciclado o la Utilización como combustible. Pero si se desconoce el tipo de operación que se llevará a cabo en la instalación autorizada, se elegirá la opción genérica “Valorización en instalación autorizada”.

Si el residuo va a ser eliminado directamente en vertedero, se marcará la opción Tratamiento en vertedero autorizado. El RD 105/2008 prohíbe el depósito en vertedero sin tratamiento previo. Según el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre por el que se regula la Eliminación de residuos mediante depósito en vertedero se entiende por tratamiento previo: los procesos físicos, térmicos, químicos o biológicos, incluida la clasificación, que cambian las características de los residuos para reducir su volumen o su peligrosidad, facilitar su manipulación o incrementar su valorización.



9. INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO

El depósito temporal de los escombros se realizará 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 señalar 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.

10. COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN

El coste total de gestión de residuos de la obra será de DOSCIENTOS SESENTA Y UN MIL SEISCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS (261.678'33€)

UNIDAD	Tn (Tn tot* %)	COSTE DE GESTIÓN (€/Tn)	IMPORTE (€)
RCDs Nivel I			
Arena, gravas y otros áridos	9255.5	4.00	37022.01
Hormigón	14304.0	4.00	57215.84
RCDs Nivel II			
Madera	4627.8	10.00	46277.52
Metales	2944.9	10.00	29449.33
Papel	336.6	10.00	3365.64
Plástico	1767.0	10.00	17669.60
Basura	8834.8	8.00	70678.39
TOTAL			261678.33

Tabla 3. Importe de cada residuo y total de la obra.



ANEJO Nº27 – ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



Contenido

1.	INTRODUCCIÓN	2	2.4.7.	MEDIO SOCIAL	10
2.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	2	2.5.	MEDIDAS PROPUESTAS	11
2.1.	LEGISLACIÓN	2	2.6.	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	11
2.2.	ANÁLISIS DEL PROYECTO	2	1.1.1.	OBJETIVOS DEL PLAN	11
2.2.1.	LOCALIZACIÓN	2	1.1.2.	RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO	12
2.2.2.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	2	1.1.3.	ESTRUCTURA METODOLÓGICA	12
2.2.3.	ALTERNATIVA 0	3	1.1.4.	ACTUACIONES CONTROLADAS	12
2.2.4.	ALTERNATIVA PROPUESTA	3			
2.3.	ANÁLISIS DEL MEDIO	4			
2.3.1.	ÁMBITO DE ESTUDIO.....	4			
2.3.2.	MEDIO ABIÓTICO.....	4			
2.3.3.	MEDIO BIÓTICO	6			
2.3.4.	PAISAJE: MEDIO PERCEPTUAL.....	6			
2.3.5.	MEDIO SOCIAL.....	7			
2.4.	IDENTIFICACIÓN Y EVALUCACIÓN DE IMPACTOS	8			
2.4.4.	MEDIO ABIÓTICO.....	9			
2.4.5.	MEDIO BIÓTICO	9			
2.4.6.	PAISAJE	10			



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se realizará un estudio de impacto ambiental del proyecto, tal y como está establecido en la legislación actual. El proyecto presentará la siguiente estructura:

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 elaboración del presente 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).
- Ley 11/2014 de Prevención y Protección Ambiental de Aragón (BOA n. 241 de 10/12/2014).

Este es un proyecto que debe ser aprobado por la Administración General del Estado, por lo que 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.

Se puede comprobar que estas definiciones se aplican al presente proyecto, al tratarse de un nuevo tramo ferroviario correspondiente a la línea Zaragoza – Pau.

2.2. ANÁLISIS DEL PROYECTO

2.2.1. LOCALIZACIÓN

El proyecto se localiza dentro de la Red Nacional de Interés General. El tramo de estudio recorre el término municipal de Canfranc, situado en la provincia de Huesca.

Las actuaciones comienzan unos pocos metros antes de llegar a la nueva estación de Canfranc por la parte sur, y llegan hasta la frontera entre España y Francia del túnel ferroviario del Somport.

2.2.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En el proyecto se plantea una única alternativa destinada a la reconstrucción y reapertura de la línea Canfranc – Forges d'Abel siguiendo el recorrido que hacía la línea antes de su cierre. Este tramo será de vía única electrificada



de ancho internacional y servirá para añadir una nueva conexión ferroviaria internacional entre España y Francia, teniendo previamente en cuenta todos los impactos medioambientales, funcionales y económicos.

Las actuaciones principales que realizar y analizadas en el presente EIA son:

- Pequeños movimientos de tierra para la elaboración de desmontes y terraplenes en la zona exterior al túnel del trazado.
- Construcción de vía sobre balasto
- Construcción de vía en placa
- Construcción de catenaria de 25 kV.
- Instalación de los sistemas de seguridad y comunicaciones: enclavamientos y bloqueos, señales luminosas, protección de tren ERTMS y ASFA, agujas automáticas, sistemas de alimentación ininterrumpida, etc.

2.2.3. ALTERNATIVA 0

La alternativa 0 consiste en no realizar ninguna actuación sobre el ferrocarril; es decir, no ejecutar el proyecto. Esta opción queda descartada debido a:

- Ya se están realizando reacondicionamientos de la línea Zaragoza – Pau a lo largo de todo su recorrido para permitir el paso de ferrocarriles electrificados, por lo que la no realización de este proyecto supondría una clara penalización de las inversiones realizadas en el resto de la línea.
- El coste de este proyecto es relativamente bajo para los beneficios que puede generar la reapertura de esta línea.
- Al abrir esta línea, se reduciría considerablemente la cantidad de mercancía que se transporta por las otras conexiones entre Francia y España, que año tras año se saturan cada vez en mayor medida.
- Se ha construido recientemente una nueva estación en Canfranc con vistas a la reapertura de este tramo ferroviario, por lo que no realizar esta obra supondría grandes pérdidas.

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 corto, medio y largo plazo, durante su operación.

La consolidación de una red ferroviaria mejora la accesibilidad al territorio, por lo que llevar a cabo la alternativa 0 supondría renunciar a:

- Mejorar la competitividad y calidad de la red actual.
- 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 correctamente a los requerimientos funcionales actuales y condiciona el desarrollo socio-económico regional y nacional.

2.2.4. ALTERNATIVA PROPUESTA

La alternativa propuesta contempla la reconstrucción del tramo ferroviario Canfranc – Túnel del Somport siguiendo el antiguo trazado de la vía. Este tramo será de vía única y ancho internacional electrificado, y estará diseñado para un tráfico mixto de mercancías y viajeros.

La configuración de la vía se mantiene a lo largo de todo el trazado del proyecto como vía única de doble sentido y de ancho internacional. En cuanto a la configuración de la estación Canfranc – Estación, se conoce que su situación es pasante.

El tramo comienza con una rampa de 1'34% hasta la estación de Canfranc – Estación, donde el trazado continúa con una pendiente de -0'18% a lo largo de toda esta estación. La disposición de vías y andenes de la estación en ancho internacional mantendrá la configuración existente en la actualidad.

Tras la estación, la vía continúa con la misma pendiente hasta la entrada del túnel, pasando antes por un pequeño puente ya construido anteriormente para el paso de la antigua vía.

En el túnel el trazado continúa con una rampa hacia el norte de 0'43%, para después finalizar con una pendiente de -3'40%.

Para llevar a cabo esta alternativa, se deberán llevar a cabo una serie de actuaciones con repercusión ambiental, como pueden ser:

- Excavación y movimiento de tierras.



- Utilización de suelos tanto de préstamo como de vertederos.
- Construcción de la superestructura: vía sobre balasto.
- Construcción de la superestructura: vía en placa.
- Construcción de obras de drenaje longitudinal y transversal (arquetas, cunetas, colectores).
- Electrificación de la línea.
- Reposición de servicios afectados.
- Consumo de recursos naturales: agua, hormigón, madera, acero y áridos.
- Emisiones a la atmósfera de contaminantes y gases de efecto invernadero.

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 por el que se desarrollarán las actuaciones objeto del presente proyecto se encuentra íntegramente enmarcado en la Comunidad Autónoma de Aragón, más concretamente en la provincia de Huesca. La alternativa presentada discurre por el término municipal de Canfranc, y atraviesa el pueblo Canfranc – Estación.

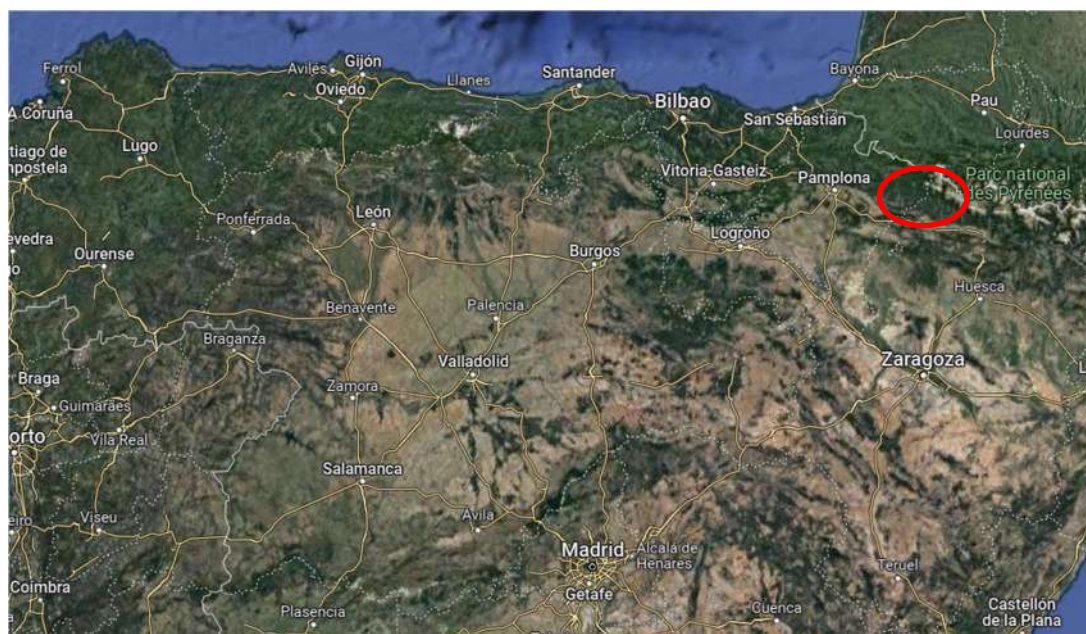


Imagen 1. Situación del proyecto en el ámbito nacional

2.3.2. MEDIO ABIÓTICO

Se centrará el análisis en la climatología, la atmósfera, la contaminación lumínica, la geología y geomorfología y la hidrogeología y características hidrológicas. Aunque algunos de estos se desarrollan en profundidad en los correspondientes anejos, a continuación, se presenta un resumen de cada uno de los elementos.

2.3.2.1. CLIMATOLOGÍA

El municipio de Canfranc tiene un clima de montaña, caracterizado por unos inviernos largos y fríos, llegando a temperaturas negativas, y unos veranos cortos y frescos.

A partir de la clasificación climatológica de Köppen, se puede observar que se trata en concreto de un clima de tipo Dfb y Dfc, que se caracteriza por una temperatura media en el mes más frío menor a 0 °C y una temperatura media del mes más cálido superior a 10 °C. La precipitación media anual es de 674 mm y la temperatura media de la zona de trabajo es de 5°C.

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 meteorológica de *Pamplona, Aeropuerto*, situada a 459 msnm, a una latitud de 42° 46' 37" N y una longitud de 1° 39' 0" O.

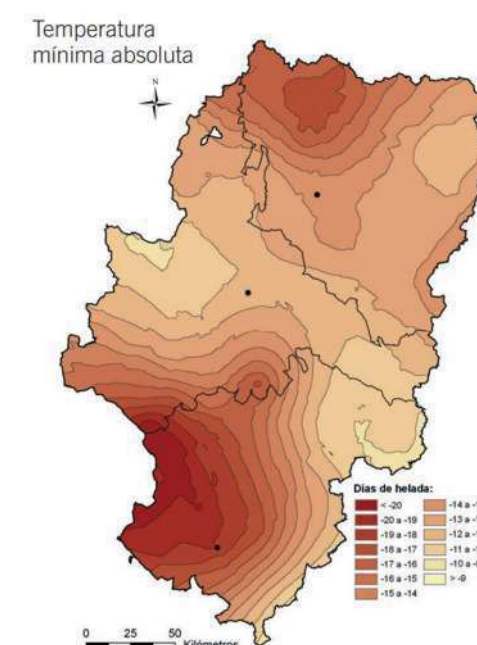


Imagen 2. Temperaturas mínimas absolutas en Aragón.



2.3.2.2. 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 Aragón. Dentro de la Red existen estaciones fijas y móviles cuya titularidad pertenece a la Consejería de Fomento.

Tras analizar la información disponible, se comprueba que no se superan ni una sola vez en todo el año los valores límite de O_3 , NO_2 ni SO_2 , así como para partículas de PM_{10} . Para las partículas $PM_{2.5}$ tampoco se supera el valor límite anual.

Según el informe de datos estadísticos de la calidad del aire en Aragón, 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 $PM_{2.5}$), dióxido de nitrógeno (NO_2) y Ozono (O_3), 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.

2.3.2.3. 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:

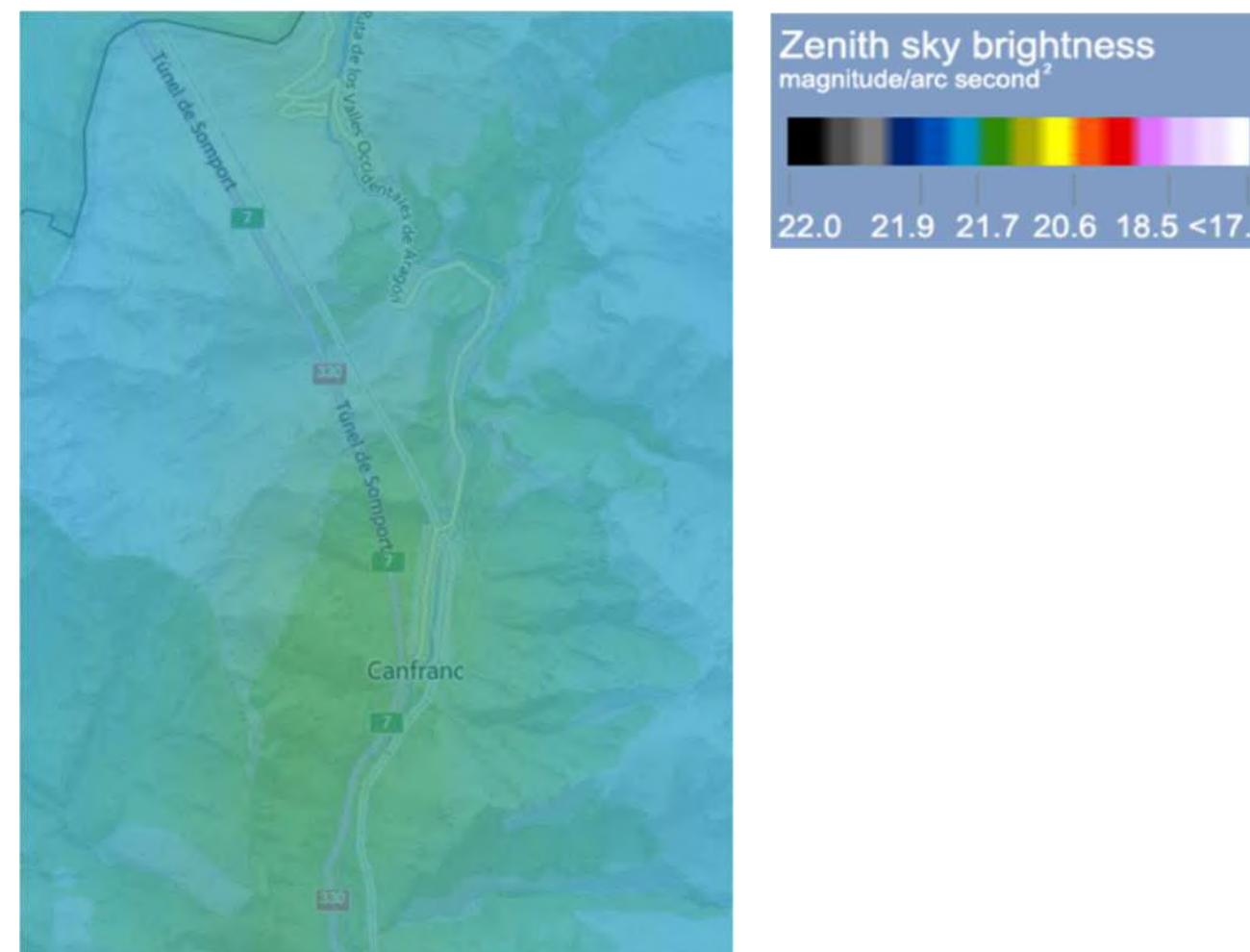


Imagen 3. Mapa de contaminación lumínica de la zona del proyecto y sus alrededores.

Las zonas en color negro y azul oscuro son en las que se puede observar una mayor cantidad de estrellas, mientras que las zonas en magenta y blanco son en las que peor se puede observar el cielo.

En la imagen extraída de la contaminación lumínica en la zona de estudio del proyecto, se puede observar que la calidad lumínica es media-alta, ya que el municipio de Canfranc no supone un gran foco de contaminación.

2.3.2.4. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

En la zona del proyecto predominan formaciones de la época del Devónico y del Carbonífero, especialmente del Devónico Medio y Superior y del Carbonífero Tourn-Vissen y Namuriense. Puede observarse además que el pueblo Canfranc-Estación y, por lo tanto, el inicio del proyecto ferroviario Canfranc – Túnel del Somport, se encuentra en un pliegue sinclinal.



Las formaciones predominantes son calizas con corales, calizas laminadas de Chourique del Devónico, y calizas negras, liditas, grauwacas, pizarras, areniscas y lutitas del Carbonífero.

En cuanto a la geomorfología de la zona, se trata de una zona sin gran actividad geomorfológica, a excepción de algunos aluviales y fondos de valle, coluviones, depósitos de ladera y depósitos de glaciares y periglaciares.

2.3.2.5. HIDROGEOLOGÍA Y CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS

El área del tramo “Canfranc Estación – Túnel del Somport” y sus alrededores se encuentra en el tramo superior de la subcuenca del río Aragón, el cual vierte sus aguas al río Ebro. Este tramo se haya comprendido en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Ebro.

A su paso por Canfranc-Estación, el río Aragón tiene un caudal medio de 52 hectómetros cúbicos al año (unos 1'64 metros cúbicos por segundo), con un caudal mínimo de 0'38 metros cúbicos por segundo. La cuenca vertiente en esta zona es de 69'07 kilómetros cuadrados.

Existe un acuífero de 390'8 km² de superficie, carbonatado y libre. Los acuíferos presentan una geometría muy heterogénea debido a la compleja tectónica de la zona. El acuífero más importante está formado por materiales del Cretácico superior y Paleoceno-Eoceno inferior.

2.3.2.6. 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 se localiza a una distancia ligeramente cercana a edificaciones de tipo residencial en su parte inicial.

2.3.3. MEDIO BIÓTICO

Este análisis se centrará en la flora y fauna de la zona de estudio.

2.3.3.1. FLORA

En cuanto a la flora de la zona de estudio, cabe destacar que, cuando se construyó la antigua Estación de Canfranc, esta precisó de una obra de ingeniería forestal importante, al ser constantes las avenidas de nieve y los desprendimientos de las laderas debido a la abrupta geografía y a la excesiva deforestación a la que se había visto sometida la zona durante los siglos previos. Esta obra consistió en la creación de canalizaciones, diques y muros para controlar aludes y avenidas, además de la reforestación de la cuenca con pinos, hayas, abedules y especies alpinas para aumentar la infiltración de agua. Finalmente se consiguió retener el terreno y la restauración arbórea fue un éxito.

La zona del proyecto se encuentra en el valle de Canfranc, junto al Valle de Izas. En esa zona se pueden observar, en la parte más cercana al proyecto, los siguientes bosques:

- Pinares de pino albar (1'71 km²).
- 2 bosques de pinares de pino negro (1'12, y 1'31 km²).
- Mezclas de coníferas autóctonas en la región biogeográfica Alpina (0'47 km²)
- Mezclas de coníferas y autóctonas en la región biogeográfica alpina (0'82 km²).

Además de esto, se pueden observar en los alrededores de la zona del proyecto otros bosques:

- Pinares de pino albar (1'30 km²).
- Hayedos (0'80 km²).
- Pinares de pino negro (1'11 km²).

2.3.3.2. FAUNA

Por el entorno de la zona de estudio hay una gran cantidad de fauna, especialmente de aves. Entre la fauna que se mueve por este entorno, se pueden destacar algunas especies como la abubilla, águila culebrera, milano real, herrillito capuchino, halcón pelegrino, chova piquigualda, avión roquero, pito real, águila real o águila caudal, quebrantahuesos, urogallo, buitre leonado, tejón común, zorro, nutria europea, murciélago ratonero pardo, marta, jabalí, gineta o gato almizclero, rebeco pirenaico o sarrio, corzo, ciervo, rana pirenaica, etc.

2.3.4. PAISAJE: MEDIO PERCEPTUAL

El análisis se centrará en el medio perceptual.



La zona de los Pirineos oscenses destaca por su gran variedad de paisajes de interés, muchos de los cuales poseen una figura de protección especial. Canfranc está en los entornos del LIC (Lugar de Importancia Comunitaria) de Collarada y Canal de Ip, Curso alto del río Aragón, Foz de Escarrilla - Cucuraza, Garcipollera - Selva de Villanúa, Los Valles, Monte Pacino, Pico y turberas del Anayet y valle de Izas.

Por otro lado, la zona de estudio se encuentra también cercana a las ZEPAs (Zonas de Especial Protección para las Aves) de Collarada - Ibón de Ip, Los Valles, Sotos y carrizales del río Aragón.



Imagen 4. Valle de Izas.

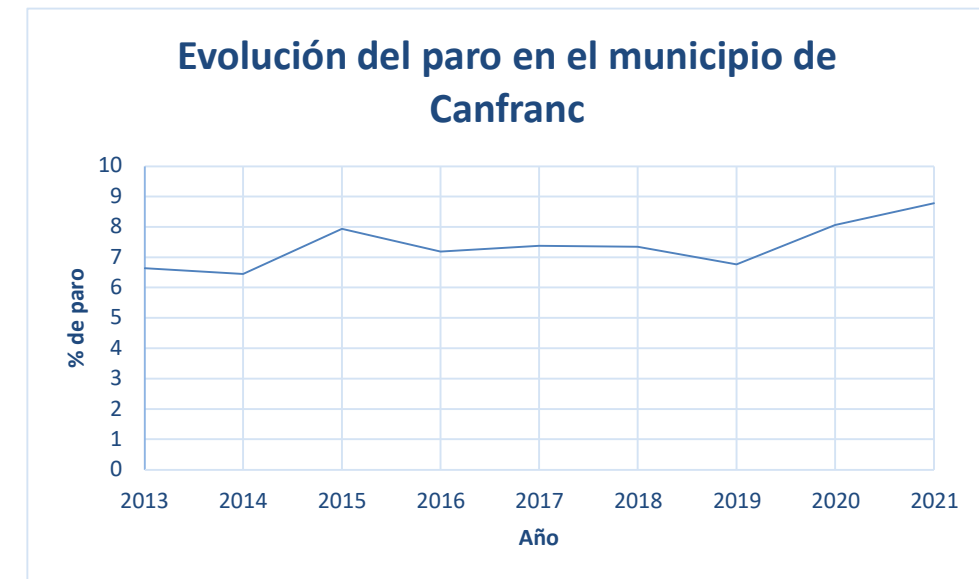
2.3.5. MEDIO SOCIAL

Históricamente, la principal actividad económica del pueblo era la acogida de peregrinos al ser el primer pueblo español del Camino de Santiago aragonés, conociéndose la existencia de un albergue privado en el año 1095. Otras actividades económicas históricamente han sido la caza mayor esencialmente de osos y corzos, la pesca de truchas o los cultivos de trigo, avena y azafrán, tal y como detalla el geógrafo e historiador Pascual Madoz en el siglo XIX.

El sector económico más importante actualmente es el turismo, tanto de peregrinos que realizan el Camino de Santiago como de esquiadores que se dirigen a las cercanas estaciones de Astún y Candanchú, de excursionistas

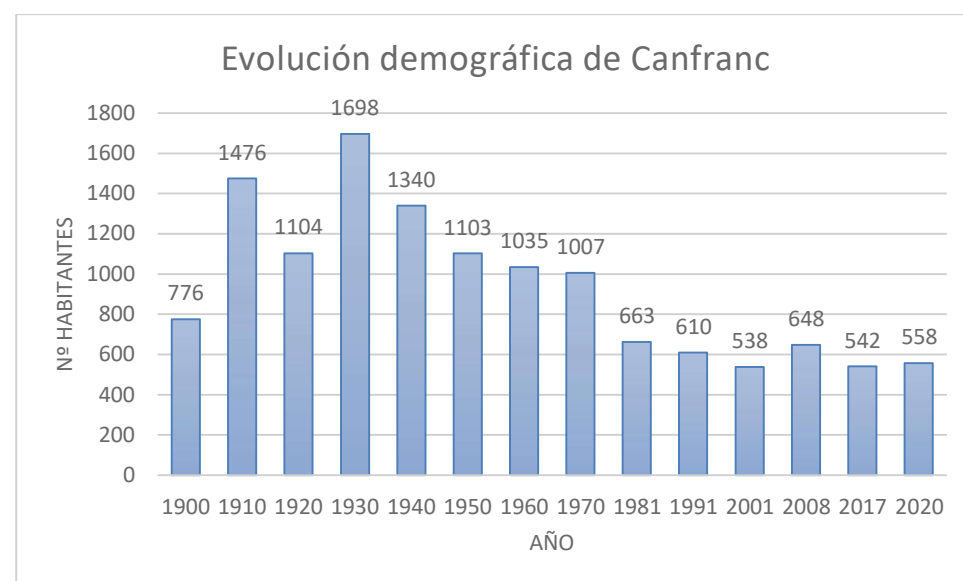
que quieren disfrutar de los Pirineos o de visitantes que quieren observar y aprender sobre la Estación Internacional de Canfranc.

En 2021, en el municipio de Canfranc, el número de parados se situó en 49 desempleados (un 8'78% con respecto al número de habitantes censados). Se observa que en los últimos años el porcentaje de habitantes en situación de parados se ha mantenido relativamente estable entorno al 7%, con un ligero repunte en los últimos años desde el comienzo de la crisis surgida debido a la SARS-CoV-19.



Gráfica 1. Evolución del paro en el municipio de Canfranc.

El municipio de Canfranc cuenta en la actualidad con 599 habitantes censados. La evolución demográfica desde que se tienen datos alcanzó el momento de mayor plenitud en 1930 coincidiendo con la apertura de la Estación Internacional de Canfranc, llegándose a alcanzar los 1698 habitantes. Este número ha ido decayendo con el paso de los años, aunque se ha recuperado levemente en los últimos tiempos con el auge del turismo en la zona.



Gráfica 2. Evolución demográfica de Canfranc.

El suelo de la zona de estudio del proyecto a su paso por Canfranc – Estación es suelo urbanizable, siendo el resto del proyecto a través del túnel ferroviario del Somport.

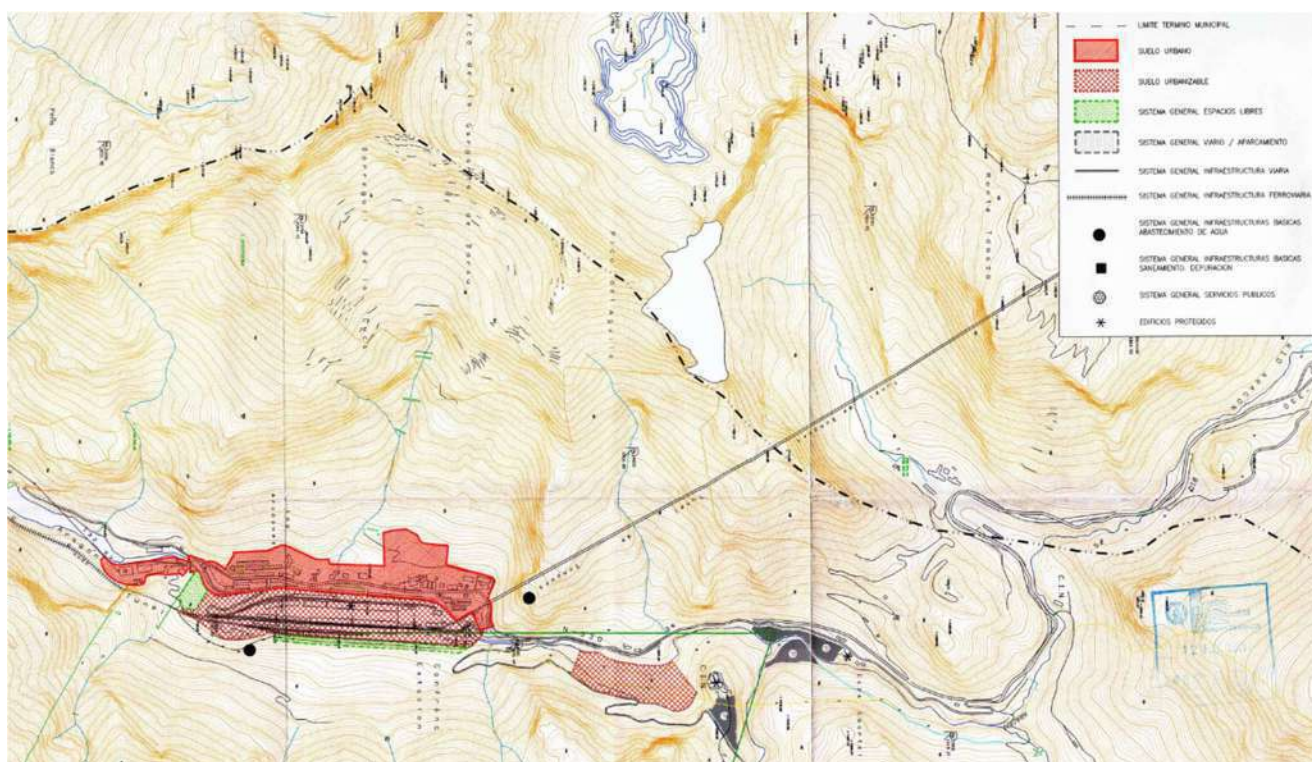


Imagen 5. Usos del suelo en Canfranc - Estación

2.4. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

A continuación, se ofrece una breve descripción de los impactos previsibles sobre el medio durante las fases de construcción y de explotación del Anteproyecto. Los cuatro medios afectados son los siguientes:

- **MEDIO ABIÓTICO:** Conformado por la calidad del aire, el ruido, las vibraciones, la calidad lumínica la hidrología, la geología y geomorfología y la hidrogeología.
- **MEDIO BIÓTICO:** Conformado por la vegetación, la fauna y los espacios naturales de interés.
- **PAISAJE:** Conformado por el medio perceptual.
- **MEDIO SOCIAL:** Conformado por el patrimonio histórico-cultural, las vías pecuarias, la población, la productividad sectorial, a organización territorial y la generación de residuos.

Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, los impactos negativos pueden clasificarse en:

- **Impacto ambiental compatible:** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.
- **Impacto ambiental moderado:** Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Impacto ambiental severo:** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- **Impacto ambiental crítico:** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Así mismo, se decide incluir las siguientes categorías para la realización de la evaluación ambiental:

- **Impacto ambiental nulo:** Aquel que no causa efecto directo o indirecto en el medio.
- **Impacto ambiental positivo:** Aquel que causa un efecto favorable en el medio ya sea directa o indirectamente.

Por lo tanto, el análisis de impactos de este proyecto es el siguiente:



2.4.4. MEDIO ABIÓTICO

2.4.4.1. CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO: COMPATIBLE

Se prevé que se produzcan emisiones atmosféricas durante la fase de construcción debidas a la maquinaria utilizada en los alrededores de la zona de trabajo.

Durante la fase de explotación se utilizarán tanto trenes eléctricos como automotores diésel que generan gases los cuales impactan tanto en la calidad del aire como en el cambio climático ya que favorecen el efecto invernadero.

El impacto a la calidad del aire y cambio climático será compatible.

2.4.4.2. RUIDO: MODERADO

Se prevé que los niveles de contaminación auditiva aumenten durante la construcción del nuevo tramo ferroviario. Sin embargo, durante la fase de explotación los niveles de ruido serán semejantes a los actuales.

El impacto debido al ruido será moderado.

2.4.4.3. VIBRACIONES: MODERADO

Se prevé un aumento de nivel de vibraciones durante la ejecución de la obra. Sin embargo, durante la fase de explotación los niveles de vibraciones serán similares a los dados con el tramo de vía actual.

El impacto sobre el medio debido a vibraciones será moderado.

2.4.4.4. CALIDAD LUMÍNICA: COMPATIBLE

Se planea realizar la construcción del nuevo tramo ferroviario mayoritariamente durante el día. De esta forma la contaminación lumínica durante la fase de construcción será nula a excepción de las noches en las que se realicen las conexiones.

Durante la fase de explotación la contaminación lumínica será también baja debido a que el tramo pasa principalmente por zonas despobladas.

El impacto sobre el medio con respecto a la calidad lumínica será compatible.

2.4.4.5. HIDROLOGÍA: MODERADO

El proyecto transcurre en su inicio paralelo al río Aragón, y lo cruza a través de un puente tras pasar por la Estación de Canfranc (dirección norte). Se deberán de tomar medidas de prevención durante la realización de la obra con el fin de evitar que los residuos generados en esta sean depositados en el cauce del río y que así no puedan contaminar las aguas del acuífero.

El impacto sobre la hidrología será moderado.

2.4.4.6. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA: COMPATIBLE

La zona de proyecto no posee una geología o geomorfología de especial interés que deba ser protegida. Además, en su mayor parte pasa por un túnel ya construido, por lo que casi no afecta en este aspecto la construcción de este proyecto.

El impacto sobre la geología y la geomorfología será compatible.

2.4.4.7. HIDROGEOLOGÍA: MODERADO

Parte del suelo del proyecto es permeable, formado principalmente por calizas. Al existir un importante acuífero en la zona del proyecto, se deberán tomar medidas preventivas con el fin de evitar el vertido de contaminantes en este, tanto en la fase de construcción como en la fase de explotación.

El impacto sobre la hidrogeología será moderado.

2.4.5. MEDIO BIÓTICO

2.4.5.1. FAUNA: MODERADO

Aunque no debería afectar a la fauna al pasar por túnel en gran parte del tramo del proyecto y por Canfranc-Estación en el resto del tramo, se debe tener en cuenta el posible efecto barrera que puede provocar la construcción de este tramo ferroviario, por lo que se deberá añadir algún paso de fauna en caso de que fuera necesario.

El impacto sobre la fauna será moderado.

**2.4.5.2. VEGETACIÓN: COMPATIBLE**

Se producirá impacto sobre la vegetación principalmente por el desbroce del terreno de la futura obra durante la fase de explotación.

El impacto sobre la vegetación será compatible.

2.4.5.3. ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS: NULO

Pese a que la zona del proyecto se encuentra rodeada de espacios naturales de interés, estos están lo suficientemente alejados como para que el impacto que produzca la obra sobre ellos se pueda considerar nulo.

2.4.6. PAISAJE**2.4.6.1. MEDIO PERCEPTUAL: COMPATIBLE**

La zona de proyecto pasa principalmente por un túnel, por lo que el impacto al medio perceptual en gran parte de su longitud es nulo. El resto del tramo pasa por la unión entre la estación de Canfranc y el túnel.

El impacto sobre el medio perceptual será compatible.

2.4.7. MEDIO SOCIAL**2.4.7.1. PATRIMONIO HISTÓRICO – CULTURAL: POSITIVO**

La zona de proyecto pasa por la nueva Estación de Canfranc, que está situada junto a la antigua estación, considerada un bien de interés cultural. La apertura de este tramo de proyecto aumentará las posibles conexiones con este bien de interés cultural.

El impacto sobre el patrimonio histórico – cultural será positivo.

2.4.7.2. VÍAS PECUARIAS: NULO

La zona de proyecto no corta ninguna vía pecuaria.

El impacto sobre las vías pecuarias será nulo.

2.4.7.3. POBLACIÓN: POSITIVO

Se prevé un incremento de la conectividad entre Francia y España gracias a la apertura de este tramo ferroviario, y un aumento en la afluencia de visitantes al pueblo de Canfranc – Estación y alrededores.

El impacto sobre la población será positivo.

2.4.7.4. PRODUCTIVIDAD SECTORIAL: POSITIVO

Se prevé un impacto positivo sobre la productividad sectorial tanto en la fase de construcción como en la fase de explotación, con el aumento de actividad económica en la zona de Canfranc – Estación y sus alrededores.

2.4.7.5. ORGANIZACIÓN TERRITORIAL: POSITIVO

La construcción de este tramo ferroviario no afectará a ninguna carretera ni tramo ferroviario existente, y aumentará las conexiones ferroviarias entre España y Francia.

El impacto sobre la organización territorial será positivo.

2.4.7.6. GENERACIÓN DE RESIDUOS: COMPATIBLE

El impacto debido a la generación de residuos durante la fase de construcción vendrá dado por la limpieza, despeje y desbroce del terreno.

Se tomarán medidas preventivas de forma que el impacto sobre el medio sea compatible.



MEDIO AFECTADO	CRITERIO	VALORACIÓN
MEDIO ABIÓTICO	CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	COMPATIBLE
	RUIDO	MODERADO
	VIBRACIONES	MODERADO
	CALIDAD LUMÍNICA	COMPATIBLE
	HIDROLOGÍA	MODERADO
	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	COMPATIBLE
	HIDROGEOLOGÍA	MODERADO
MEDIO BIÓTICO	FAUNA	MODERADO
	VEGETACIÓN	COMPATIBLE
	ESPACIOS NATURALES DE INTERÉS	NULO
PAISAJE	MEDIO PERCEPTUAL	COMPATIBLE
MEDIO SOCIAL	PATRIMONIO HISTÓRICO - CULTURAL	POSITIVO
	VÍAS PECUARIAS	NULO
	POBLACIÓN	POSITIVO
	PRODUCTIVIDAD SECTORIAL	POSITIVO
	ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	POSITIVO
	GENERACIÓN DE RESIDUOS	COMPATIBLE

Tabla 1. Valoración del impacto ambiental hacia cada criterio.

2.5. MEDIDAS PROPUESTAS

Este proyecto tiene como objetivo mejorar la intercomunicación entre España y Francia. Esto supondrá un aumento de la calidad de vida de los habitantes del municipio de Canfranc al mejorar su conectividad y actividad económica. Sin embargo, en todo momento debe protegerse el medio ambiente.

A continuación, se incluye una lista de medidas propuestas con el fin de evitar los impactos negativos al medio en la zona ocupada por el proyecto y sus alrededores.

- Creación de pasos de fauna en caso de que fuera necesario, con el fin de mitigar el efecto barrera, es decir, la pérdida de conectividad entre los ecosistemas debido al corte producido por la vía ferroviaria.
- Situar los préstamos y los vertederos alejados de las zonas de interés paisajístico, en especial del cauce del río Aragón.
- Evitar grandes desmontes y terraplenes, los cuales impactan severamente sobre la fauna, la flora y el medio perceptual de la zona ocupada por el proyecto.
- Se deberá de limitar lo máximo posible la zona de actuación de la maquinaria, con el fin de evitar tanto la compactación del suelo como la pérdida de suelo fértil.
- La cubierta vegetal que pueda verse afectada por el movimiento de tierras durante la fase de construcción del proyecto deberá de ser restaurada una vez terminada la construcción. Se utilizarán para ello especies pertenecientes a la flora autóctona.
- Redacción de un Plan de Gestión de Residuos. Dicho Plan debe de concretar la ruta seguida por los residuos generados durante la fase de construcción del proyecto, desde su generación hasta su correspondiente eliminación.
- Creación de un protocolo de actuación en el caso de vertido accidental de sustancias tóxicas. Este punto es especialmente relevante debido a la localización del tramo “Canfranc – Túnel del Somport” sobre un acuífero. En el caso de vertido accidental se debe de actuar rápidamente, con el fin de evitar la contaminación de las aguas de dicho acuífero.

2.6. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

2.6.7. OBJETIVOS DEL PLAN

Este último apartado del proyecto del proyecto constructivo del tramo ferroviario Canfranc – Túnel del Somport se destina al plan de vigilancia ambiental, que tal y como exige la *Ley básica estatal 21/2013 de 9 de septiembre* y modificada por la *Ley 9/2018 de 5 de diciembre*, estipula que tiene como objetivos:

- Velar por que las actividades se realicen según se indica 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.

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.

2.6.8. 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.

2.6.9. 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, en caso de que esto fuera 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 período de construcción, de la integración ambiental de la obra.

2.6.10. ACTUACIONES CONTROLADAS

En este apartado se incluyen todas aquellas actuaciones 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 proyecto, realizado por un equipo de profesionales expertos en materia ambiental.



ANEJO Nº28 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



Contenido

1.	LEGISLACIÓN NACIONAL APLICABLE	3	5.5.2.	RIESGOS MÁS FRECUENTES	7
2.	OBJETO DEL ESTUDIO	3	5.5.3.	PROTECCIONES Y MEDIDAS PREVENTIVAS.....	7
3.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	3	5.5.4.	PROTECCIONES PERSONALES	8
3.1.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TRAZADO	3	5.5.5.	PROTECCIONES COLECTIVAS	8
3.2.	PLAZO DE EJECUCIÓN Y PRESUPUESTO.....	3	5.6.	EXCAVACIÓN DE TÚNELES	8
4.	ENFERMEDADES PROFESIONALES Y SU PREVENCIÓN	3	5.6.1.	PROCESO CONSTRUCTIVO	8
4.1.	LAS ENFERMEDADES CAUSADAS POR EL PLOMO Y SUS DERIVADOS	4	5.6.2.	CONCEPTOS PREVIOS A TENER EN CUENTA	9
4.2.	ENFERMEDADES CAUSADAS POR EL BENCENO Y SUS HOMÓLOGOS.....	4	5.6.3.	RIESGOS EN LA EXCAVACIÓN DE TÚNELES	9
4.3.	LA SORDERA PROFESIONAL.....	5	5.6.4.	RIESGOS PROFESIONALES.....	9
4.4.	LA SILICOSIS.....	5	5.6.5.	LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE.....	10
4.5.	LA DERMATOSIS PROFESIONAL.....	5	5.6.6.	VENTILACIÓN DE LOS TÚNELES DURANTE LA EXCAVACIÓN	11
5.	RIESGOS PROFESIONALES DE LOS OPERARIOS.....	5	5.6.7.	CARGA Y TRANSPORTE	12
5.1.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	5	5.6.8.	MEDIDAS PREVENTIVAS.....	12
5.2.	OBRAS DE FÁBRICA.....	6	5.6.9.	PROTECCIONES PERSONALE S	12
5.3.	VÍA	6	5.6.10.	PROTECCIONES COLECTIVAS	13
5.4.	INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES	7	6.	COLAPSO E INESTABILIDAD DEL TERRENO EN LA CONSTRUCCIÓN DE TÚNELES	13
5.5.	EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO	7	6.1.	RIESGOS	13
5.5.1.	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS	7	6.1.1.	ROTURAS DURANTE Y DESPUÉS DE EXCAVAR PASE, ANTES DE INSTALAR EL SOSTENIMIENTO	13
			6.1.2.	ROTURAS DESPUÉS DE INSTALAR EL SOSTENIMIENTO	14



6.1.3.	ROTURAS DESPUÉS DE REVESTIR	14	10.4.	NUMERO DE UNIDADES DE MEDICINA Y SEGURIDAD.....	22
6.2.	METODOS DE PREVENCIÓN	15	10.5.	NUMERO DE UNIDADES DE HIGIENE Y BIENESTAR	22
6.2.1.	EN EL PROYECTO	15			
6.2.2.	DURANTE LA EJECUCIÓN.....	15			
6.2.3.	POSIBLES DESARROLLOS FUTUROS.....	15			
6.3.	METODOS DE CONTROL DURANTE LA EJECUCIÓN DEL TÚNEL.....	15			
6.3.1.	DE OBSERVACIÓN EN EL TÚNEL	15			
6.3.2.	DE INSTRUMENTACIÓN DENTRO DEL TÚNEL.....	15			
6.3.3.	DE INSTRUMENTACIÓN FUERA DEL TÚNEL.....	15			
6.3.4.	CRITERIOS HETHROW	15			
7.	RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.....	16			
8.	PREVENCION DE RIESGOS PROFESIONALES.....	16			
8.1.	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	16			
8.2.	PROTECCIONES COLECTIVAS	17			
9.	SERVICIOS TECNICOS DE SEGURIDAD Y SALUD. FORMACION DEL PERSONAL EN SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS.....	19			
10.	CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE MATERIALES DE SEGURIDAD Y SALUD.....	20			
10.1.	DATOS BÁSICOS.....	20			
10.2.	NÚMERO DE UNIDADES DE PROTECCIONES INDIVIDUALES	20			
10.3.	NUMERO DE UNIDADES DE PROTECCIONES CO LECTIVAS	21			



1. LEGISLACIÓN NACIONAL APLICABLE

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 tramo ferroviario Canfranc – Túnel del Somport.

3.2. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PRESUPUESTO

El plazo total de ejecución estimado para la realización de este proyecto es de 5 meses, duración que ha sido la considerada para el Estudio de Seguridad y Salud.

El presupuesto de Ejecución Material del Proyecto del Tramo ferroviario Canfranc – Túnel del Somport asciende a la cantidad de: **SEIS MILLONES CIENTO CINCUENTA MIL NOVECIENTOS CINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS (6.150.905,20€).**

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 excoiaciones 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 obtiene montando dispositivos anti vibratorios 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.
- Electrocuciões.
- 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.
- Electrocuciões.
- 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.
- Electrocuciões.
- 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 máquinas 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 señalizados, balizados y protegidos 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 que 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 entodos 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.

5.6.4.6. 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:

$$i = 3,32, \log ct-K$$

donde:

- i = índice de peligrosidad
- c = número de partículas inferiores a 5 μ . 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 inyectoras, 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	EFFECTOS 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 catódicos 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 incorporados dispositivos que cargan el escombros 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 antirruído y mascarillas anti-polvo.
- La carga de barrenos se realizará bajo la supervisión de un personal cualificado y siempre que haya finalizado completamente la perforación.
- Se utilizarán explosivos resistentes al agua o especialmente encartuchados para tal fin.
- Los detonadores y el explosivo se transportarán y almacenarán por separado, lejos de líneas eléctricas. El transporte se realizará 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 alertará a las propiedades colindantes de la misma, y se comprobará 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 emplearán siempre casco y mascarillas 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 estas 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 antirruído.
- Tapones para los oídos.
- Mascarilla de protección respiratoria.
- Guantes de protección.
- Botas de seguridad.
- Casco con protección visual para operaciones de gunitado.



- Cinturón antivibratorio.
- Arnese 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 puede 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:
 - o Cerca de la superficie.
 - o 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.
 - o “ROCK BURSTING” Rotura explosiva.
 - o “SLABBING” Rotura en lajas.
 - o “SPALLING” Rotura en lajas.
 - o “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:
 - o Orientación del túnel.
 - o Tamaño del bloque tipo.
 - o Se minimizan con un saneo inmediato e instalando la primera fase del sostenimiento.
 - o 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:
 - o Hormigón proyectado armado.
 - o Hormigón proyectado sin armadura.

o Bulones convencionales.

o Bulones no convencionales.

o Cerchas.

6.1.2.2. ROTURAS POR DEFECTOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

- Roturas por falta de contabóveda.
- Roturas del hastial durante la destroza:
 - o Por escasez de banquetta.
 - o Por falta de sostenimiento.
 - o 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. EN EL PROYECTO

- Buena geología de detalle.
- Suficiente longitud de sondeos.
- Buena calidad de toma de muestras.
 - o Batería doble.
 - o Wireline.
 - o Diamante.
- Análisis critico y riguroso de la geofísica.
- Criterios razonables de sostenimiento.
- Mediciones y precios reales.

6.2.2. DURANTE LA EJECUCIÓN

- Ajuste permanente de la geología a la realidad.
- Agilidad para reconocimientos complementarios.
- Control de calidad del sostenimiento.
- Sondeos en el frente.

6.2.3. 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. DE OBSERVACIÓN EN EL TÚNEL

- Levantamiento geológico de cada frente.
- Revisión sistemática del saneo.
- Revisión sistemática de la fisuración.

6.3.2. DE INSTRUMENTACIÓN DENTRO DEL TÚNEL

- Control de convergencias.
 - o Estabilización de la curva.
 - o Velocidad de convergencia diaria.
- Nivelación de clave.
- Nivelación de hastiales.

6.3.3. DE INSTRUMENTACIÓN FUERA DEL TÚNEL.

- Nivelación en superficie.
- Inclínómetros.

6.3.4. 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. PREVENCIÓN 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 galibo 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.

Instalación eléctrica

- 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.

Instalaciones y acabados

- Válvula antirretroceso en mangueras.

Protección contra incendios

- 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.

Líneas aéreas

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 BÁSICOS

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 CINCO meses.

El número máximo de operarios se fija dividiendo el presupuesto de ejecución material de euros por 70000 euros/operario, será por tanto:

$N^{\circ}\text{de operarios} = (6.150.905,20/70000) \times 0,26 = 23 \text{ operarios}$

El número simultáneo de operarios se estima en el 70% del número anterior, por tanto, será:

$N^{\circ} \text{ simultáneo de operarios: } 23 \times 0,7 = 16.$

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 CO LECTIVAS

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 mm², 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. m2 Acondicionamiento de local para comedor.

Se supone un grado de ocupación máxima. Se multiplica el número de operarios por 1,25 m2 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. m2 Acondicionamiento de local para vestuarios.

Se multiplica el número de operarios por 2 m2 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. m2 de acondicionamiento de local para aseos.

Supuesta la ocupación máxima simultánea del 15%, se multiplica 0,15 por 2 m2 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.

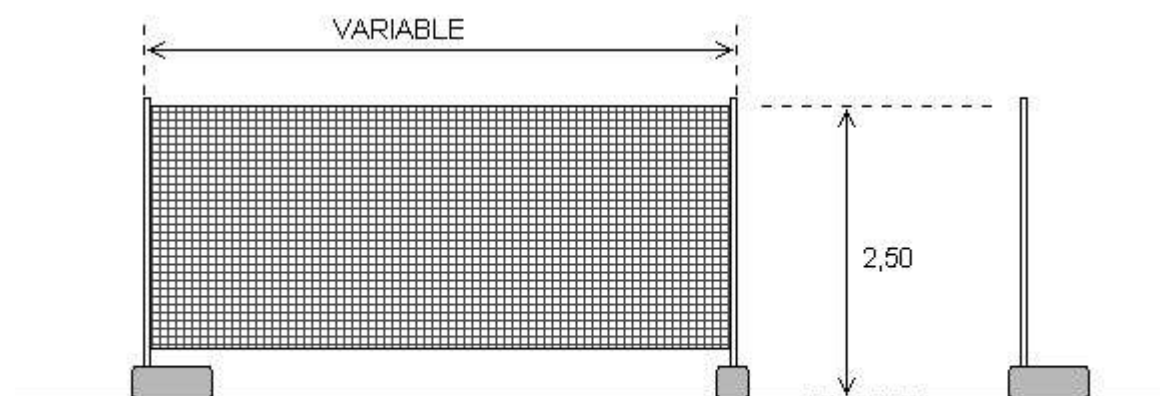
Para una obra con hasta 60 operarios inclusive se pone 1. Para obras de 60 a 120 operarios inclusive se ponen 2, etc.

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.

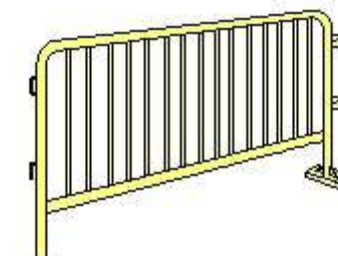
Hasta 60 operarios inclusive se pone 1. Para obras de 60 a 120 operarios inclusive se ponen 2, etc.



ANEJO Nº28 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD - PLANOS



VALLA DE DELIMITACIÓN Y CERRAMIENTO DE LA OBRA (Tipo)



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
Proyecto Fin de Grado

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:
TRAMO FERROVIARIO
CANFRANC - TÚNEL DEL SOMPORT

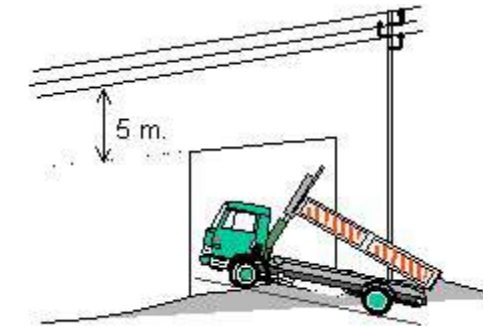
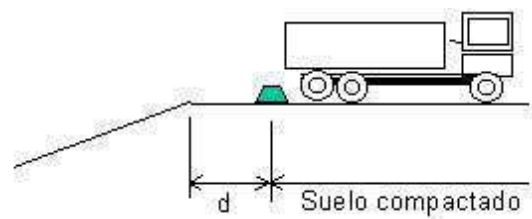
MUNICIPIO:
CANFRANC
PROVINCIA: HUESCA

AUTOR:
Roberto Cerdán del Amo
Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo
Fecha: 2023.07.03 21:29:38 +02'00'
Roberto Cerdán del Amo

ESCALA:
SIN ESCALA

FECHA:
JULIO 2023

Nº DE PLANO:
1



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
Proyecto Fin de Grado

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:
TRAMO FERROVIARIO
CANFRANC - TÚNEL DEL SOMPORT

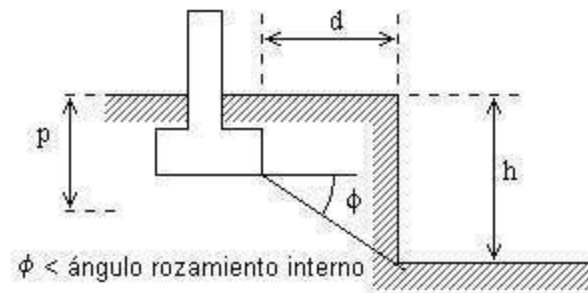
MUNICIPIO:
CANFRANC
PROVINCIA: HUESCA

AUTOR:
Roberto Cerdán del Amo
Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo
Fecha: 2023.07.03 21:29:53 +02'00'

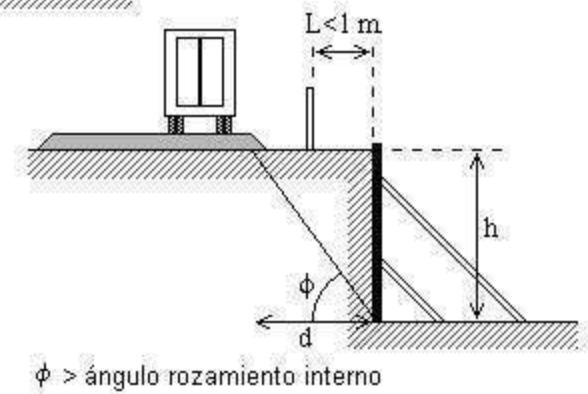
ESCALA:
SIN ESCALA

FECHA:
JULIO 2023

Nº DE PLANO:
2

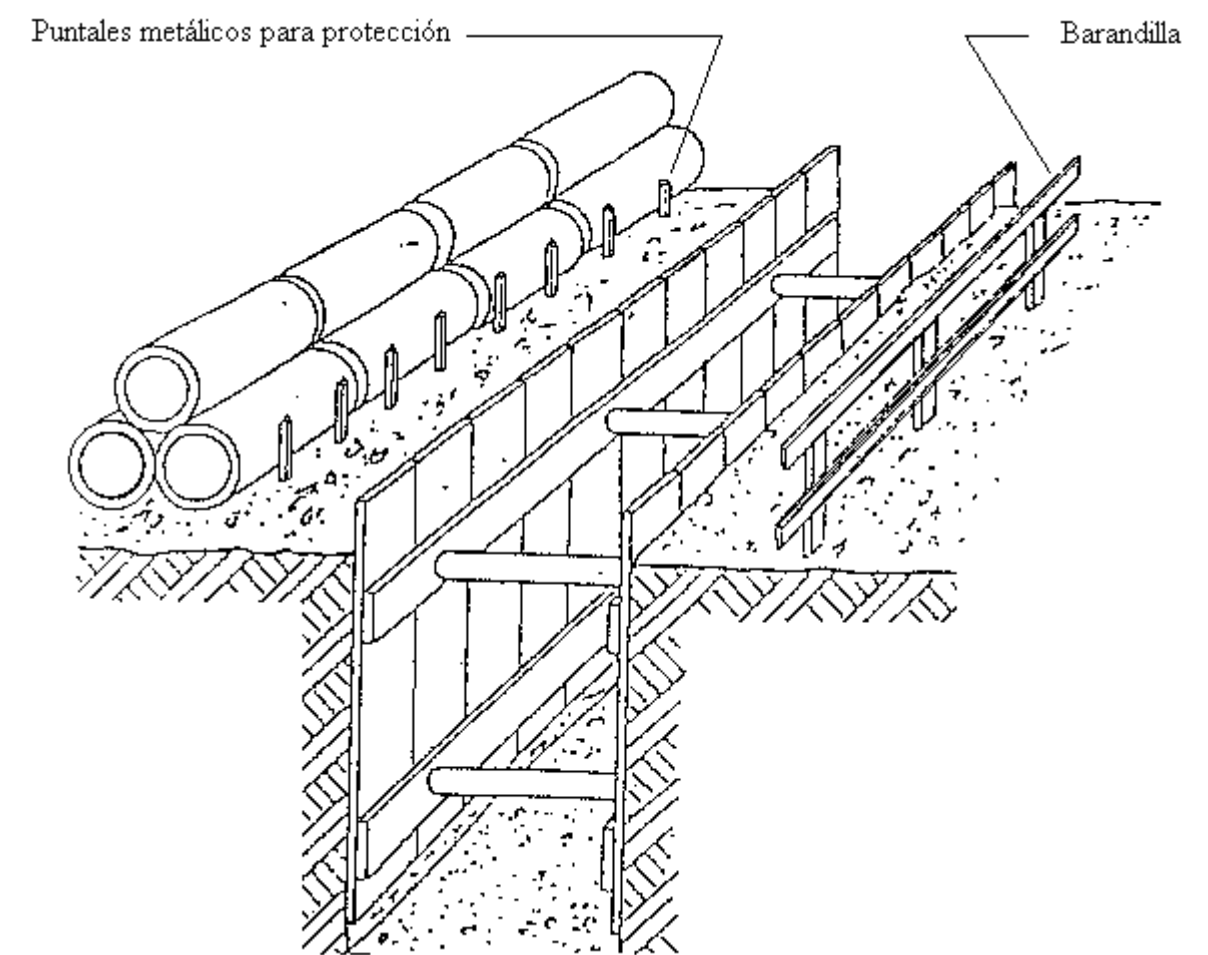


CONDICIÓN DE PROXIMIDAD
DE CIMIENTOS A EXCAVACIÓN
SIN ENTIBACIÓN ESPECÍFICA



EXCAVACIÓN CON
ENTIBACIÓN ESPECÍFICA
CALCULADA BAJO CARGA
(OBLIGATORIO UTILIZAR
MÓDULOS METÁLICOS O
BLINDAJES EN ZANJAS)

$\phi > \text{ángulo rozamiento interno}$



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
Proyecto Fin de Grado

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:
TRAMO FERROVIARIO
CANFRANC - TÚNEL DEL SOMPORT

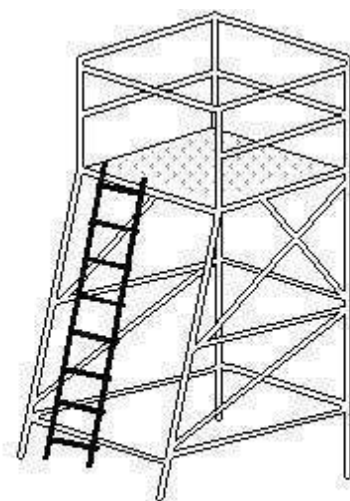
MUNICIPIO:
CANFRANC
PROVINCIA: HUESCA

AUTOR:
Roberto
Cerdán
del Amo
Firmado digitalmente
por Roberto Cerdán
del Amo
Fecha: 2023.07.03
21:30:06 +02'00'

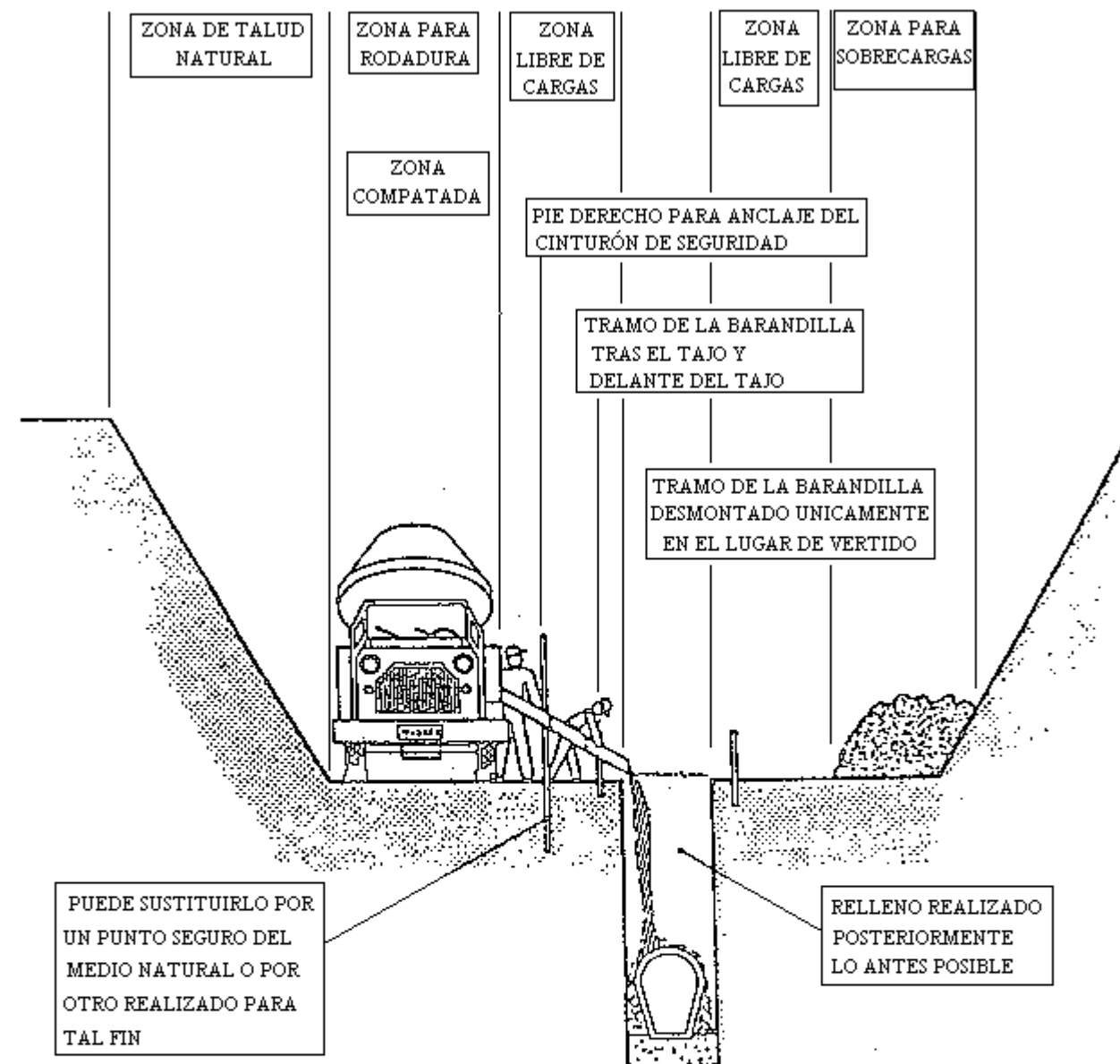
ESCALA:
SIN ESCALA

FECHA:
JULIO 2023

Nº DE PLANO:
3

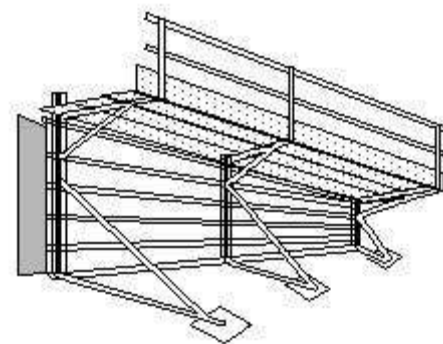


CASTILLETE METÁLICO

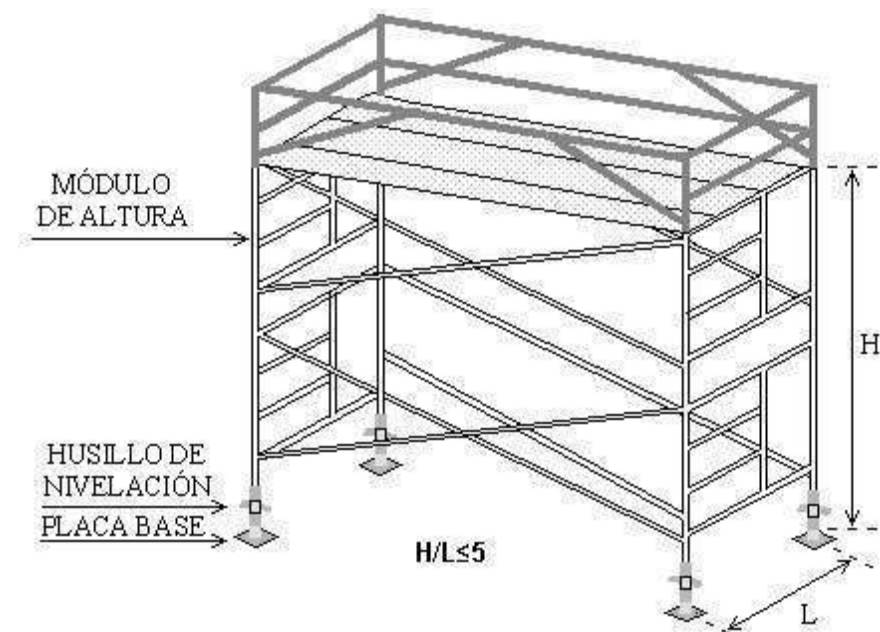


- * MIENTRAS SE REALIZA EL HORMIGONADO POR DETRAS DEL TAJO, SE PROCEDE TRAS EL FRAGUADO AL CIERRE DE LA ZANJA
- * TRAMO ABIERTO, EL ESTRICTO NECESARIO PARA INSTALAR UN TRAMO DE TUBERIA Y HORMIGONAR EL TRAMO ANTERIOR
- * CUANTO MENOR TIEMPO PERMANEZCA ABIERTA LA ZANJA, MAYOR SEGURIDAD, PESE A ELLO, PUEDE NECESITAR ENTIBACIÓN





PLATAFORMA PARA EL
HORMIGONADO DE MUROS



CROQUIS DE MONTAJE DE ANDAMIO TUBULAR



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
Proyecto Fin de Grado

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:
TRAMO FERROVIARIO
CANFRANC - TÚNEL DEL SOMPORT

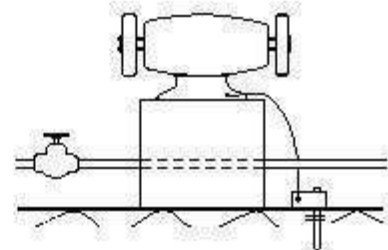
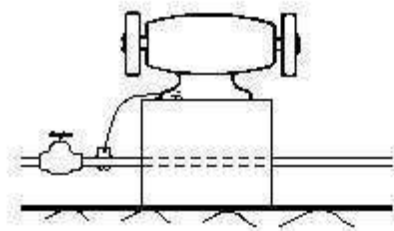
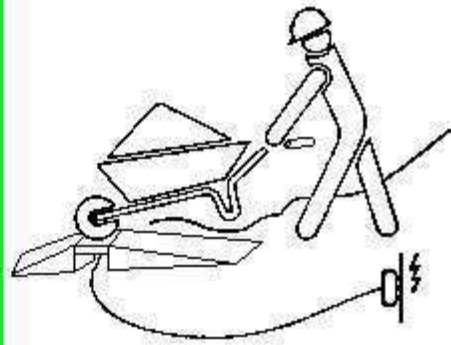
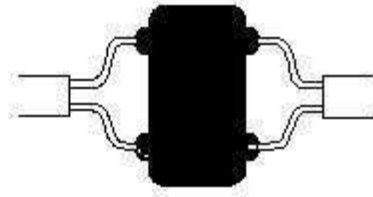
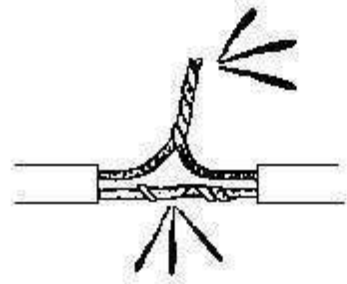
MUNICIPIO:
CANFRANC
PROVINCIA: HUESCA

AUTOR:
Roberto Cerdán del Amo
Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo
Fecha: 2023.07.03 21:39:36 +02'00'
Roberto Cerdán del Amo

ESCALA:
SIN ESCALA

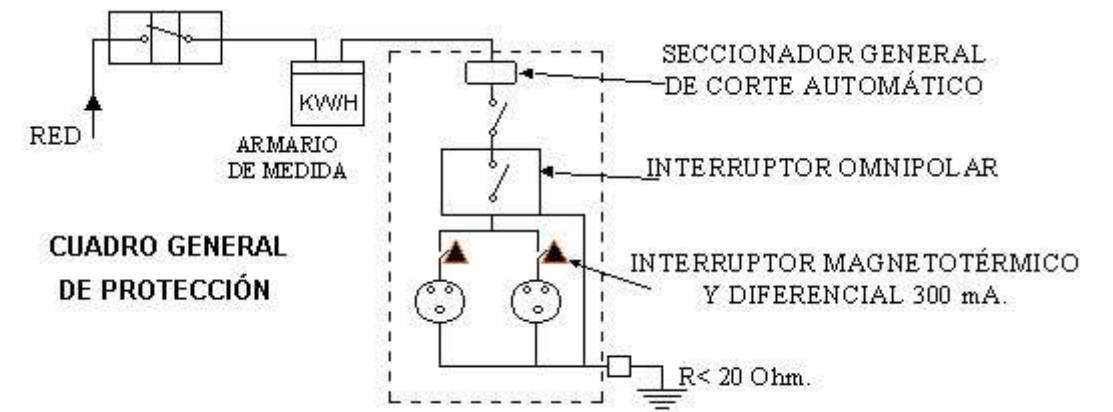
FECHA:
JULIO 2023

Nº DE PLANO:
5



NO

SI



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
Proyecto Fin de Grado

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:
TRAMO FERROVIARIO
CANFRANC - TÚNEL DEL SOMPORT

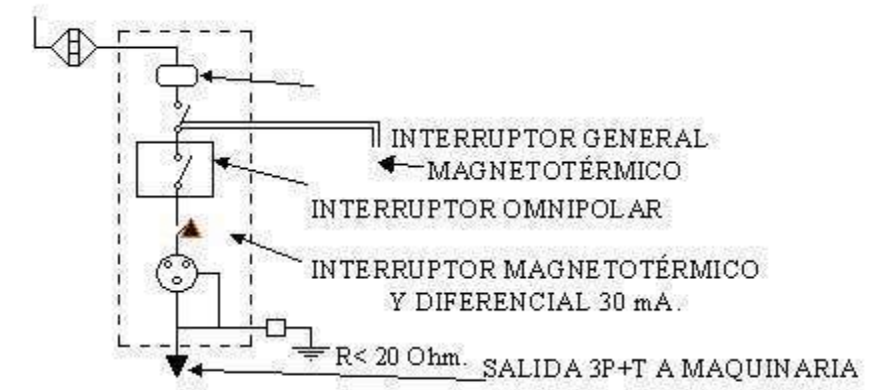
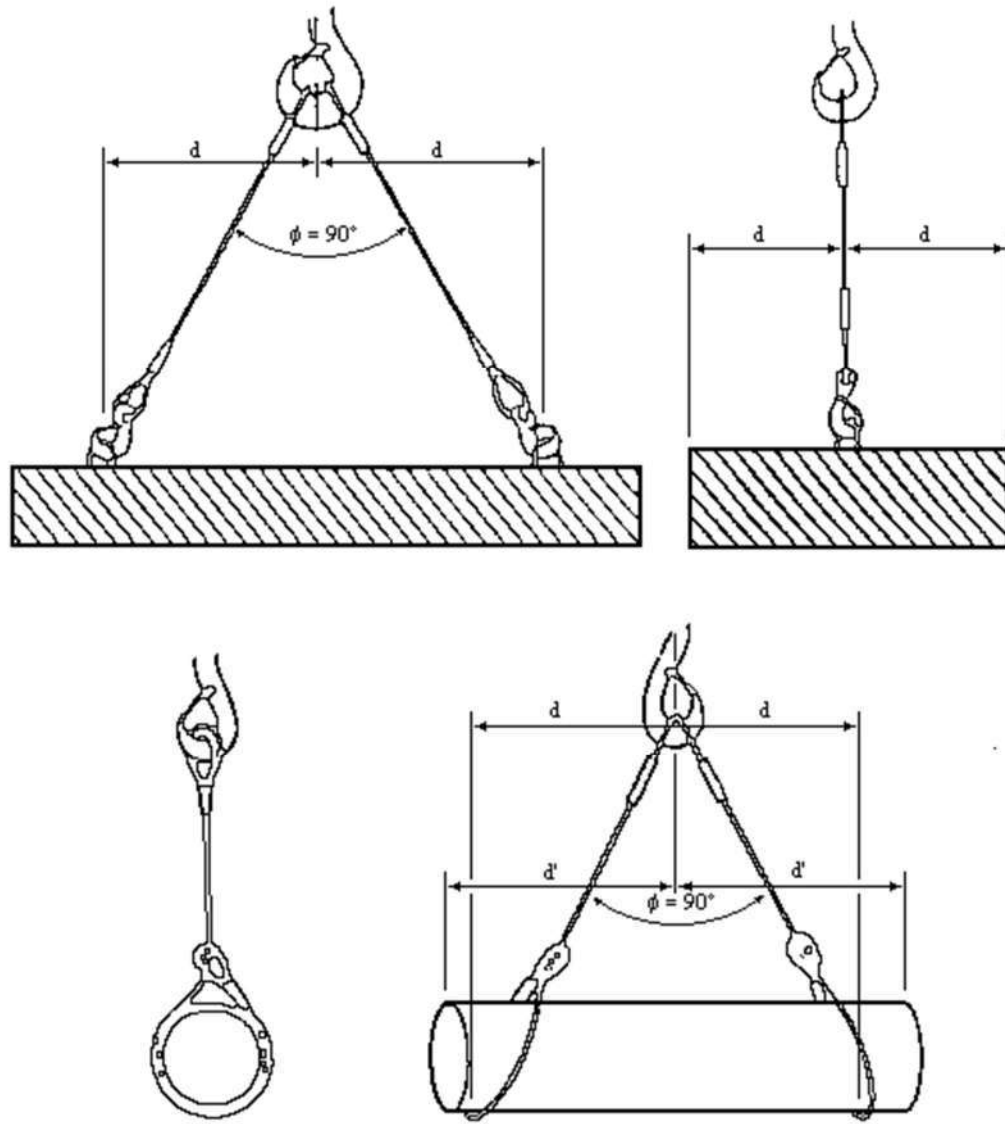
MUNICIPIO:
CANFRANC
PROVINCIA: HUESCA

AUTOR:
Roberto
Cerdán
del Amo
Firmado digitalmente por
Roberto Cerdán del
Amo
Fecha: 2023.07.03
21:30:53 +02'00'

ESCALA:
SIN ESCALA

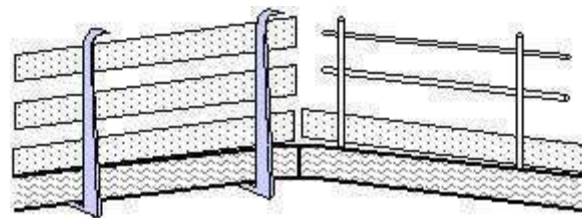
FECHA:
JULIO 2023

Nº DE PLANO:
6



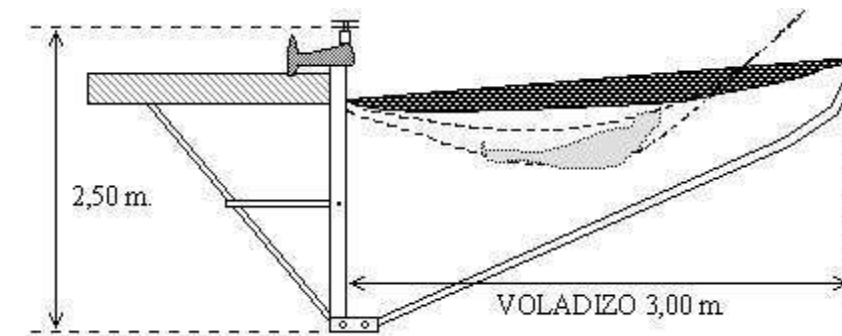
**CUADRO SECUNDARIO
PARA ALIMENTACIÓN ÚNICA**
(SIERRA, VIBRADOR, MAQUINILLO, ETC.)





**GUARDACUERPOS
TIPO SARGENTO**

**ANTEPECHO DE
REDONDOS**



**CROQUIS DE RED DE BANDEJA
CON JABALCÓN**



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
Proyecto Fin de Grado

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:
TRAMO FERROVIARIO
CANFRANC - TÚNEL DEL SOMPORT

MUNICIPIO:
CANFRANC
PROVINCIA: HUESCA

AUTOR:
Roberto
Cerdán del
Amo
Firmado digitalmente
por Roberto Cerdán del
Amo.
Fecha: 2023.07.03
21:31:21 +02'00'

ESCALA:
SIN ESCALA

FECHA:
JULIO 2023

Nº DE PLANO:
8



DIMENSIONES EN mm		
L 1	L 2	L 3
594	492	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5



MATERIAS INFLAMABLES



MATERIAS EXPLOSIVAS



MATERIAS TÓXICAS



MATERIAS CORROSIVAS



MATERIAS RADIATIVAS



CARGAS SUSPENDIDAS



VEHÍCULOS DE
MANUTENCIÓN



RIESGO ELÉCTRICO



PELIGRO GENERAL



RADIACIONES LÁSER



MATERIAS COMBURENTES



RADIACIONES NO
IONIZANTES



CAMPO MAGNÉTICO
INTENSO



RIESGO DE TROPEZAR



CAIDAS A DISTINTO NIVEL



RIESGO BIOLÓGICO



BAJAS TEMPERATURAS



MATERIAS NOCIVAS O
IRRITANTES





DIMENSIONES EN mm		
L 1	L 2	L 3
594	492	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5



MATERIAS INFLAMABLES



MATERIAS EXPLOSIVAS



CARGAS SUSPENDIDAS



VEHÍCULOS DE
MANUTENCIÓN



MATERIAS COMBURENTES



RADIACIONES NO
IONIZANTES



RIESGO BIOLÓGICO



MATERIAS TÓXICAS



MATERIAS CORROSIVAS



MATERIAS RADIATIVAS



RIESGO ELÉCTRICO



PELIGRO GENERAL



RADIACIONES LÁSER



CAMPO MAGNÉTICO
INTENSO



RIESGO DE TROPEZAR



CAIDAS A DISTINTO NIVEL



BAJAS TEMPERATURAS



MATERIAS NOCIVAS O
IRRITANTES



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
Proyecto Fin de Grado

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:
TRAMO FERROVIARIO
CANFRANC - TÚNEL DEL SOMPORT

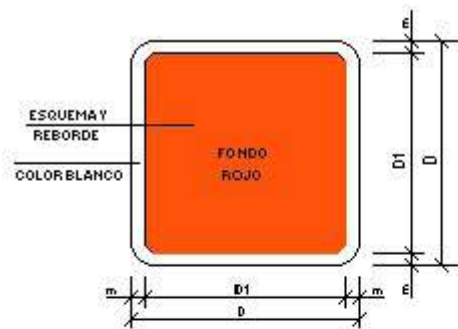
MUNICIPIO:
CANFRANC
PROVINCIA: HUESCA

AUTOR:
Roberto
Cerdán
del Amo
Firmado digitalmente por
Roberto Cerdán del
Amo
Fecha: 2023.07.03
21:31:49 +0200
Roberto Cerdán del Amo

ESCALA:
SIN ESCALA

FECHA:
JULIO 2023

Nº DE PLANO:
10



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	M
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



MANGUERA PARA INCENDIOS



ESCALERA DE MANO



EXTINTOR



TELÉFONO PARA LA LUCHA CONTRA INCENDIOS



DIRECCIÓN QUE DEBE SEGUIRSE
(SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LAS ANTERIORES)



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	Ø
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8



PROHIBIDO FUMAR



PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGO



PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES



PROHIBIDO APAGAR CON AGUA



AGUA NO POTABLE



ENTRADA PROHIBIDA A PERSONAS NO AUTORIZADAS

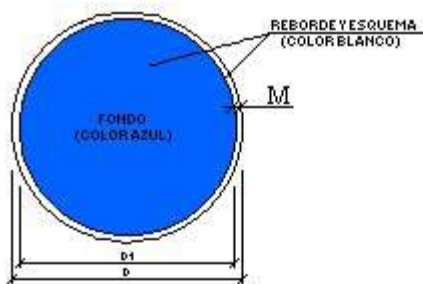


PROHIBIDO A LOS VEHÍCULOS DE MANUTENCIÓN



NO TOCAR





DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	M
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OIDO



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS



OBLIGACIÓN GENERAL (ACOMPANADA, SI PROCEDE, DE SEÑAL ADICIONAL)



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL CUERPO



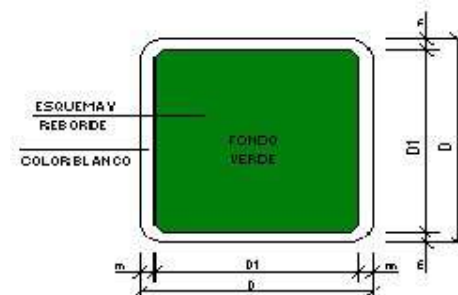
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CARA



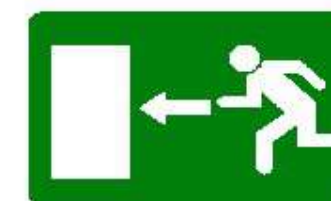
PROTECCIÓN INDIVIDUAL OBLIGATORIA CONTRA CAÍDAS



VÍA OBLIGATORIA PARA PEATONES



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

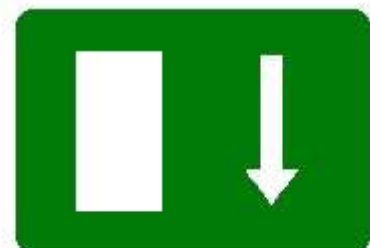
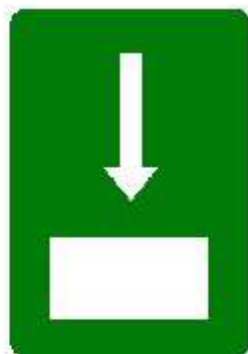


PRIMEROS AUXILIOS





VÍA SALIDA DE SOCORRO



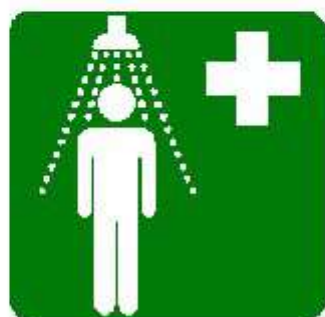
TELÉFONO DE
SALVAMENTO



DIRECCIÓN QUE DEBE SEGUIRSE
(SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LAS SIGUIENTES)



CAMILLA



DUCHA DE SEGURIDAD



LAVADO DE OJOS

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TL-1		SEMAFORO (TRICOLOR)
TL-2		LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-3		LUZ AMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE
TL-4		TRIPLE LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-5		DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO
TL-6		DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP O PASO PROHIBIDO
TL-7		LÍNEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TL-8		CASCADA LUMINOSA (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-9		TUBO LUMINOSO (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-10		LUZ AMARILLA FIJA
TL-11		LUZ ROJA FIJA

ELEMENTOS DE DEFENSA

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TD-1		BARRERA DE SEGURIDAD RÍGIDA PORTÁTIL
TD-2		BARRERA DE SEGURIDAD METÁLICA

SEÑALES DE INDICACIÓN

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TS-52		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3 a 2)
TS-53		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (3 a 2)
TS-54		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA DERECHA (2 a 1)
TS-55		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (2 a 1)



ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TB-1		PANEL DIRECCIONAL ALTO
TB-2		PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-3		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO
TB-4		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-5		PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRÁFICO
TB-6		CONO
TB-7		PIQUETE

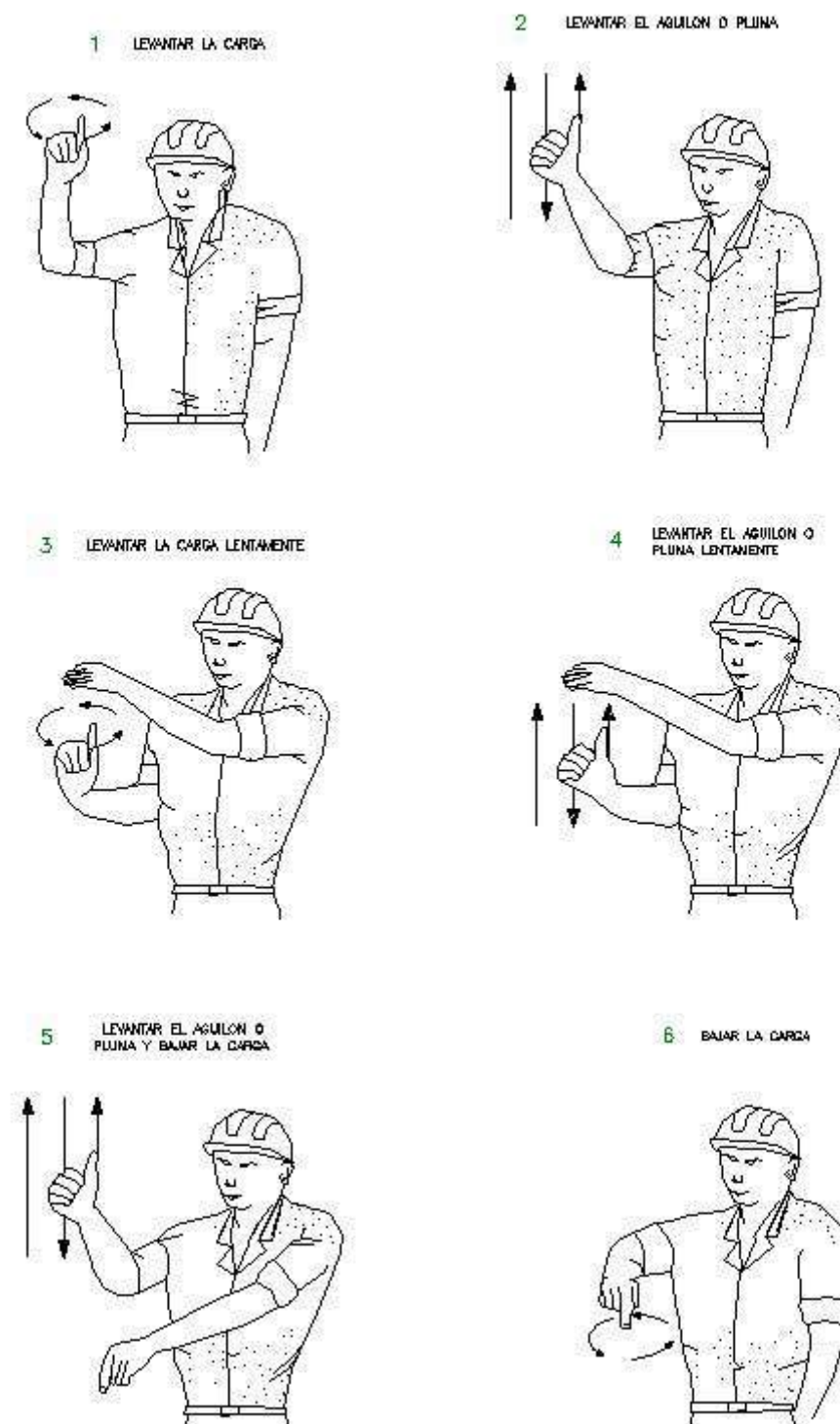
ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TB-8		BALIZA DE BORDE DERECHO
TB-9		BALIZA DE BORDE IZQUIERDO
TB-10		CAPTAFARO LADO DERECHO E IZQUIERDO
TB-11		HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE
TB-12		MARCA VIAL NARANJA
TB-13		GUIRNALDA
TB-14		BASTIDOR MÓVIL

SEÑALES DE INDICACIÓN

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TS-60		DESIVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA
TS-61		DESIVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA MANTENIENDO OTRO POR LAS OBRAS
TS-62		DESIVIO DE DOS CARRILES POR CALZADA OPUESTA
TS-210		CARTEL CROQUIS

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
Proyecto Fin de Grado

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:
TRAMO FERROVIARIO
CANFRANC - TÚNEL DEL SOMPORT

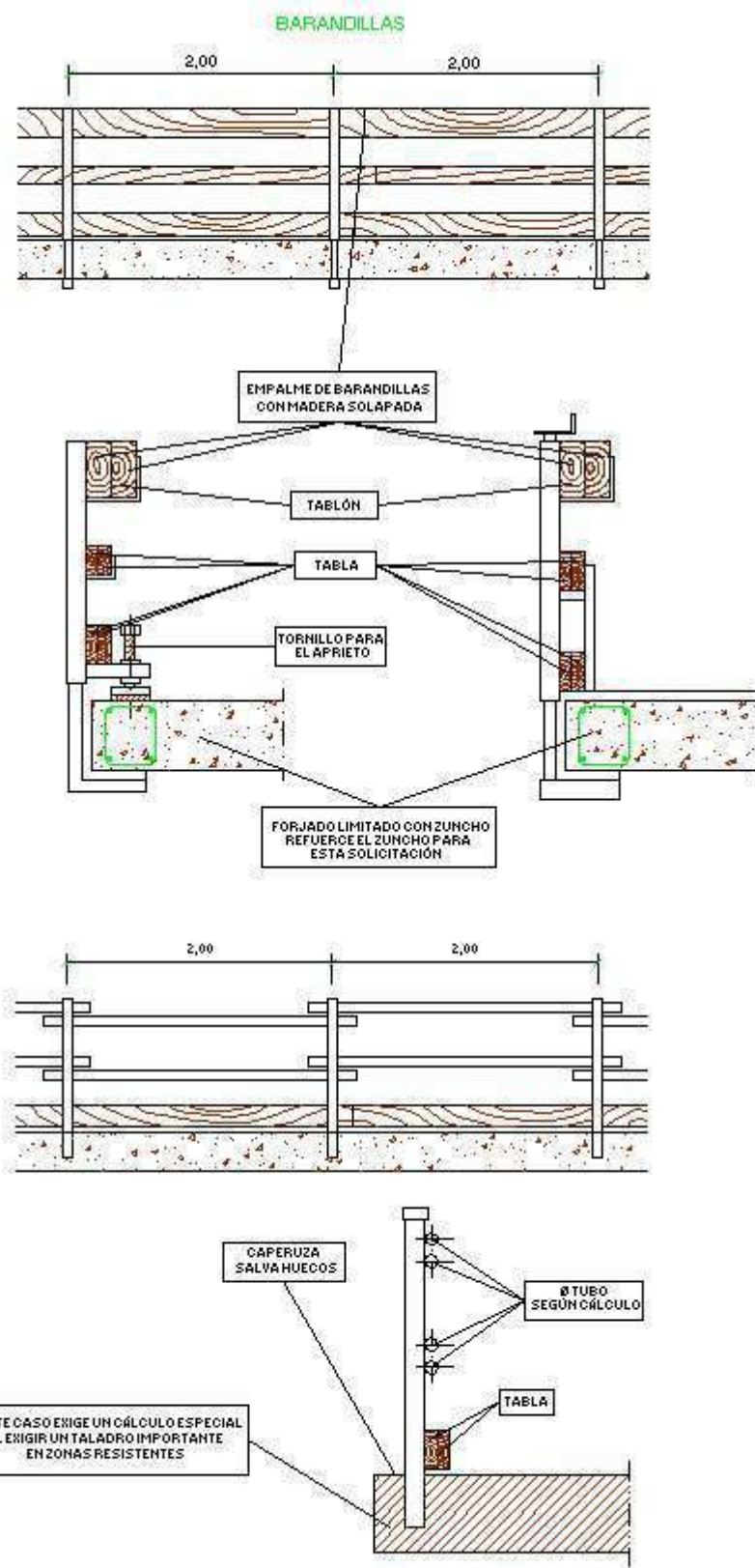
MUNICIPIO:
CANFRANC
PROVINCIA: HUESCA

AUTOR:
Roberto
Cerdán del
Amo
Firmado digitalmente
por Roberto Cerdán
del Amo.
Fecha: 2023.07.03
21:32:52 +02'00'

ESCALA:
SIN ESCALA

FECHA:
JULIO 2023

Nº DE PLANO:
14



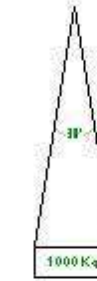
TIPOS DE ESLINGAS



MANEJO DE MATERIALES

LA MISMA ESLINGA

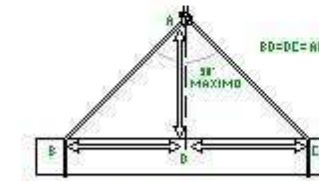
ÁNGULO 30°	 1000 K _g
ÁNGULO 60°	 850 K _g
ÁNGULO 90°	 750 K _g
ÁNGULO 120°	 500 K _g



GAZAS



RELACIÓN ENTRE EL ÁNGULO DE LA ESLINGA Y SU CAPACIDAD DE CARGA



LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR CON ÁNGULOS SUPERIORES A 90°

MÉTODO CORRECTO

MÉTODOS INCORRECTOS



DIÁMETRO DEL CABLE	NÚMERO DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12 mm	3	6 diámetros
12 mm a 20 mm	4	6 diámetros
20 mm a 25 mm	5	6 diámetros
25 mm a 35 mm	6	6 diámetros



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
Proyecto Fin de Grado

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:
TRAMO FERROVIARIO
CANFRANC - TÚNEL DEL SOMPORT

MUNICIPIO:
CANFRANC
PROVINCIA: HUESCA

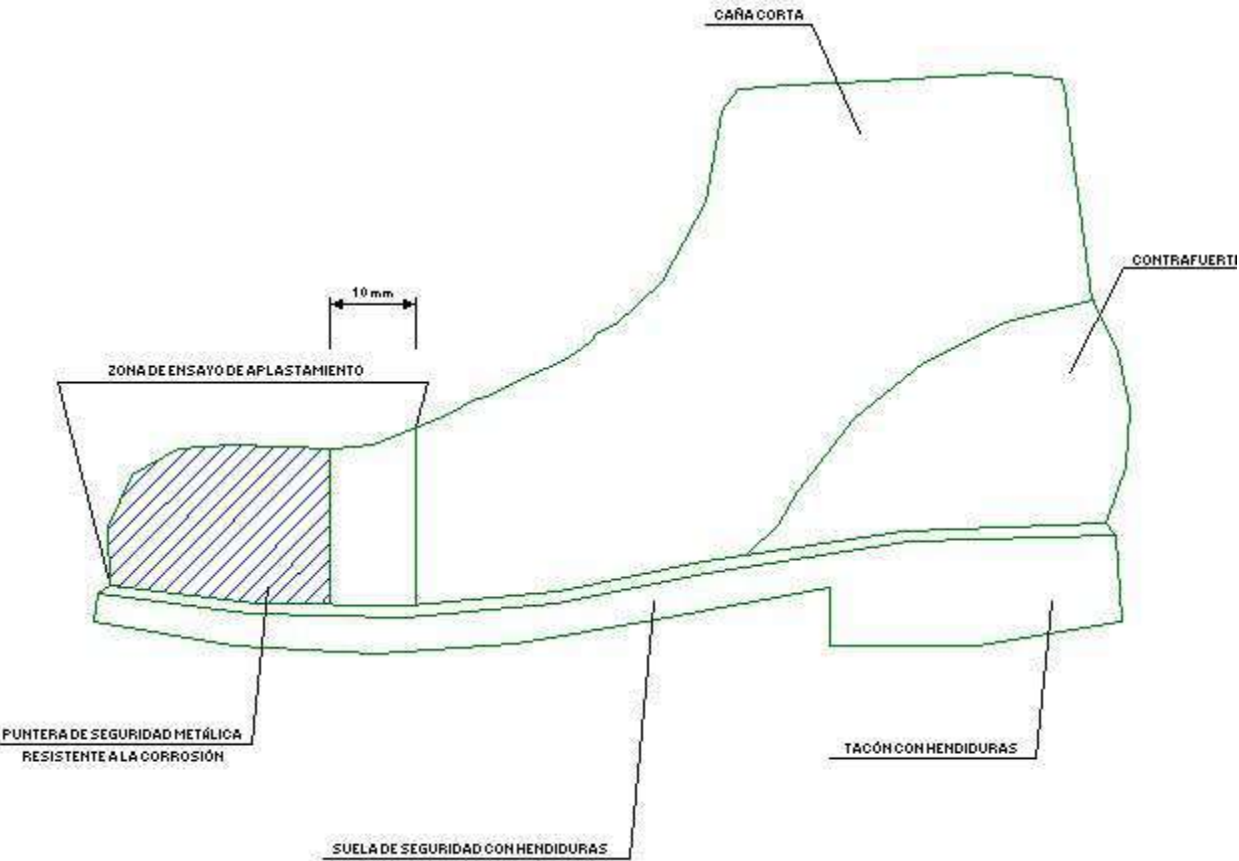
AUTOR:
Roberto
Cerdán del
Amo
Firmado digitalmente
por Roberto Cerdán
del Amo
Fecha: 2023.07.03
21:33:07 +02'00'

ESCALA:
SIN ESCALA

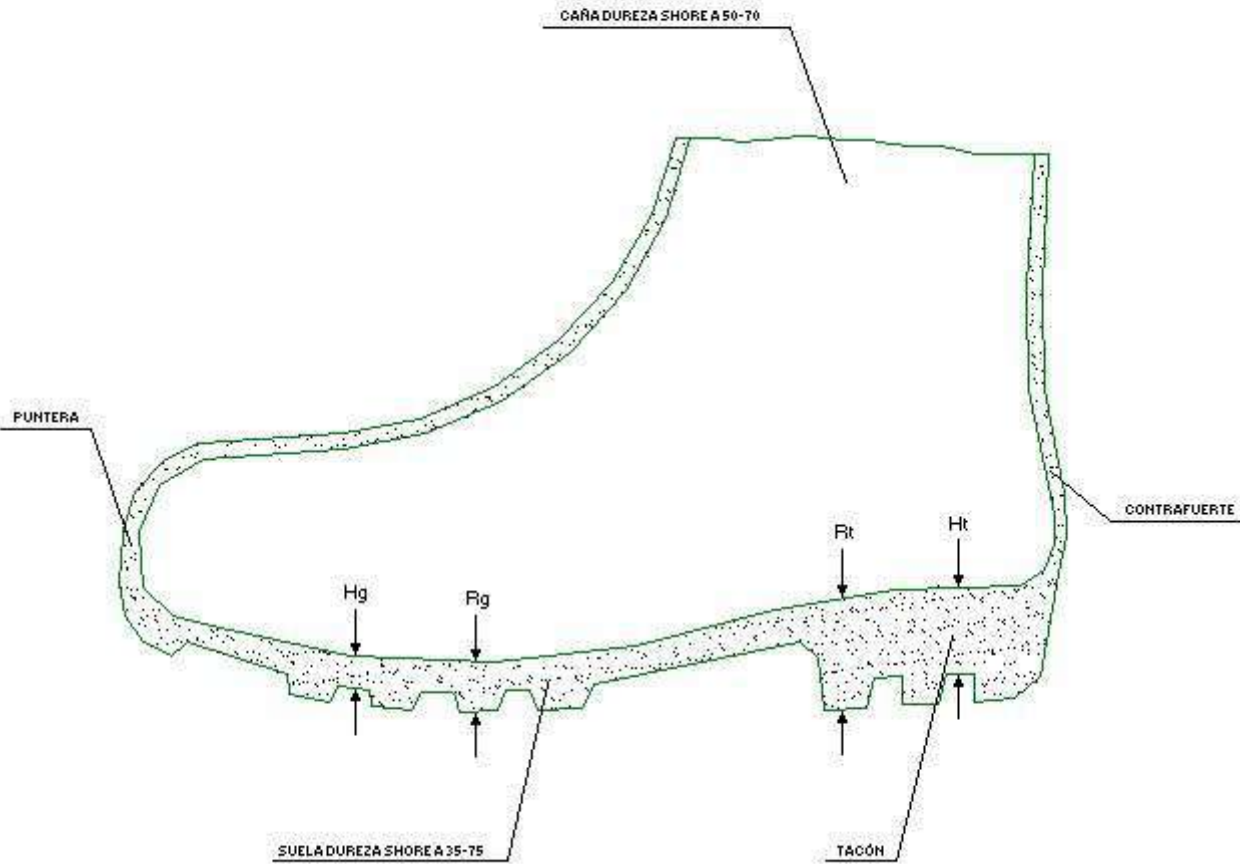
FECHA:
JULIO 2023

Nº DE PLANO:
15

BOTA DE SEGURIDAD CLASE III
BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III



BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
Proyecto Fin de Grado

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:
TRAMO FERROVIARIO
CANFRANC - TÚNEL DEL SOMPORT

MUNICIPIO:
CANFRANC
PROVINCIA: HUESCA

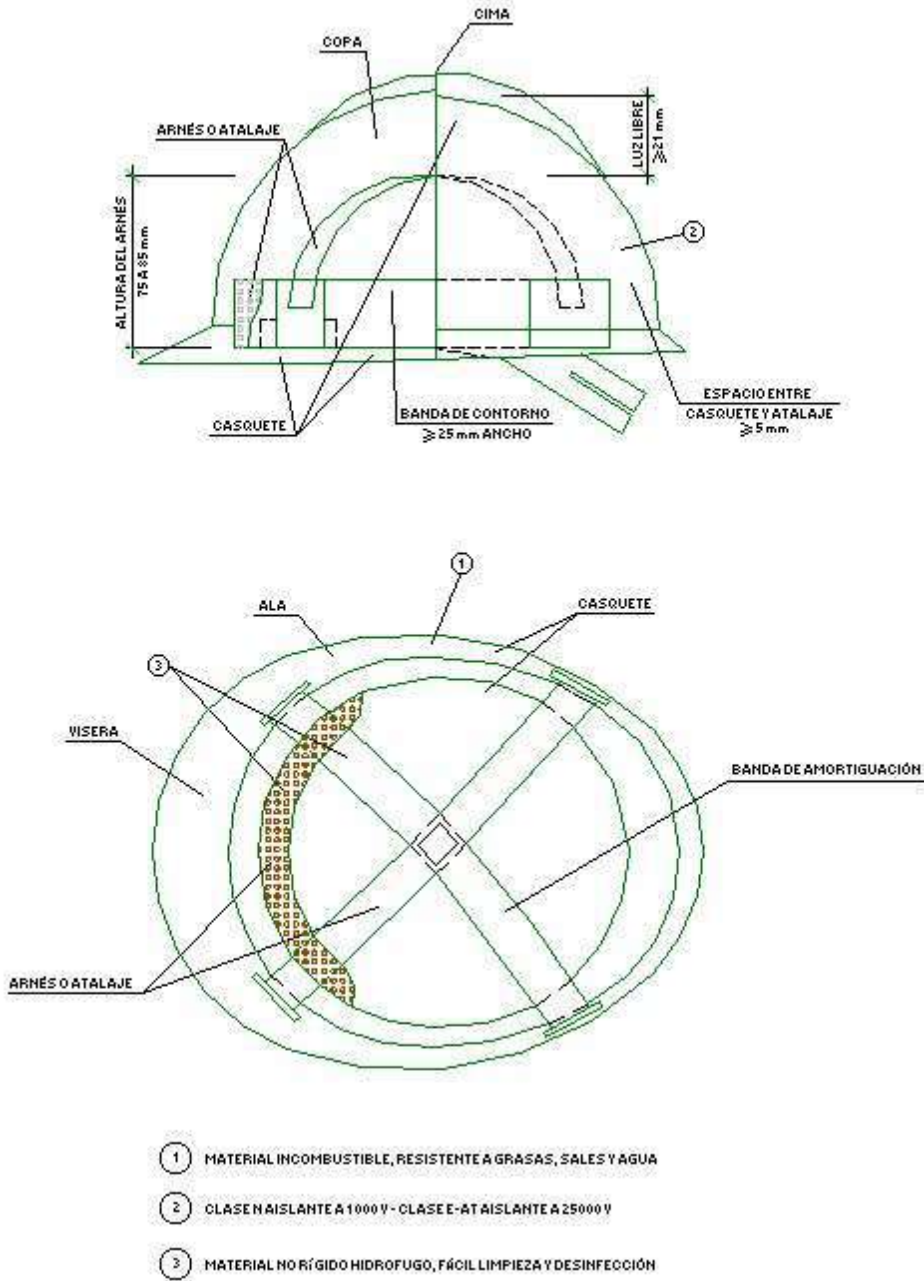
AUTOR:
Roberto Cerdán del Amo
Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo
Fecha: 2023.07.03 21:33:23 +02'00'
Roberto Cerdán del Amo

ESCALA:
SIN ESCALA

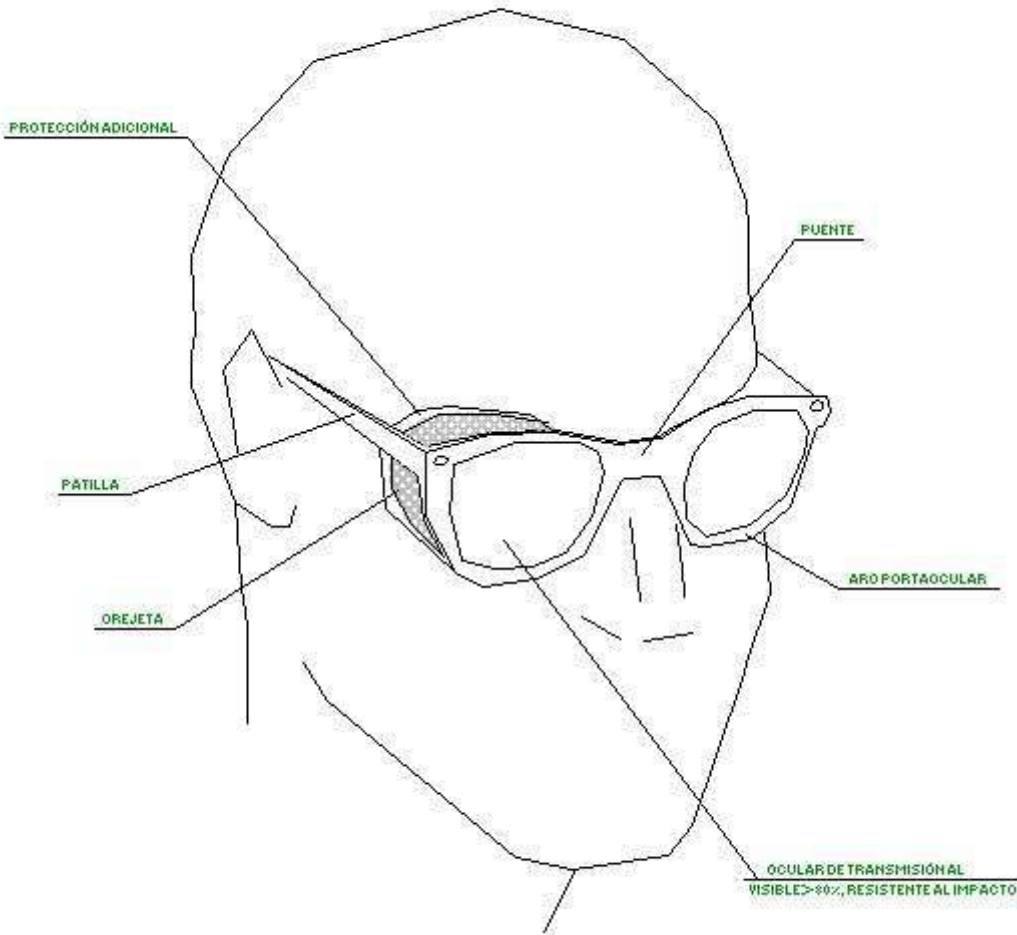
FECHA:
JULIO 2023

Nº DE PLANO:
16

CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO



GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTO Y ANTIPOLVO



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
Proyecto Fin de Grado

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:
TRAMO FERROVIARIO
CANFRANC - TÚNEL DEL SOMPORT

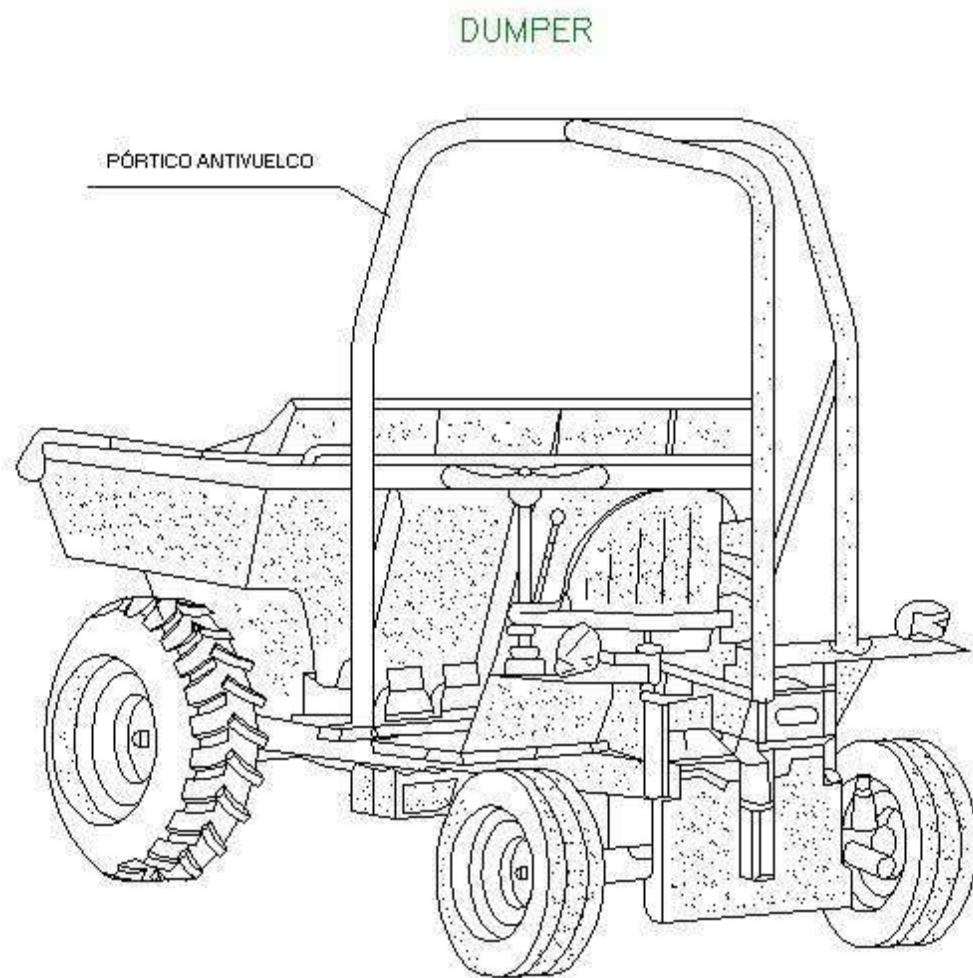
MUNICIPIO:
CANFRANC
PROVINCIA: HUESCA

AUTOR:
Roberto
Cerdán del
Amo
Firmado digitalmente
por Roberto Cerdán
del Amo
Fecha: 2023.07.03
21:33:38 +02'00'
Roberto Cerdán del Amo

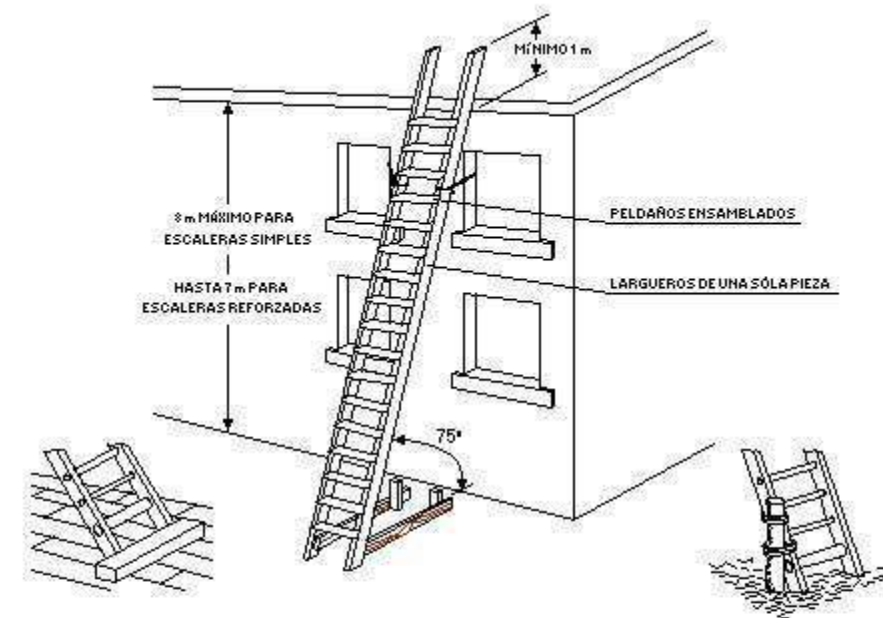
ESCALA:
SIN ESCALA

FECHA:
JULIO 2023

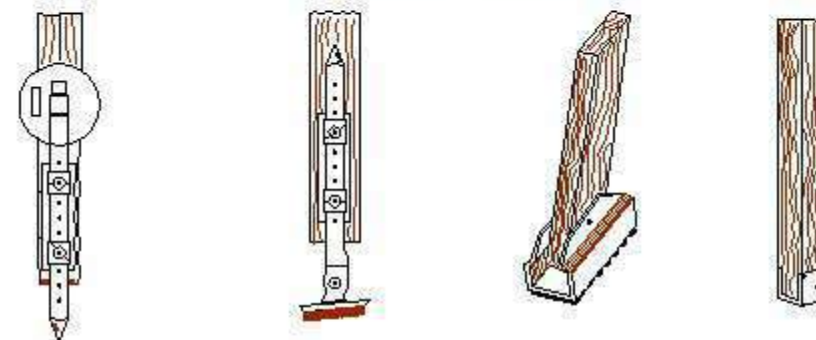
Nº DE PLANO:
17



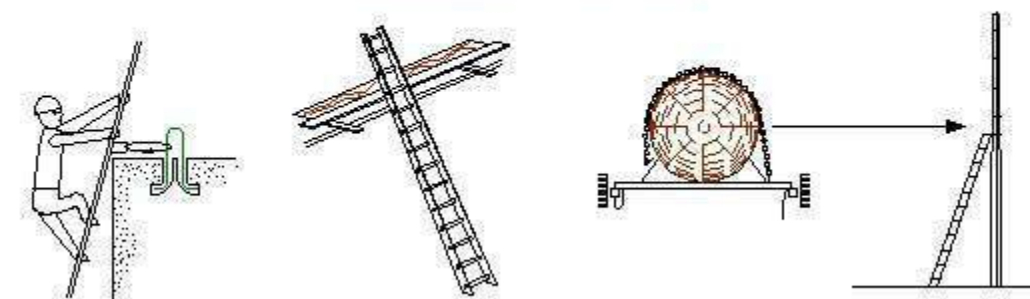
LOS VEHÍCULOS SIN CABINAS CUBIERTAS DEBERÁN SER PROVISTOS DE PÓRTICOS ANTIVUELCO



MECANISMOS ANTIDESLIZANTES



SUJECCIÓN EN LA PARTE SUPERIOR



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
Proyecto Fin de Grado

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:
TRAMO FERROVIARIO
CANFRANC - TÚNEL DEL SOMPORT

MUNICIPIO:
CANFRANC
PROVINCIA: HUESCA

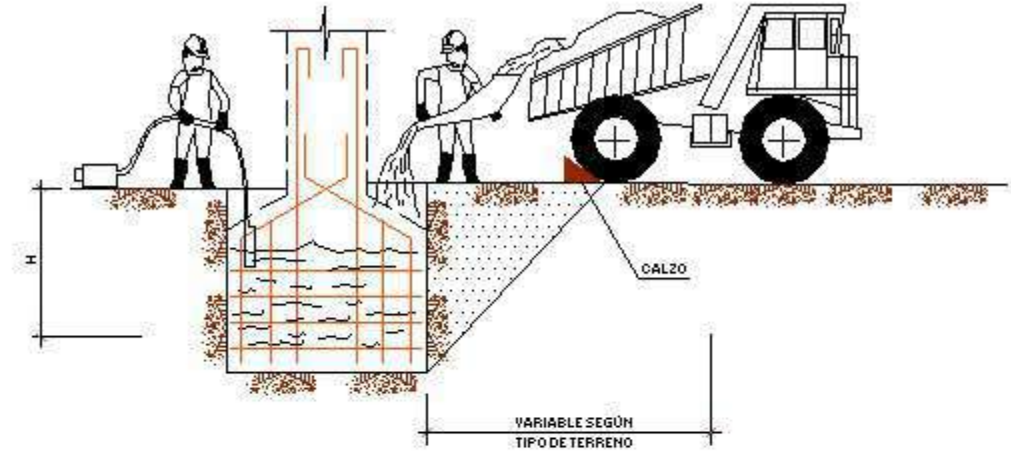
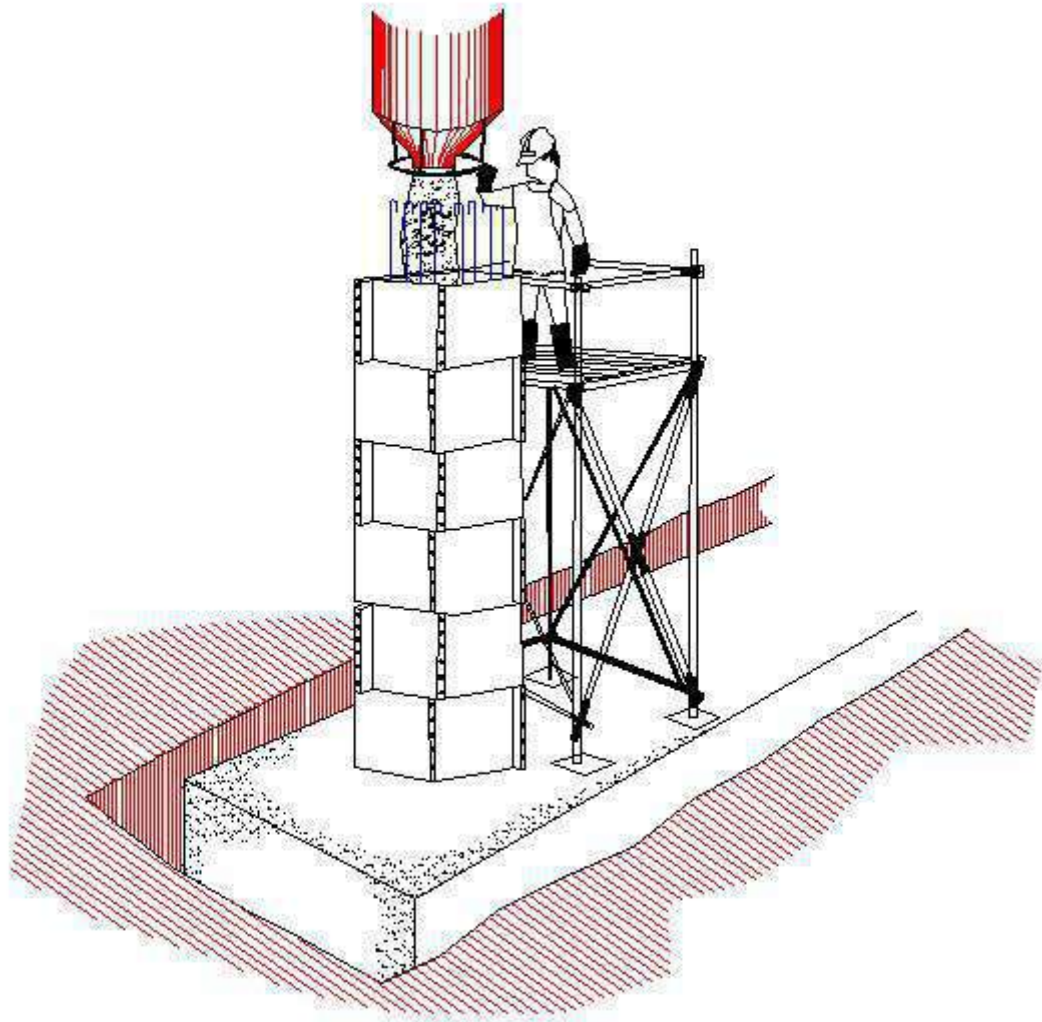
AUTOR:
Roberto
Cerdán del
Amo
Firmado digitalmente
por Roberto Cerdán
del Amo
Fecha: 2023.07.03
21:33:53 +02'00'
Roberto Cerdán del Amo

ESCALA:
SIN ESCALA

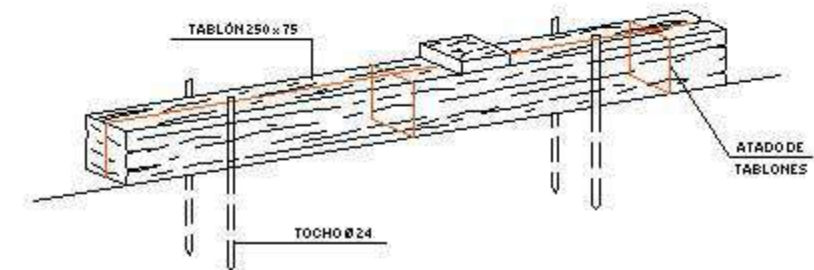
FECHA:
JULIO 2023

Nº DE PLANO:
18

ALZADO DE PILAS SOBRE CIMENTOS



CONJUNTO



DETALLE DEL CALZO



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
Proyecto Fin de Grado

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:
TRAMO FERROVIARIO
CANFRANC - TÚNEL DEL SOMPORT

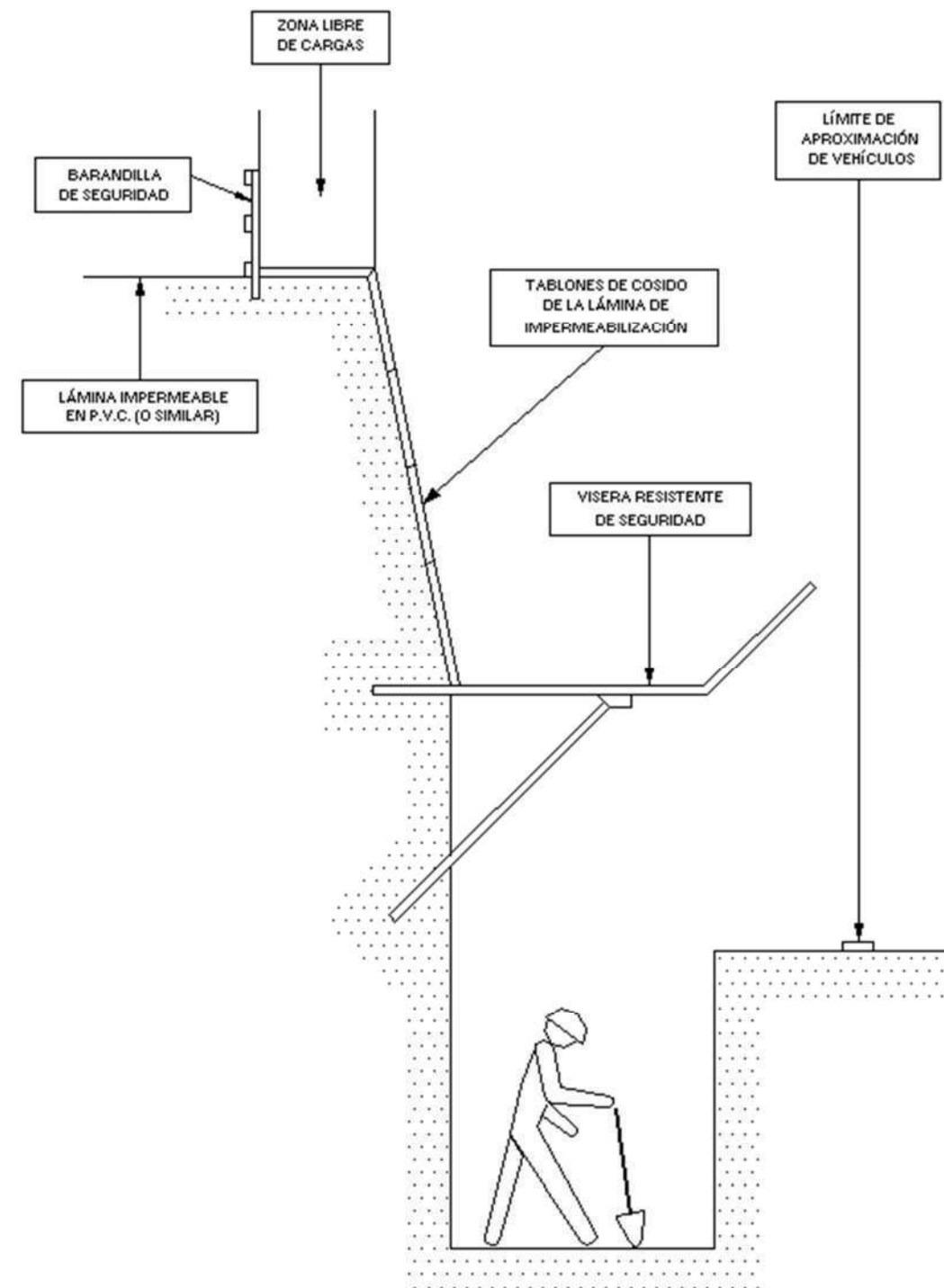
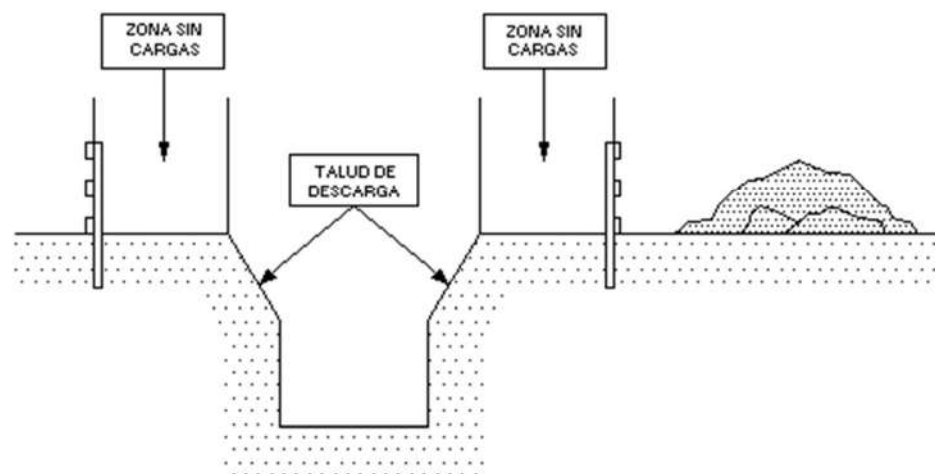
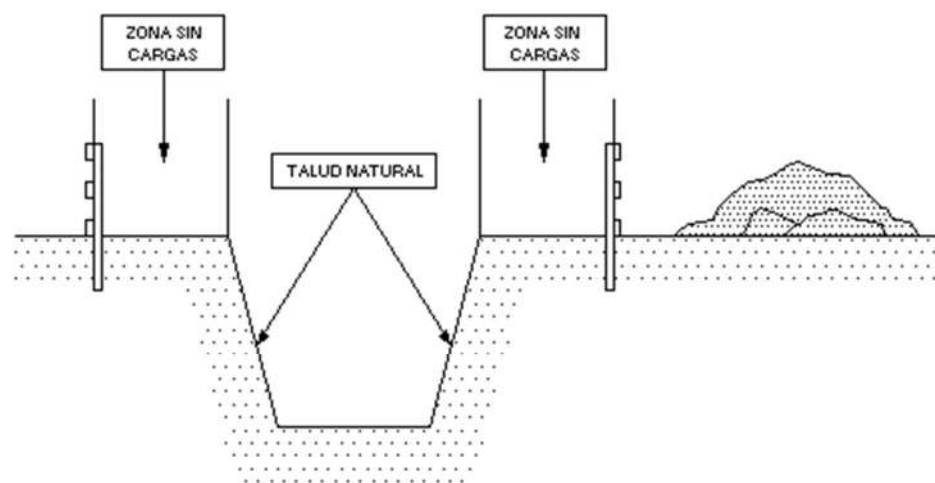
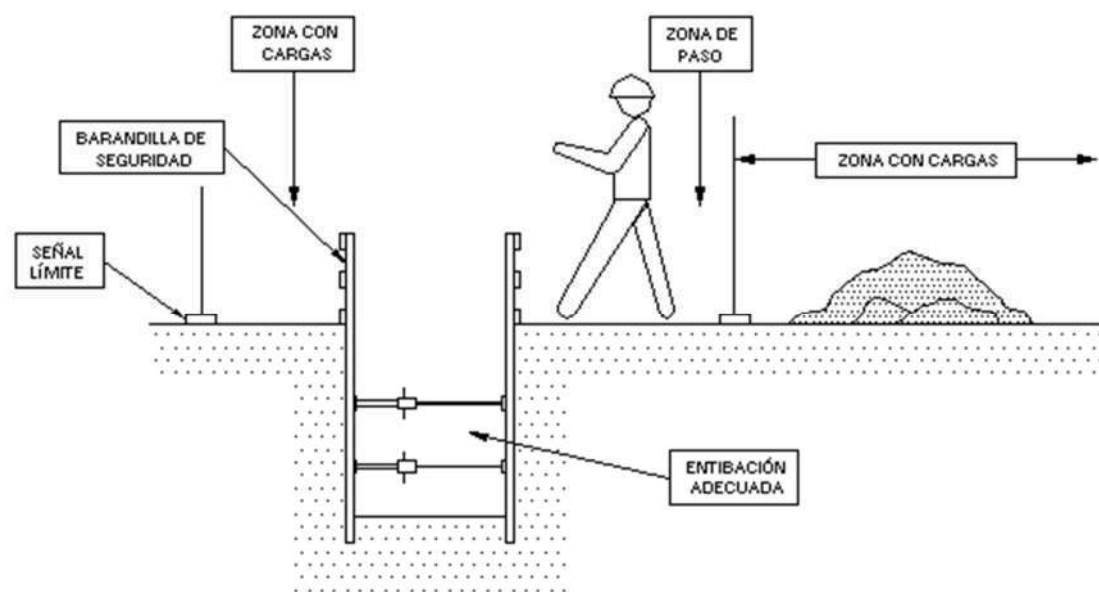
MUNICIPIO:
CANFRANC
PROVINCIA: HUESCA

AUTOR:
Roberto
Cerdán del
Amo
Firmado digitalmente
por Roberto Cerdán
del Amo
Fecha: 2023.07.03
21:34:06 +02'00'
Roberto Cerdán del Amo

ESCALA:
SIN ESCALA

FECHA:
JULIO 2023

Nº DE PLANO:
19



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
Proyecto Fin de Grado

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:
TRAMO FERROVIARIO
CANFRANC - TÚNEL DEL SOMPORT

MUNICIPIO:
CANFRANC
PROVINCIA: HUESCA

AUTOR:
Roberto
Cerdán del
Amo
Firmado digitalmente
por Roberto Cerdán del
Amo.
Fecha: 2023.07.03
21:34:21 +02'00'

ESCALA:
SIN ESCALA

FECHA:
JULIO 2023

Nº DE PLANO:
20



ANEJO Nº28 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD - PPTP



Contenido

1.	NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS DE APLICACIÓN	2
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	6
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	7
2.2.8.	PRESCRIPCIONES DE BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD	7
2.2.9.	PRESCRIPCIONES DE EQUIPO PARA SOLDADOR	8
2.2.10.	PRESCRIPCIONES DE GUANTES AISLANTES DE LA ELECTRICIDAD	8
2.2.11.	PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA LA CORRIENTE ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN	9
2.2.12.	PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA LA CORRIENTE ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN	9
2.2.13.	PRESCRIPCIONES DE EXTINTORES	11
2.3.	PROTECCIONES COLECTIVAS	11
3.	COORDINADOR EN MATERIA DE S Y S DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	12
4.	OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.....	13
5.	SERVICIO MÉDICO: RECONOCIMIENTO Y BOTIQUÍN.....	13
6.	COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD	14
7.	LOCALES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	14
8.	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	15



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 Complementarias 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 complementarias 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 (-15°C).

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 de este. 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 ± 2°C.

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 variar el ángulo formado por la suela y el tacón, de 0° a 60° 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 °C 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 contruidos 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 el 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 el 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/cm², 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 atenderá 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:

o Pértiga aislante

o Guantes aislantes

o 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 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, CO₂, 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 confecciona el Contratista debe explicar detalladamente la forma de carga los barrenos, tipos de explosivos y detonantes y control de estos, 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 Laborales 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 atiende 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, mercurio-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 termosán, pinza de Pean, tijeras, una pinza tiralenguas y un abre bocas.

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, el autor del proyecto

Roberto Cerdán del Amo

**Roberto
Cerdán
del Amo**
Firmado
digitalmente
por Roberto
Cerdán del Amo
Fecha:
2023.07.03
21:12:01 +02'00'



ANEJO Nº28 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD - PRESUPUESTO



Contenido	
1. MEDICIONES.....	2
2. CUADRO DE PRECIOS Nº1	4
3. CUADRO DE PRECIOS Nº2	7
4. RESUMEN DE PRESUPUESTO.....	12



1. MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01-PROTECCIONES INDIVIDUALES								
D41EA001	Ud CASCO DE SEGURIDAD.	10				10,00		
						10,00	3,05	30,50
D41EA201	Ud PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA.	4				4,00		
						4,00	12,31	49,24
D41EA215	Ud PANTALLA CORTOCIRCUITO ELEC.	4				4,00		
						4,00	34,01	136,04
D41EA220	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS.	4				4,00		
						4,00	11,36	45,44
D41EA230	Ud GAFAS ANTIPOLVO.	10				10,00		
						10,00	2,52	25,20
D41EA401	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO.	10				10,00		
						10,00	2,84	28,40
D41EA601	Ud PROTECTORES AUDITIVOS.	10				10,00		
						10,00	7,89	78,90
D41EC030	Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE	4				4,00		
						4,00	14,70	58,80
D41EC040	Ud CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE	4				4,00		
						4,00	47,33	189,32
D41EC050	Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR.	10				10,00		
						10,00	18,93	189,30
D41EE012	Ud PAR GUANTES LONA/SERRAJE	40				40,00		
						40,00	2,21	88,40
D41EE016	Ud PAR GUANTES LATEX ANTICOR.	40				40,00		
						40,00	2,84	113,60
D41EE020	Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM	4				4,00		

D41EE030	Ud PAR GUANTES AISLANTES.	4	4,00	7,89	31,56
			4,00		
D41EE040	Ud PAR MANGUITOS SOLDADOR H.	4	4,00	28,40	113,60
			4,00		
D41EG015	Ud PAR BOTAS SEGUR.PUNT.PIEL	15	4,00	10,73	42,92
			15,00		
D41EG401	Ud PAR POLAINAS SOLDADOR	4	15,00	46,07	691,05
			4,00		
			4,00	10,41	41,64
Total 01					1.953,91
02-PROTECCIONES COLECTIVAS					
D41CA010	Ud SEÑAL STOP I/SOPORTE.	4	4,00		
			4,00	39,81	159,24
D41CA040	Ud CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR	5	5,00		
			5,00	17,30	86,50
D41CA240	Ud CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO.	5	5,00		
			5,00	6,84	34,20
D41CC040	Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES.	100	100,00		
			100,00	3,33	333,00
D41CC230	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.	1.036,00	1.036,00		
			1.036,00	1,28	1.326,08
D41GC201	MI BARANDILLA TIPO SARGTO. TABL.	50	50,00		
			50,00	5,80	290,00
D41GC401	MI VALLA METALICA PREF.DE 2.5 MI	1.036,00	1.036,00		
			1.036,00	18,06	18.710,16
Total 02					20.939,18



03-INSTALACIONES PROV. DE LA OBRA

D41AA210	Ud ALQUILER CASETA PREFA.OFICINA	5	5,00		
				5,00	129,22 646,10
D41AA310	Ud ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR	5	5,00		
				5,00	
D41AA320	Ud ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS.	5	5,00	110,47	552,35
				5,00	
D41AA410	Ud A.A/INOD,DUCHA LAVAB 3G,TERMO	5	5,00	120,51	602,55
				5,00	
D41AA601	Ud ALQUILER CASETA PREFA.ALMACEN	5	5,00	184,11	920,55
				5,00	
D41AA820	Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD	5	5,00	110,47	552,35
				5,00	
D41AE001	Ud ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA.	5	5,00	213,70	1.068,50
				5,00	
D41AE101	Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA.	1	1,00	102,44	512,20
				1,00	
D41AE201	Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA.	1	1,00	90,38	90,38
				1,00	
D41AG201	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL.	20	20,00	74,98	74,98
				1,00	
D41AG210	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS.	4	4,00	12,61	252,20
				20,00	
D41AG401	Ud JABONERA INDUSTRIAL.	50	50,00	21,29	85,16
				4,00	
D41AG410	Ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR	20	20,00	4,80	240,00
				50,00	
D41AG601	Ud CALIENTA COMIDAS 50 SERVICIOS	1	1,00	4,81	96,20
				20,00	

D41AG630	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS.	3	3,00	1,00	98,51	98,51
				3,00		
D41AG700	Ud DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L.	2	2,00	3,00	22,03	66,09
				2,00		
D41AG801	Ud BOTIQUIN DE OBRA.	5	5,00	2,00	18,27	36,54
				5,00		
D41AG810	Ud REPOSICION DE BOTIQUIN.	5	5,00	5,00	21,43	107,15
				5,00		
D41AG820	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES	2	2,00	5,00	41,15	205,75
				2,00		
				2,00	6,78	13,56
Total 03						6.221,12

04-MOBILIARIO

D41AG201	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL.	20	20,00		
				20,00	12,61 252,20
D41AG210	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS.	4	4,00	4,00	21,29 85,16
				50,00	
D41AG401	Ud JABONERA INDUSTRIAL.	50	50,00	50,00	4,80 240,00
				20,00	
D41AG410	Ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR	20	20,00	20,00	4,81 96,20
				1,00	
D41AG601	Ud CALIENTA COMIDAS 50 SERVICIOS	1	1,00	1,00	98,51 98,51
				3,00	
D41AG630	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS.	3	3,00	3,00	22,03 66,09
				2,00	
D41AG700	Ud DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L.	2	2,00	2,00	18,27 36,54
				5,00	
D41AG801	Ud BOTIQUIN DE OBRA.	5	5,00		



D41AG810	Ud REPOSICION DE BOTIQUIN.	5	5,00	21,43	107,15
			5,00		
D41AG820	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES	2	5,00	41,15	205,75
			2,00		
			2,00	6,78	13,56
Total 04					1.201,16
05-MEDICINA PREVENTIVA					
D41AG801	Ud BOTIQUIN DE OBRA.	1	1,00		
			1,00	21,43	21,43
D41AG810	Ud REPOSICION DE BOTIQUIN.	3	3,00		
			3,00	41,15	123,45
D41AG820	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES	1	1,00		
			1,00	6,78	6,78
D41IA001	H. COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE	5	5,00		
			5,00	54,34	271,70
D41IA020	H. FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE	100	100,00		
			100,00	12,05	1.205,00
D41IA040	Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT	20	20,00		
			20,00	43,33	866,60
Total 05					2.494,96
Total					32.810,33

2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
1		PROTECCIONES INDIVIDUALES	
D41EA001	Ud	CASCO DE SEGURIDAD. Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	3,05
		TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
D41EA201	Ud	PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA.	12,31

	Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.	DOCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
D41EA215	Ud PANTALLA CORTOCIRCUITO ELEC. Ud. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE		34,01
		TREINTA Y CUATRO EUROS con UN CÉNTIMOS	
D41EA220	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS. Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.		11,36
		ONCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D41EA230	Ud GAFAS ANTIPOLVO. Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.		2,52
		DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D41EA401	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO. Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.		2,84
		DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D41EA601	Ud PROTECTORES AUDITIVOS. Ud. Protectores auditivos, homologados.		7,89
		SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D41EC030	Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.		14,70
		CATORCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
D41EC040	Ud CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.		47,33
		CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
D41EC050	Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR. Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.		18,93
		DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D41EE020	Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.		7,89
		SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D41EE040	Ud PAR MANGUITOS SOLDADOR H. Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.		10,73
		DIEZ EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D41EE030	Ud PAR GUANTES AISLANTES. Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.		28,40
		VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
D41EE016	Ud PAR GUANTES LATEX ANTICOR. Ud. Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.		2,84
		DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
		DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D41EE012	Ud PAR GUANTES LONA/SERRAJE Ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.		2,21
		DOS EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS	
D41EG015	Ud PAR BOTAS SEGUR.PUNT.PIEL Ud. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y		46,07



	plantilla metálica, homologadas CE.	CUARENTA Y SEIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
D41EG401	Ud PAR POLAINAS SOLDADOR Ud. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.	10,41	
		DIEZ EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
2	PROTECCIONES COLECTIVAS		
D41CA010	Ud SEÑAL STOP I/SOPORTE. Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	39,81	
		TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41CA040	Ud CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	17,30	
		DIECISIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
D41CA240	Ud CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO. Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado	6,84	
		SEIS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D41CC040	Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES. Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	3,33	
		TRES EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
D41CC230	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B. MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	1,28	
		UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
D41GC201	MI BARANDILLA TIPO SARGTO. TABL. MI. Barandilla con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de forjados tanto de pisos como de cubierta, incluso colocación y desmontaje.	5,80	
		CINCO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
D41GC401	MI VALLA METALICA PREF.DE 2.5 MI MI. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material.	18,06	
		DIECIOCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
3	INSTALACIONES PROV. DE LA OBRA		
D41AA210	Ud ALQUILER CASETA PREFA.OFICINA Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos	129,22	

	y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	CIENTO VEINTINUEVE EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS	
D41AA310	Ud ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	110,47	
		CIENTO DIEZ EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D41AA320	Ud ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS. Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	120,51	
		CIENTO VEINTE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41AA410	Ud A.A/INOD,DUCHA LAVAB 3G,TERMO Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	184,11	
		CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
D41AA601	Ud ALQUILER CASETA PREFA.ALMACEN Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada.	110,47	



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. TRAMO FERROVIARIO CANFRANC - TÚNEL DEL SOMPORT

ANEJO N.º 28 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD - PRESUPUESTO

		Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	CIENTO DIEZ EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D41AA820	Ud	TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.	213,70	
			DOSCIENTOS TRECE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
D41AE001	Ud	ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA. Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	102,44	
			CIENTO DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D41AE101	Ud	ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA. Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	90,38	
			NOVENTA EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
D41AE201	Ud	ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA. Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	74,98	
			SETENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
D41AG201	Ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL. Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	12,61	
			DOCE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41AG210	Ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERS. Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos)	21,29	
			VEINTIÚN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
D41AG401	Ud	JABONERA INDUSTRIAL. Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	4,80	
			CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
D41AG410	Ud	PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	4,81	
			CUATRO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41AG601	Ud	CALIENTA COMIDAS 50 SERVICIOS Ud. Calienta comidas para 50 servicios, colocado. (20 usos)	98,51	
			NOVENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41AG630	Ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS. Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)	22,03	
			VEINTIDÓS EUROS con TRES CÉNTIMOS	
D41AG700	Ud	DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L. Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	18,27	

D41AG801	Ud	BOTIQUIN DE OBRA. Ud. Botiquín de obra instalado.	DIECIOCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	21,43
			VEINTIÚN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D41AG810	Ud	REPOSICION DE BOTIQUIN. Ud. Reposición de material de botiquín de obra.	41,15	
			CUARENTA Y UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
D41AG820	Ud	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	6,78	
			SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
4	MOBILIARIO			
D41AG201	Ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL. Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	12,61	
			DOCE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41AG210	Ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERS. Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos)	21,29	
			VEINTIÚN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
D41AG401	Ud	JABONERA INDUSTRIAL. Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	4,80	
			CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
D41AG410	Ud	PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	4,81	
			CUATRO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41AG601	Ud	CALIENTA COMIDAS 50 SERVICIOS Ud. Calienta comidas para 50 servicios, colocado. (20 usos)	98,51	
			NOVENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41AG630	Ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS. Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)	22,03	
			VEINTIDÓS EUROS con TRES CÉNTIMOS	
D41AG700	Ud	DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L. Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	18,27	
			DIECIOCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
D41AG801	Ud	BOTIQUIN DE OBRA. Ud. Botiquín de obra instalado.	21,43	
			VEINTIÚN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D41AG810	Ud	REPOSICION DE BOTIQUIN. Ud. Reposición de material de botiquín de obra.	41,15	
			CUARENTA Y UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
D41AG820	Ud	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	6,78	
			SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
5	MEDICINA PREVENTIVA			
D41AG801	Ud	BOTIQUIN DE OBRA. Ud. Botiquín de obra instalado.	21,43	



D41AG810	Ud	REPOSICION DE BOTIQUIN.	VEINTIÚN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	41,15	D41EA230	Ud	GAFAS ANTIPOLVO.	TOTAL PARTIDA.....	11,36
		Ud. Reposición de material de botiquín de obra.					Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas		
D41AG820	Ud	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES	CUARENTA Y UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	6,78				Resto de obra y materiales.....	2,52
		Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)						TOTAL PARTIDA.....	2,52
D41IA001	H.	COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE	SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	54,34	D41EA401	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO.		
		H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.					Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	Resto de obra y materiales.....	2,84
								TOTAL PARTIDA.....	2,84
			CINCUENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y		D41EA601	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS.		
CUATRO			CÉNTIMOS				Ud. Protectores auditivos, homologados.	Resto de obra y materiales.....	7,89
D41IA020	H.	FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE		12,05	D41EC030	Ud	MANDIL SOLDADOR SERRAJE	TOTAL PARTIDA.....	7,89
		H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.					Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.		
								Resto de obra y materiales.....	14,70
D41IA040	Ud	RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT	DOCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	43,33				TOTAL PARTIDA.....	14,70
		Ud. Reconocimiento médico obligatorio.			D41EC040	Ud	CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE		
			CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS				Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.	Resto de obra y materiales.....	47,33
								TOTAL PARTIDA.....	47,33
					D41EC050	Ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR.		
							Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada	Resto de obra y materiales.....	18,93
							CE.		
								TOTAL PARTIDA.....	18,93
					D41EE020	Ud	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM		
							Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	Resto de obra y materiales.....	7,89
								TOTAL PARTIDA.....	7,89
					D41EE040	Ud	PAR MANGUITOS SOLDADOR H.		
							Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.	Resto de obra y materiales.....	10,73
								TOTAL PARTIDA.....	10,73
					D41EE030	Ud	PAR GUANTES AISLANTES.		
							Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	Resto de obra y materiales.....	28,40
								TOTAL PARTIDA.....	28,40
					D41EE016	Ud	PAR GUANTES LATEX ANTICOR.		

3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

CUADRO DE PRECIOS 2			
CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
S INDIVIDUALES			
D41EA001	Ud	CASCO DE SEGURIDAD.	
		Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	3,05
		TOTAL PARTIDA.....	3,05
D41EA201	Ud	PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA.	
		Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.	
		Resto de obra y materiales.....	12,31
		TOTAL PARTIDA.....	12,31
D41EA215	Ud	PANTALLA CORTOCIRCUITO ELEC.	
		Ud. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE	
		Resto de obra y materiales.....	34,01
		TOTAL PARTIDA.....	34,01
D41EA220	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS.	
		Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales.....	11,36



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. TRAMO FERROVIARIO CANFRANC - TÚNEL DEL SOMPORT

ANEJO N.º 28 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD - PRESUPUESTO

	Ud. Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.		
	Resto de obra y materiales.....	2,84	
	TOTAL PARTIDA.....	2,84	
D41EE012	Ud PAR GUANTES LONA/SERRAJE Ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.		
	Resto de obra y materiales.....	2,21	
	TOTAL PARTIDA.....	2,21	
D41EG015	Ud PAR BOTAS SEGUR.PUNT.PIEL Ud. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.		
	Resto de obra y materiales.....	46,07	
	TOTAL PARTIDA.....	46,07	
D41EG401	Ud PAR POLAINAS SOLDADOR Ud. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.		
	Resto de obra y materiales.....	10,41	
	TOTAL PARTIDA.....	10,41	
2	PROTECCIONES COLECTIVAS		
D41CA010	Ud SEÑAL STOP I/SOPORTE. Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)		
	Mano de obra.....	4,52	
	Maquinaria	0,04	
	Resto de obra y materiales.....	35,25	
	TOTAL PARTIDA.....	39,81	
D41CA040	Ud CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.		
	Mano de obra.....	4,52	
	Maquinaria	0,04	
	Resto de obra y materiales.....	12,74	
	TOTAL PARTIDA.....	17,30	
D41CA240	Ud CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO. Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado		
	Mano de obra.....	2,22	
	Resto de obra y materiales.....	4,62	
	TOTAL PARTIDA.....	6,84	
D41CC040	Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES.		

	Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)		
	Mano de obra.....	0,56	
	Resto de obra y materiales.....	2,77	
	TOTAL PARTIDA.....	3,33	
D41CC230	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B. MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.		
	Mano de obra.....	1,11	
	Resto de obra y materiales.....	0,17	
	TOTAL PARTIDA.....	1,28	
D41GC201	MI BARANDILLA TIPO SARGTO. TABL. MI. Barandilla con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de forjados tanto de pisos como de cubierta, incluso colocación y desmontaje.		
	Mano de obra.....	2,35	
	Resto de obra y materiales.....	3,45	
	TOTAL PARTIDA.....	5,80	
D41GC401	MI VALLA METALICA PREF.DE 2.5 MI MI. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material.		
	Mano de obra.....	6,86	
	Resto de obra y materiales.....	11,20	
	TOTAL PARTIDA.....	18,06	
3	INSTALACIONES PROV. DE LA OBRA		
D41AA210	Ud ALQUILER CASETA PREFA.OFICINA Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.		
	Resto de obra y materiales.....	129,22	
	TOTAL PARTIDA.....	129,22	
D41AA310	Ud ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos		



D41AA320	Ud ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS. Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	Resto de obra y materiales.....	110,47	D41AE001	Ud ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA. Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	Mano de obra	22,22
		TOTAL PARTIDA.....	110,47			Resto de obra y materiales.....	191,48
						TOTAL PARTIDA.....	213,70
D41AA410	Ud A.A/INOD,DUCHA LAVAB 3G,TERMO Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 3.25x1.90 m. con un inodoro, una ducha, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	Resto de obra y materiales.....	120,51	D41AE101	Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA. Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	Resto de obra y materiales.....	102,44
		TOTAL PARTIDA.....	120,51			TOTAL PARTIDA.....	102,44
						Resto de obra y materiales.....	90,38
D41AA601	Ud ALQUILER CASETA PREFE.ALMACEN Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	Resto de obra y materiales.....	184,11	D41AE201	Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA. Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	Resto de obra y materiales.....	74,98
		TOTAL PARTIDA.....	184,11			TOTAL PARTIDA.....	90,38
						Resto de obra y materiales.....	74,98
D41AA820	Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD	Resto de obra y materiales.....	110,47	D41AG201	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL. Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	Mano de obra	2,22
		TOTAL PARTIDA.....	110,47			Resto de obra y materiales.....	10,39
						TOTAL PARTIDA.....	12,61
D41AA820	Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD	Resto de obra y materiales.....	110,47	D41AG210	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS. Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos)	Mano de obra	2,22
		TOTAL PARTIDA.....	110,47			Resto de obra y materiales.....	19,07
						TOTAL PARTIDA.....	21,29
D41AA820	Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD	Resto de obra y materiales.....	110,47	D41AG401	Ud JABONERA INDUSTRIAL. Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	Mano de obra	2,22
		TOTAL PARTIDA.....	110,47			Resto de obra y materiales.....	2,58
						TOTAL PARTIDA.....	4,80
D41AA820	Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD	Resto de obra y materiales.....	110,47	D41AG410	Ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	Mano de obra	2,22
		TOTAL PARTIDA.....	110,47			Resto de obra y materiales.....	2,59
						TOTAL PARTIDA.....	4,81
D41AA820	Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD	Resto de obra y materiales.....	110,47	D41AG601	Ud CALIENTA COMIDAS 50 SERVICIOS Ud. Calienta comidas para 50 servicios, colocado. (20 usos)	Mano de obra	5,56
		TOTAL PARTIDA.....	110,47				



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. TRAMO FERROVIARIO CANFRANC - TÚNEL DEL SOMPORT

ANEJO N.º 28 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD - PRESUPUESTO

		Resto de obra y materiales.....	92,95	D41AG401	Ud JABONERA INDUSTRIAL.	TOTAL PARTIDA.....	21,29
		TOTAL PARTIDA.....	98,51		Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón,		
		Mano de obra.....	5,56		en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	Mano de obra.....	2,22
		Resto de obra y materiales.....	92,95			Resto de obra y materiales.....	2,58
		TOTAL PARTIDA.....	98,51			TOTAL PARTIDA.....	4,80
D41AG630	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS.			D41AG410	Ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR		
	Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10				Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero		
	personas, y tablero superior de melamina colocada. (10				inoxidable, colocado. (10 usos)	Mano de obra.....	2,22
	usos)	Mano de obra.....	2,22			Resto de obra y materiales.....	2,59
		Resto de obra y materiales.....	19,81			TOTAL PARTIDA.....	4,81
		TOTAL PARTIDA.....	22,03	D41AG601	Ud CALIENTA COMIDAS 50 SERVICIOS		
D41AG700	Ud DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L.				Ud. Calienta comidas para 50 servicios, colocado. (20		
	Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad				usos)	Mano de obra.....	5,56
	realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de					Resto de obra y materiales.....	92,95
	caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10	Mano de obra.....	0,56			TOTAL PARTIDA.....	98,51
	usos)	Resto de obra y materiales.....	17,71	D41AG630	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS.		
		TOTAL PARTIDA.....	18,27		Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10		
D41AG801	Ud BOTIQUIN DE OBRA.				personas, y tablero superior de melamina colocada. (10	Mano de obra.....	2,22
	Ud. Botiquín de obra instalado.	Resto de obra y materiales.....	21,43		usos)	Resto de obra y materiales.....	19,81
		TOTAL PARTIDA.....	21,43	D41AG700	Ud DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L.		
D41AG810	Ud REPOSICION DE BOTIQUIN.				Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad		
	Ud. Reposición de material de botiquín de obra.	Resto de obra y materiales.....	41,15		realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de		
		TOTAL PARTIDA.....	41,15		caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10		
D41AG820	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES				usos)	Mano de obra.....	0,56
	Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20	Resto de obra y materiales.....	6,78			Resto de obra y materiales.....	17,71
	usos)	TOTAL PARTIDA.....	6,78	D41AG801	Ud BOTIQUIN DE OBRA.		
					Ud. Botiquín de obra instalado.	TOTAL PARTIDA.....	18,27
4	MOBILIARIO					Resto de obra y materiales.....	21,43
D41AG201	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL.			D41AG810	Ud REPOSICION DE BOTIQUIN.		
	Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de	Mano de obra.....	2,22		Ud. Reposición de material de botiquín de obra.	TOTAL PARTIDA.....	21,43
	altura colocada. (10 usos)	Resto de obra y materiales.....	10,39			Resto de obra y materiales.....	41,15
		TOTAL PARTIDA.....	12,61	D41AG820	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES		
D41AG210	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS.				Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20		
	Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes	Mano de obra.....	2,22		usos)	Resto de obra y materiales.....	6,78
	metalicos, colocado. (10 usos)	Resto de obra y materiales.....	19,07			TOTAL PARTIDA.....	6,78



5 MEDICINA PREVENTIVA			
D41AG801	Ud BOTIQUIN DE OBRA. Ud. Botiquín de obra instalado.	Resto de obra y materiales.....	21,43
		TOTAL PARTIDA.....	21,43
D41AG810	Ud REPOSICION DE BOTIQUIN. Ud. Reposición de material de botiquín de obra.	Resto de obra y materiales.....	41,15
		TOTAL PARTIDA.....	41,15
D41AG820	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	Resto de obra y materiales.....	6,78
		TOTAL PARTIDA.....	6,78
D41IA001	H. COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	Resto de obra y materiales.....	54,34
		TOTAL PARTIDA.....	54,34
D41IA020	H. FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	Resto de obra y materiales.....	12,05
		TOTAL PARTIDA.....	12,05
D41IA040	Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT Ud. Reconocimiento médico obligatorio.	Resto de obra y materiales.....	43,33
		TOTAL PARTIDA.....	43,33



4. RESUMEN DE PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
1	PROTECCIONES INDIVIDUALES	1.953,91	5,96
2	PROTECCIONES COLECTIVAS	20.939,18	63,82
3	INSTALACIONES PROV. DE LA OBRA	6.221,12	18,96
4	MOBILIARIO	1.201,16	3,66
5	MEDICINA PREVENTIVA	2.494,96	7,60
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		32.810,33	
13,00 % Gastos generales		4.265,34	
6,00 % Beneficio industrial		1.968,62	
Suma		6.233,96	
PRESUPUESTO DE CONTRATA SIN IVA		39.044,29	
21% IVA		8.199,30	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		47.243,59	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de **CUARENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (47.243,59€).**

Firmado, el autor del proyecto

Roberto Cerdán del Amo

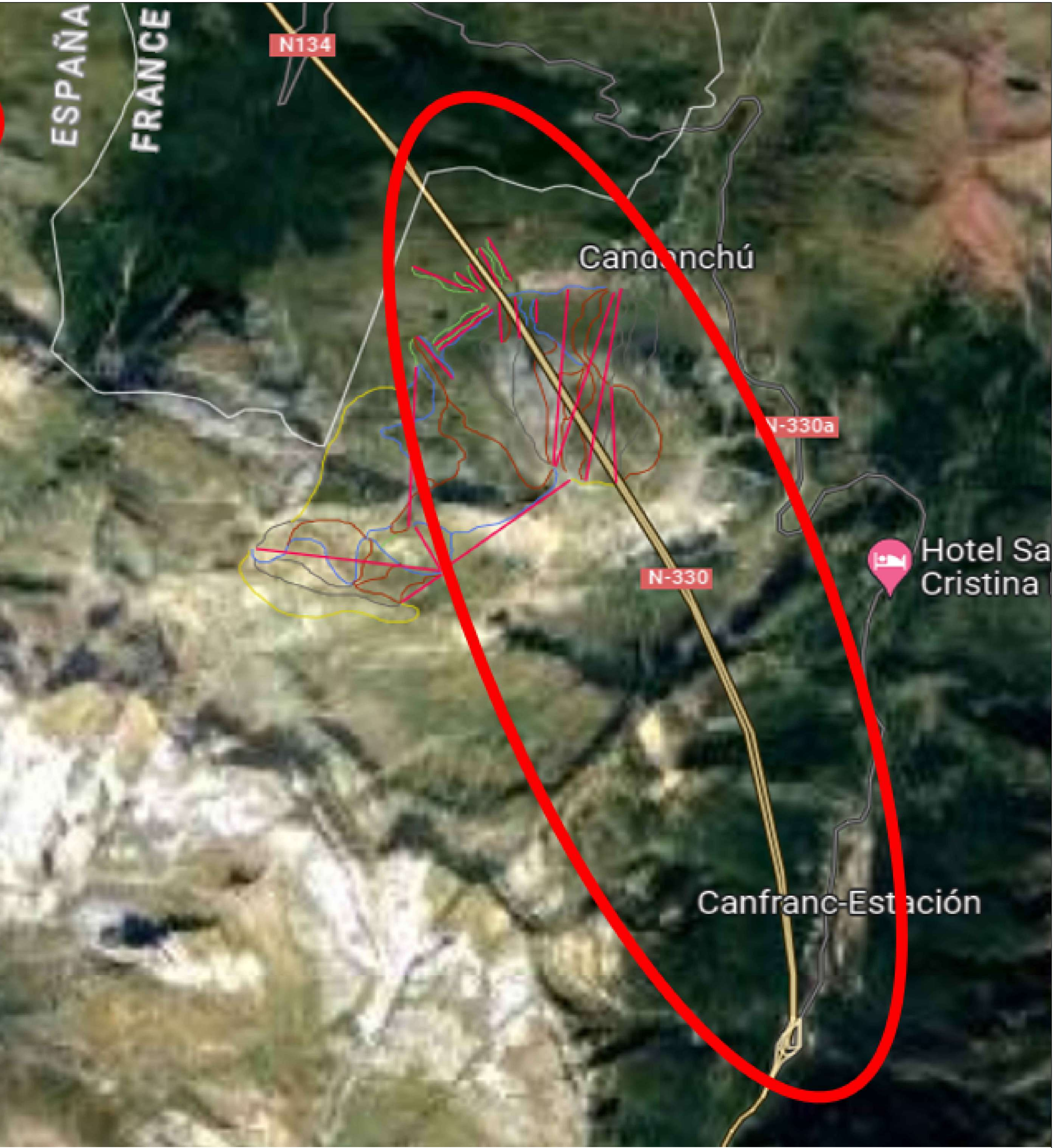
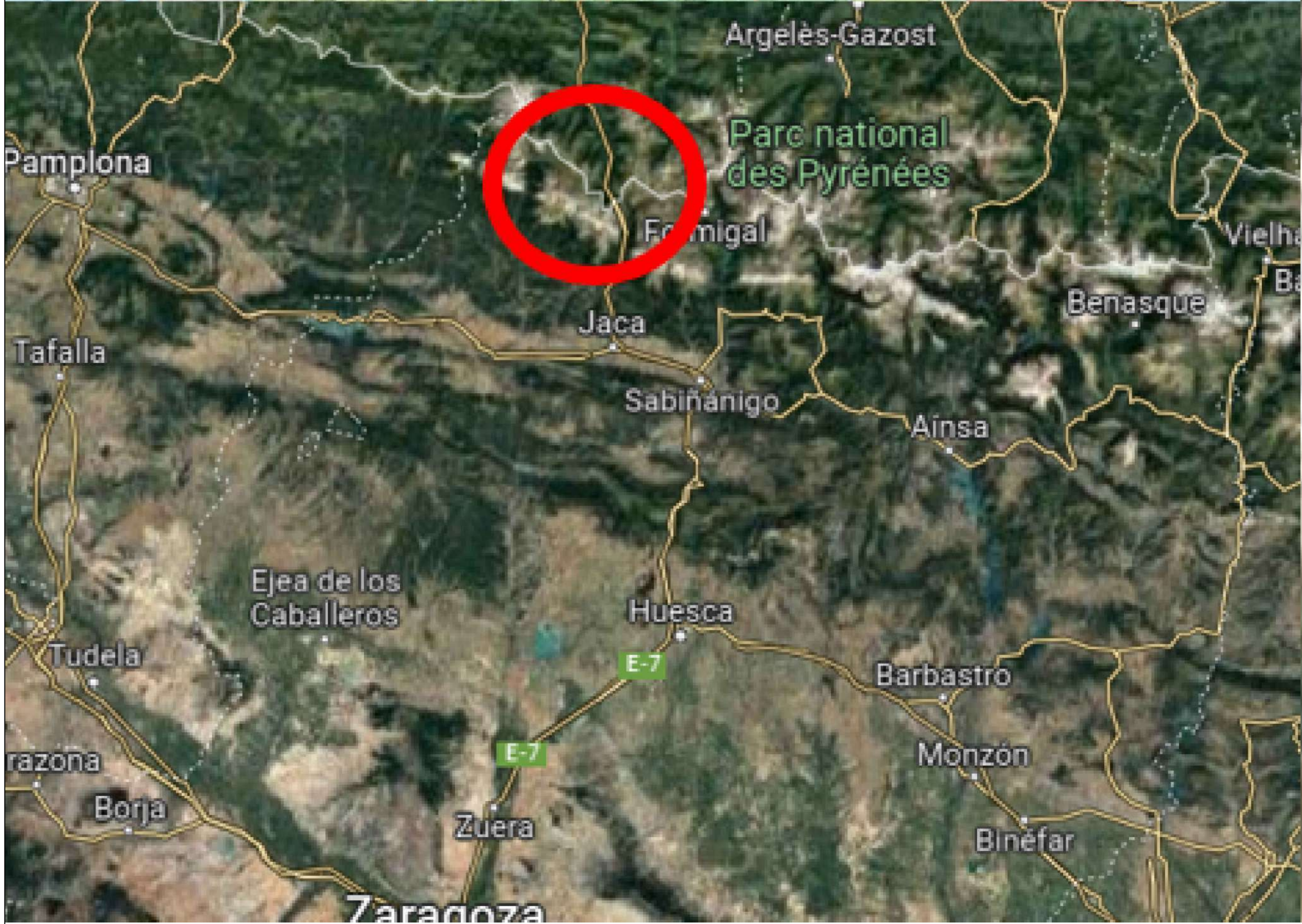
Roberto
Cerdán
del Amo

Firmado
digitalmente por
Roberto Cerdán
del Amo
Fecha:
2023.07.03
21:09:08 +02'00'

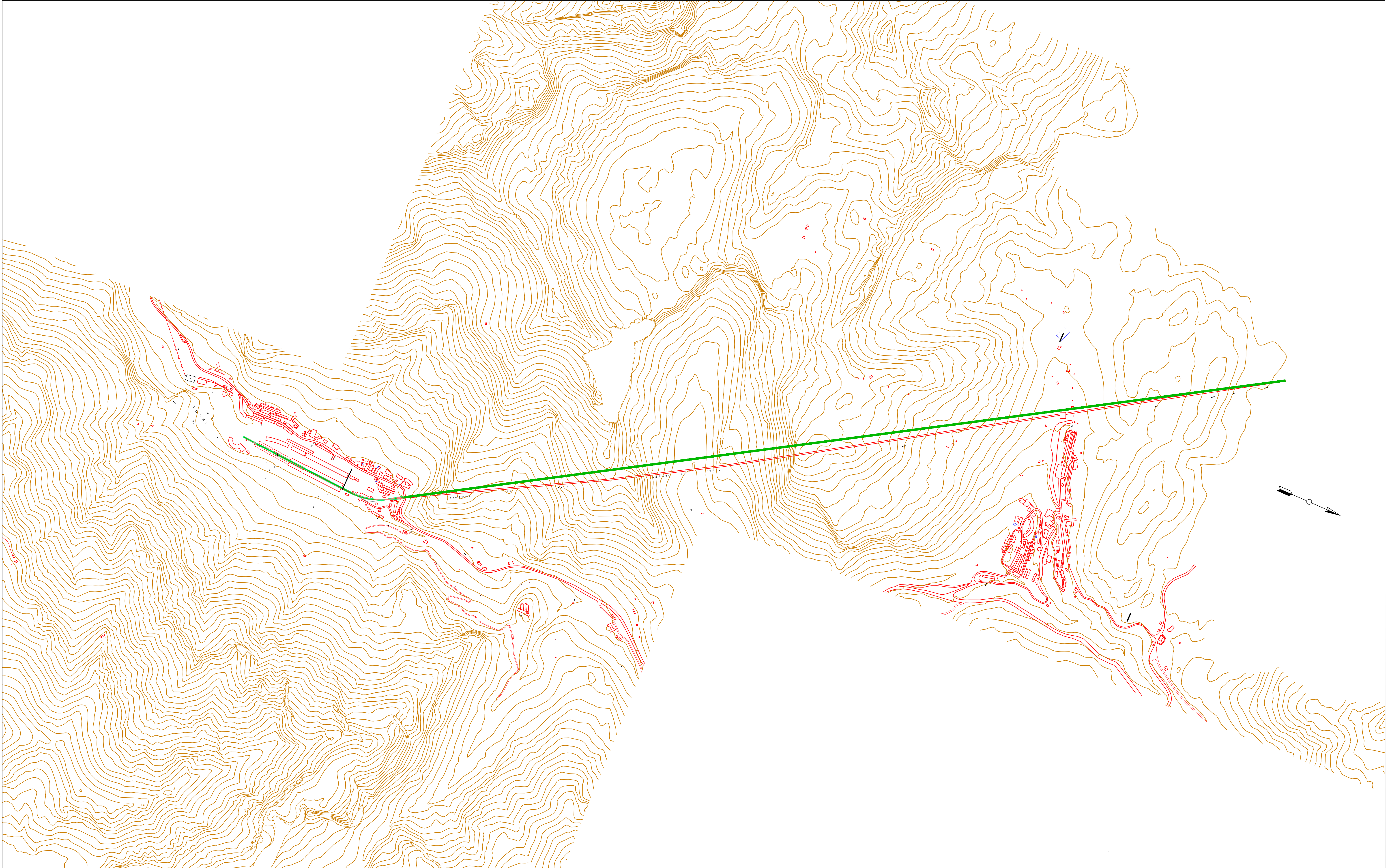
Huesca, a 7 de julio de 2023

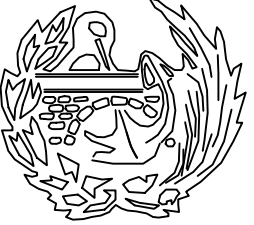


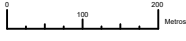
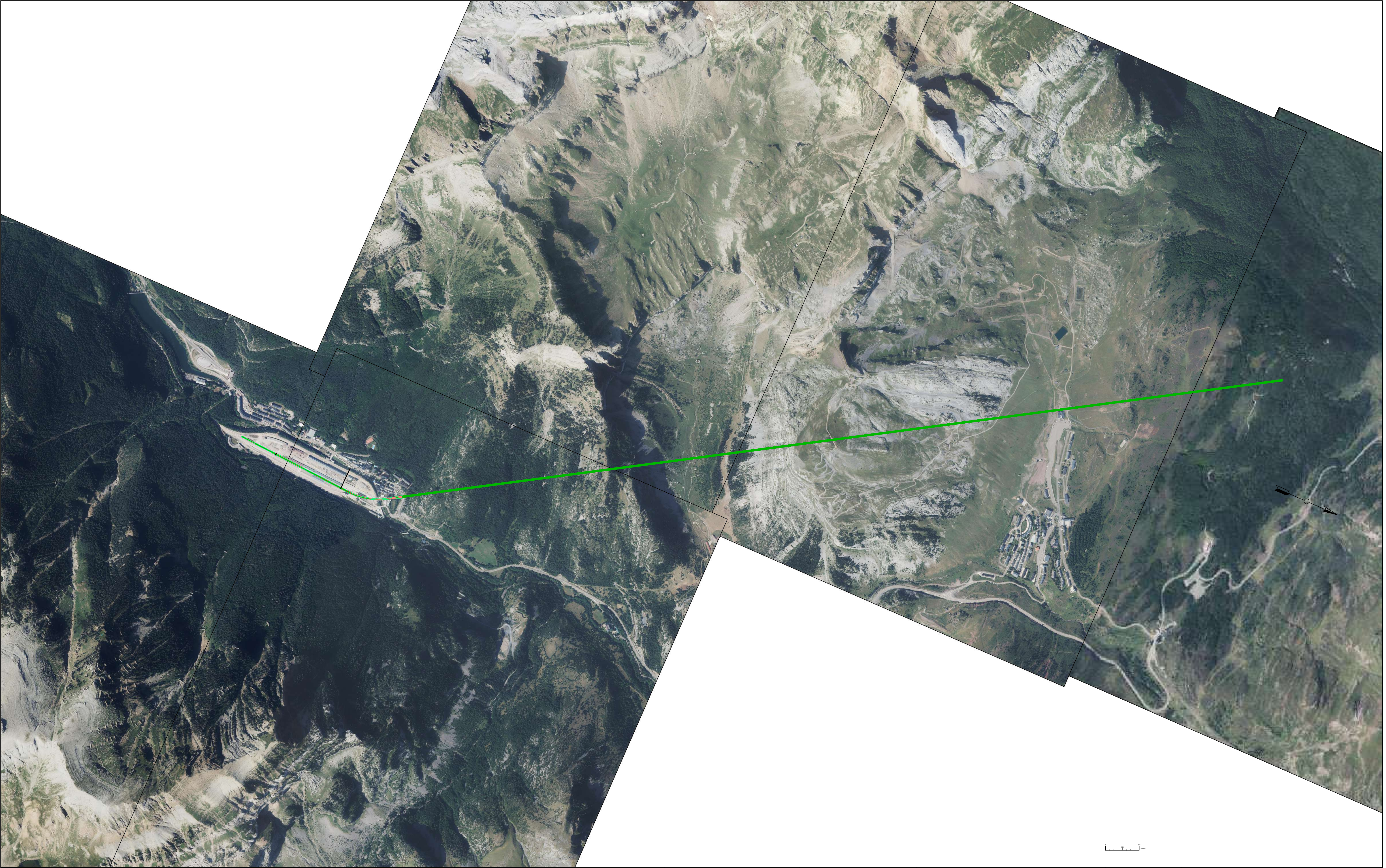
DOCUMENTO Nº2 – PLANOS



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CANFRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO SITUACIÓN	AUTOR ROBERTO Cerdán del AMO Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 11:14:53 +02'00'	ESCALA S/E	FECHA JULIO 2023	PLANO 1.1
				PROVINCIA HUESCA					HOJA 1 DE 1

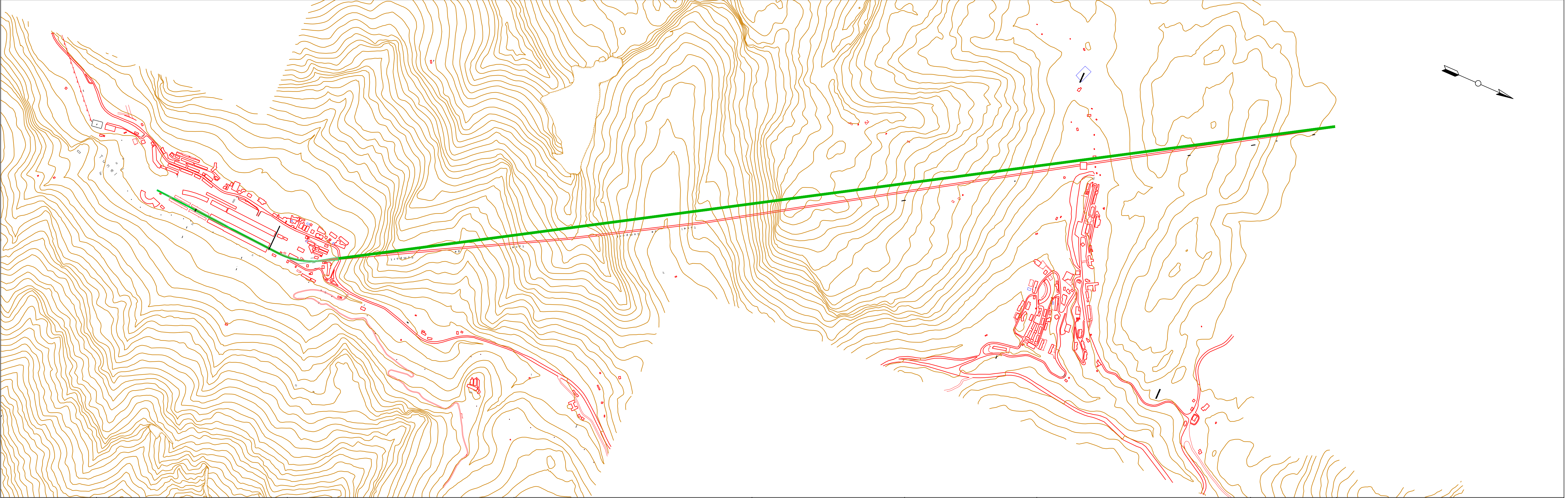
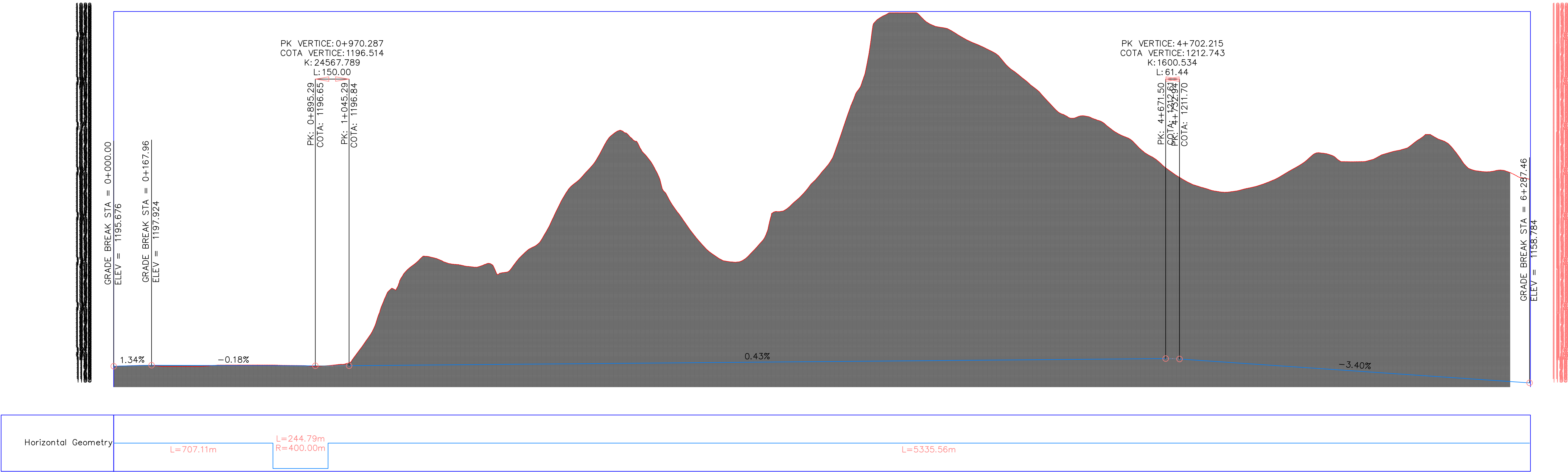


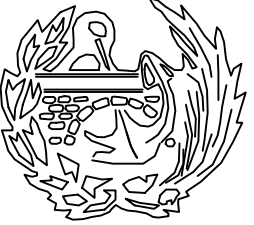
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN- FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO LOCALIZACIÓN CON CARTOGRAFÍA	AUTOR ROBERTO CERDÁN DEL AMO Roberto Cerdán del Amo Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo. Fecha: 2023.07.04 11:15:27 +02'00'	ESCALA  1/5.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 1.2
				PROVINCIA HUESCA					HOJA 1 DE 1

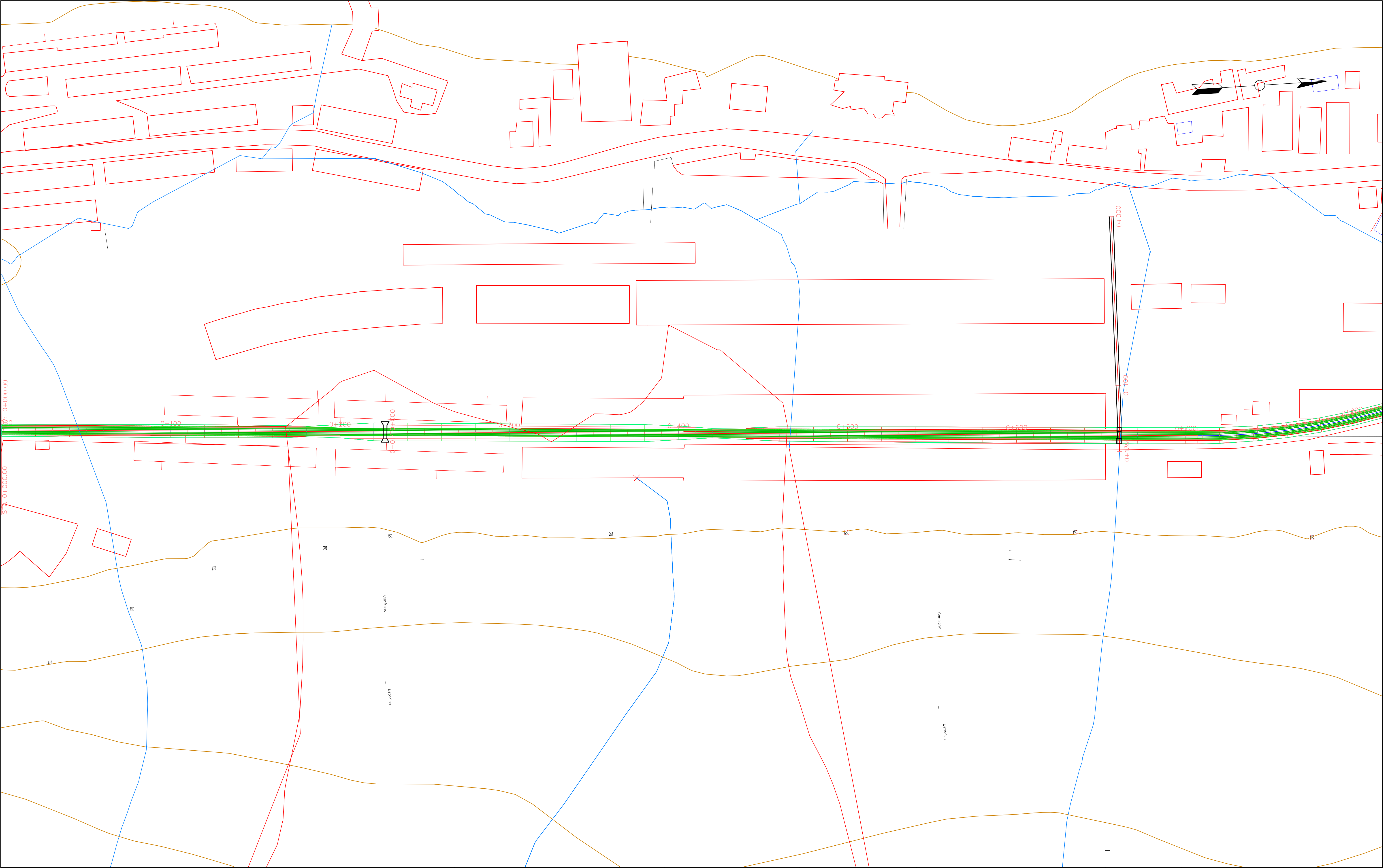


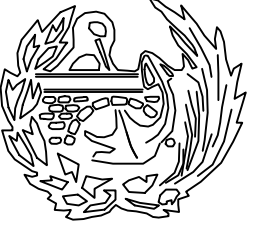
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN- FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO ORTOFOTO	AUTOR ROBERTO CERDÁN DEL AMO Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 11:16:31 +02'00'	ESCALA  1/5.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 1.3
				PROVINCIA HUESCA					HOJA 1 DE 1

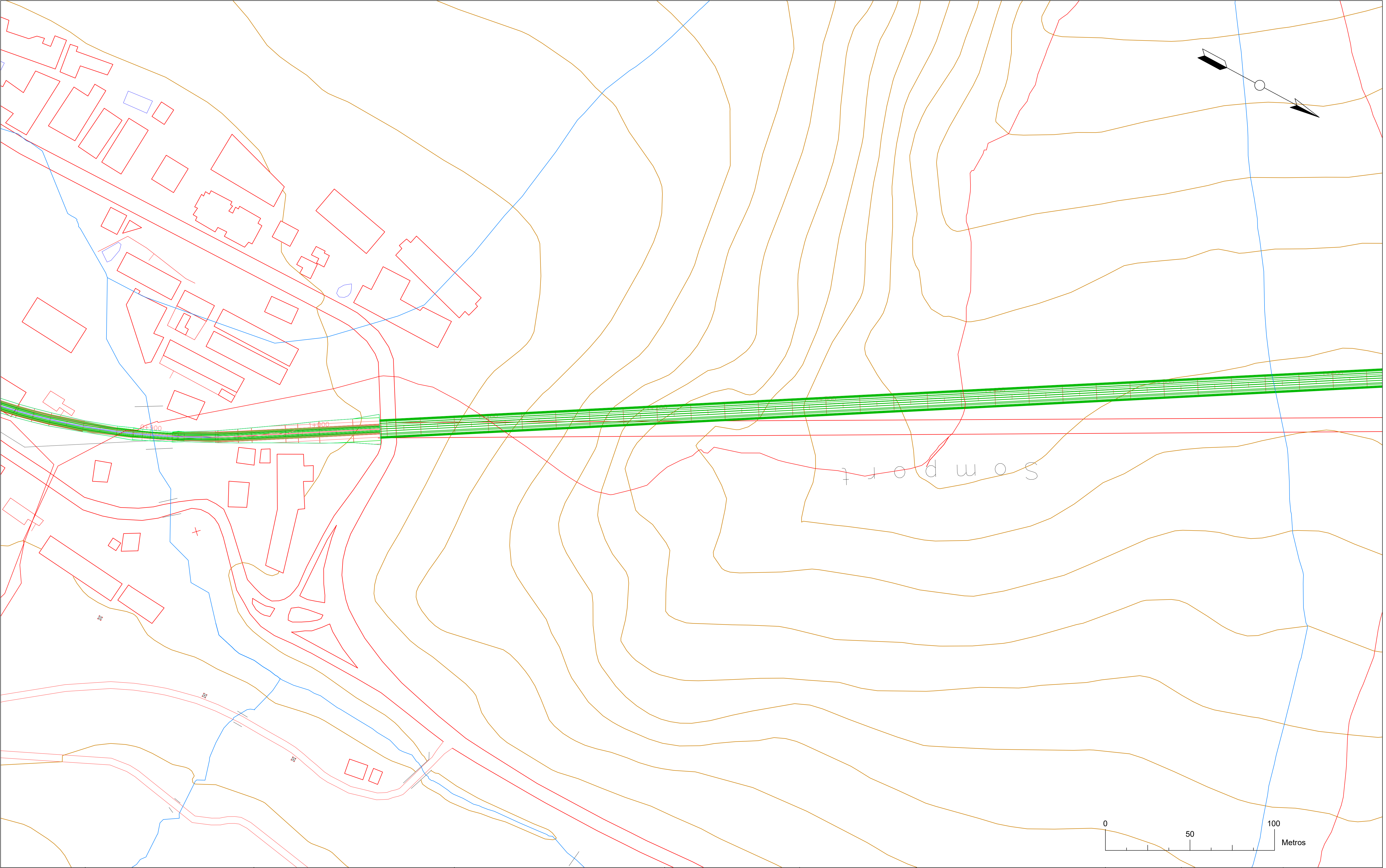
PERFIL: ALINEACION CANFRANC-TUNEL SOMPORT

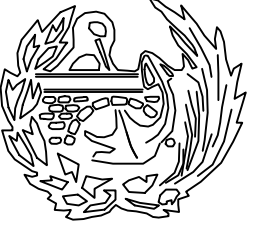


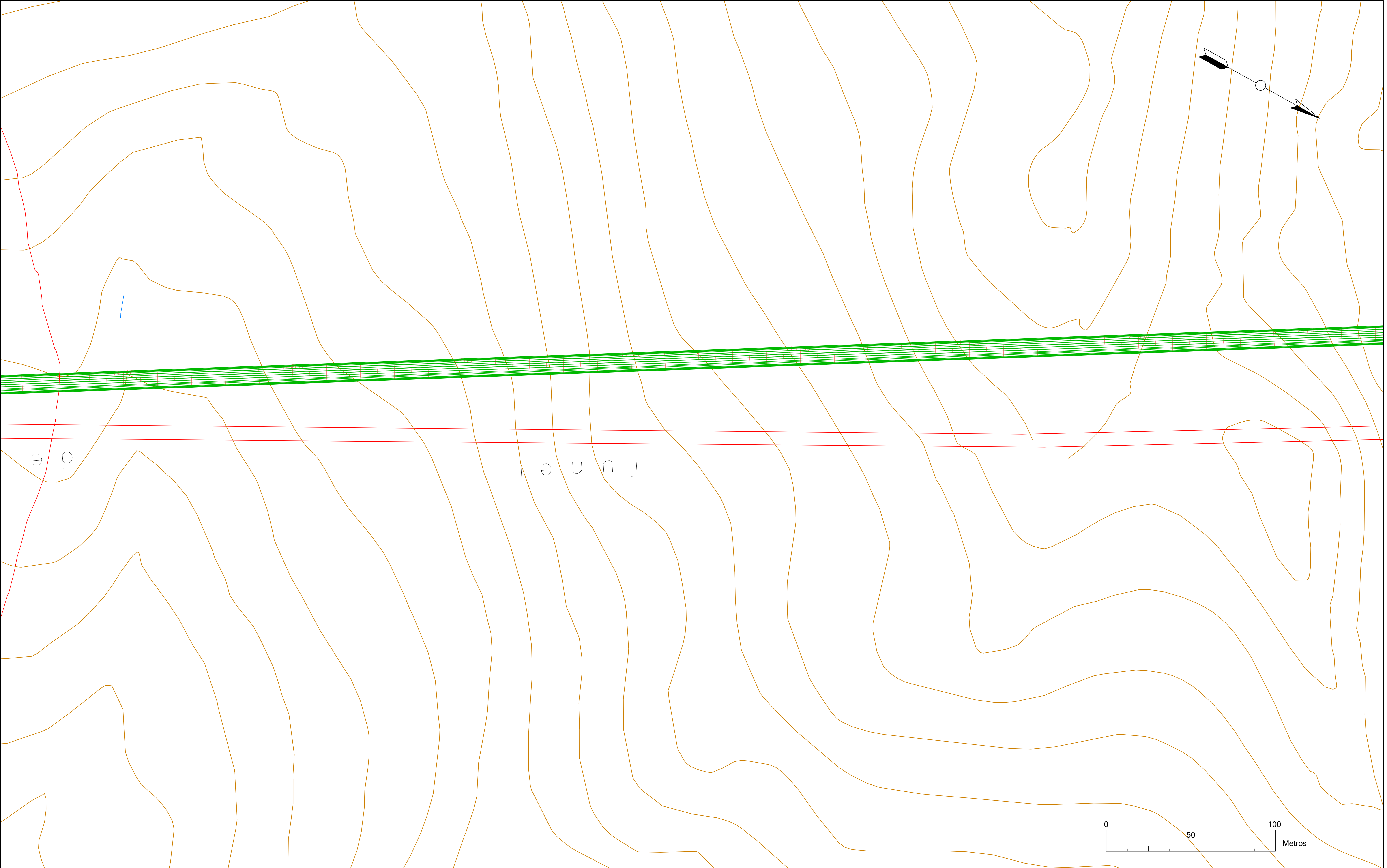
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN- FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO CONJUNTO	AUTOR ROBERTO CERDÁN DEL AMO Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 113808+02'00'	ESCALA 1/5.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 2.1
				PROVINCIA HUESCA					HOJA 1 DE 1

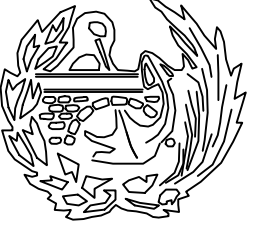


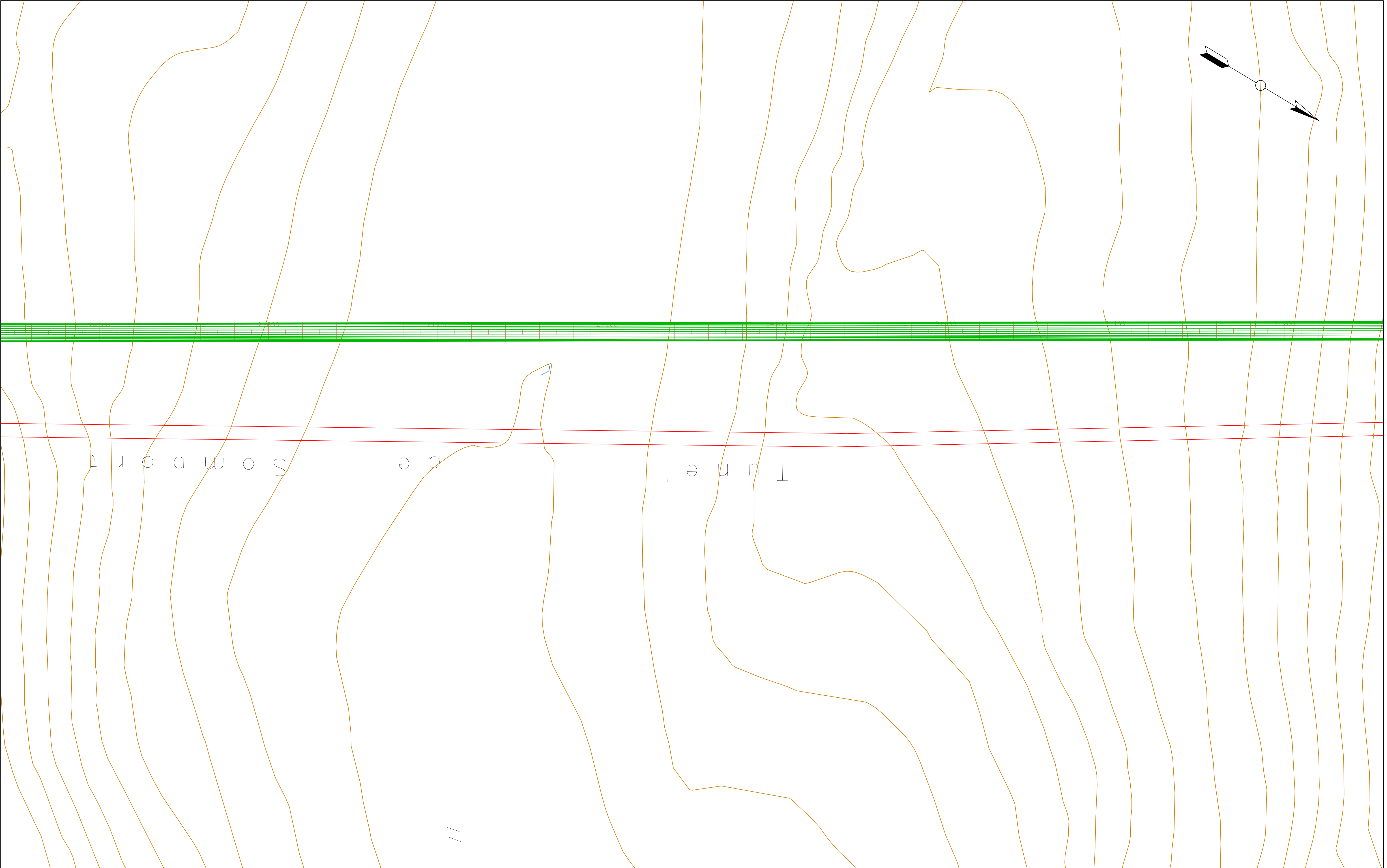
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO	AUTOR ROBERTO CERDÁN DEL AMO	Roberto Cerdán del Amo Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 11:19:59 +0200	ESCALA 1:1000	FECHA JULIO 2023	PLANO 3.1
				PROVINCIA HUESCA	PLANTA					HOJA 1 DE 8

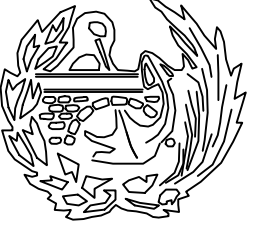


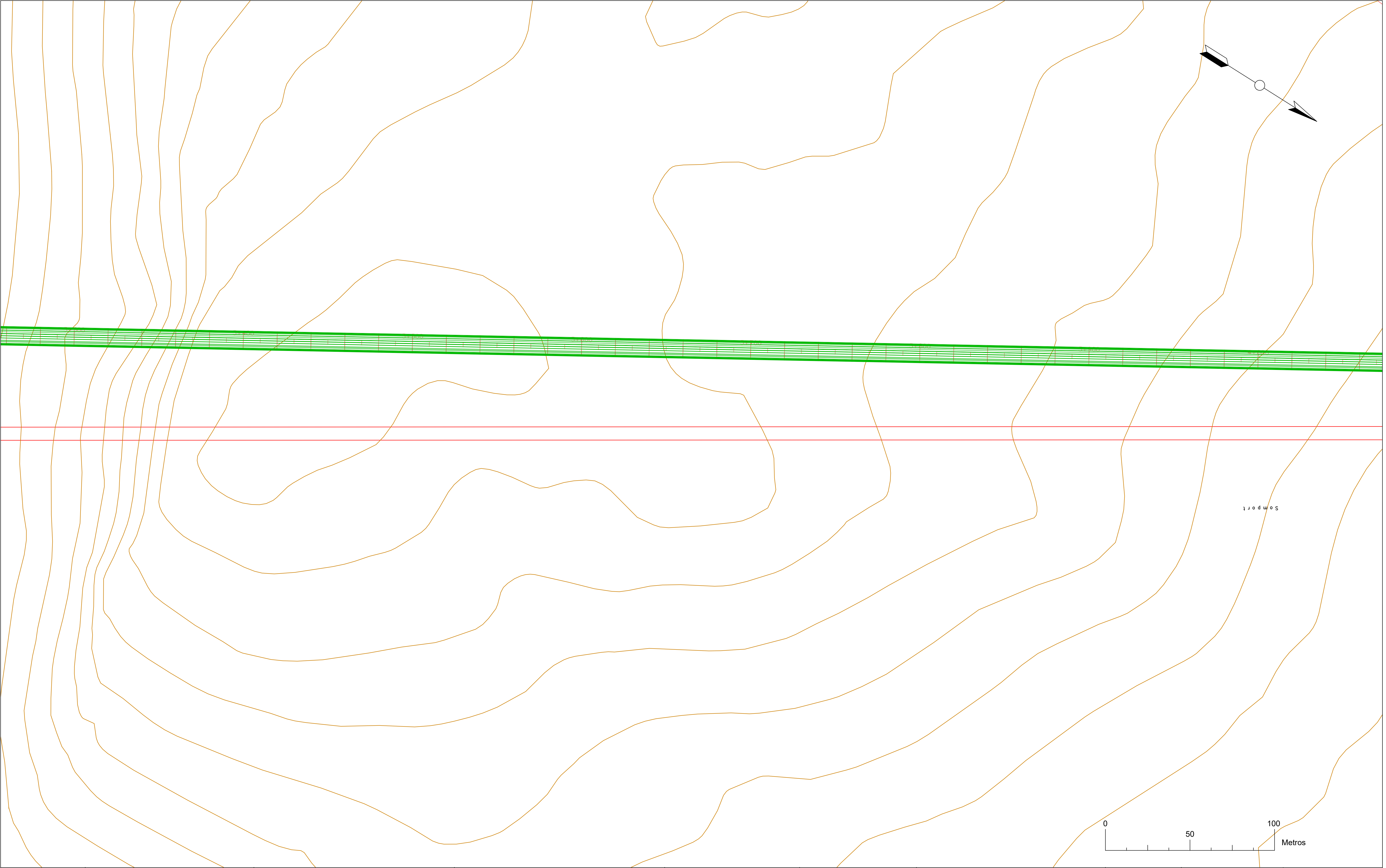
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN- FRANC--TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTOR ROBERTO CERDÁN DEL AMO	Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 11:20:37 +02'00' Roberto Cerdán del Amo	ESCALA 1:1000	FECHA JULIO 2023	PLANO 3.1
				PROVINCIA HUESCA						HOJA 2 DE 8

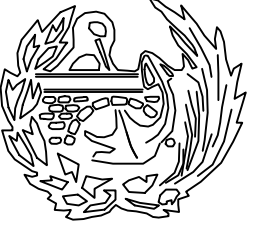


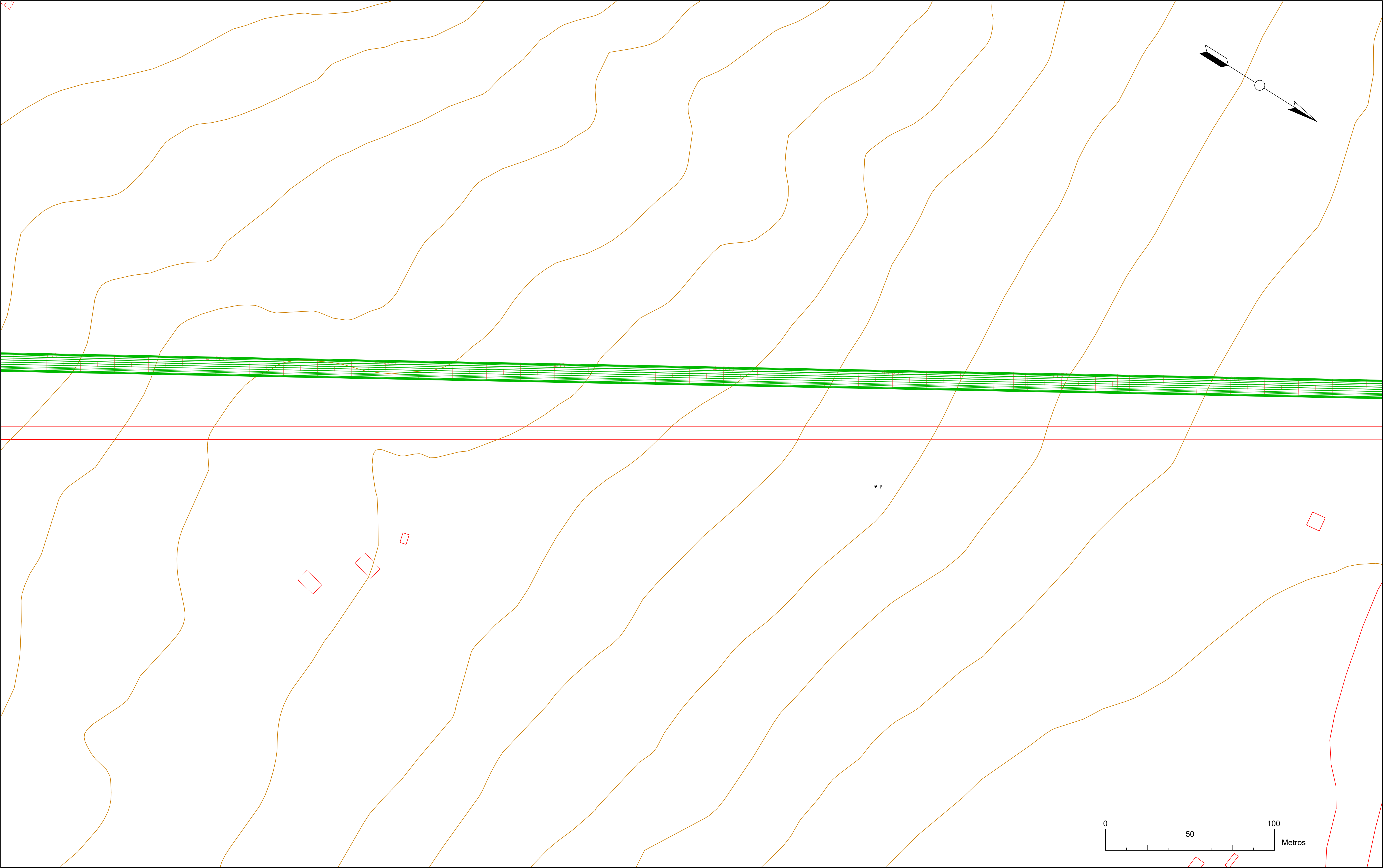
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TÍTULO TRAMO FERROVIARIO CAN- FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TÍTULO DEL PLANO PLANTA	AUTOR ROBERTO CERDÁN DEL AMO	Roberto Cerdán del Amo Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 11:21:20 +0200	ESCALA 1:1000	FECHA JUNIO 2023	PLANO 3.1
				PROVINCIA HUESCA						HOJA 3 DE 8

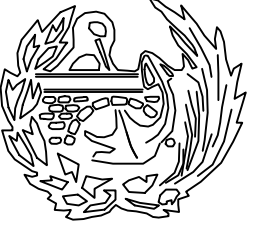


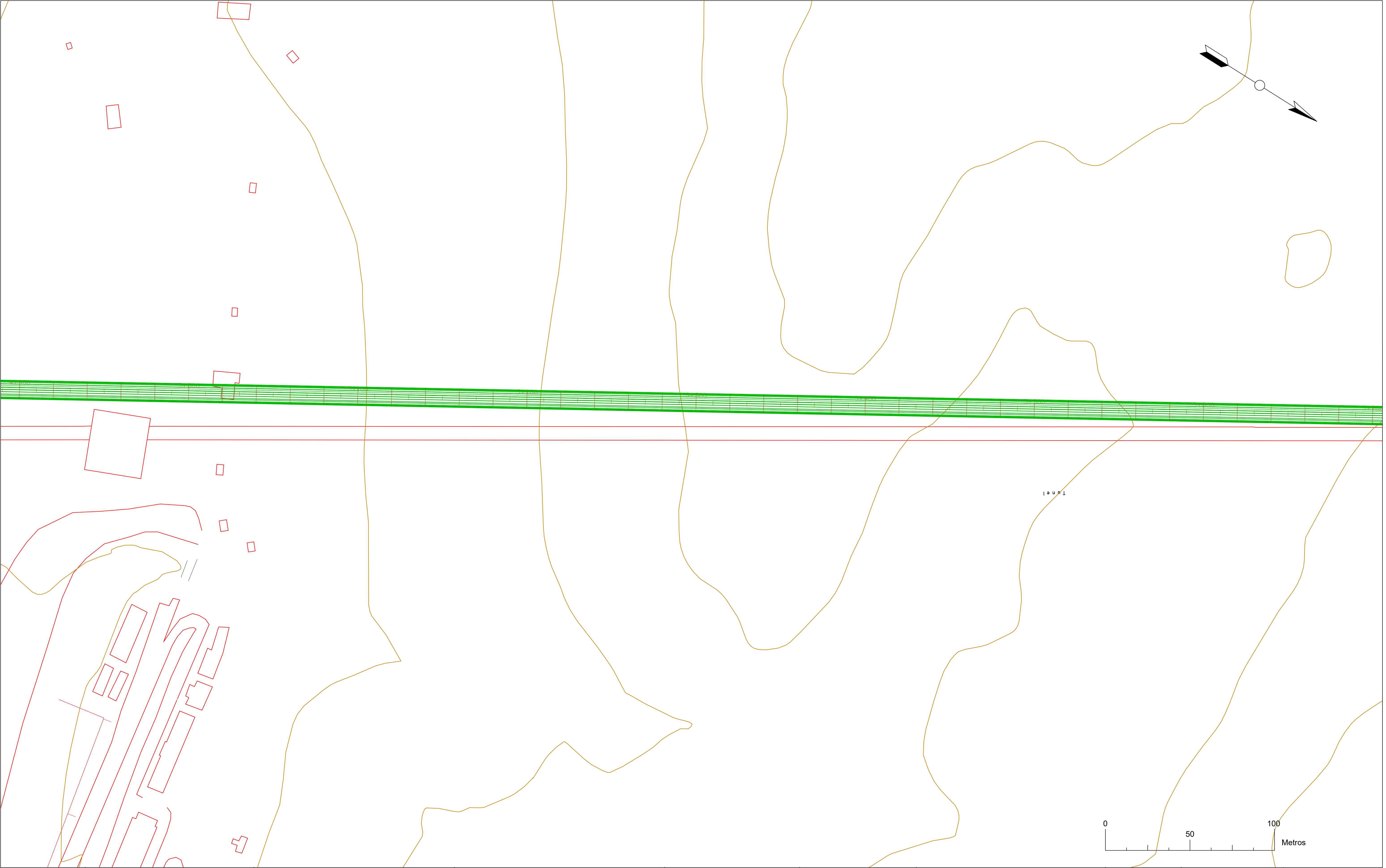
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN-FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO	AUTOR ROBERTO CERCÁN DEL AMO	Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 11:29:01 +02'00'	ESCALA 1:1000	FECHA JULIO 2023	PLANO 3.1
				PROVINCIA HUESCA	PLANTA					HOJA 4 DE 8

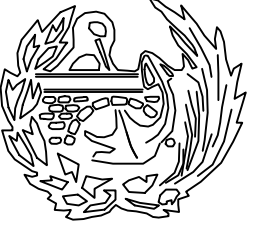


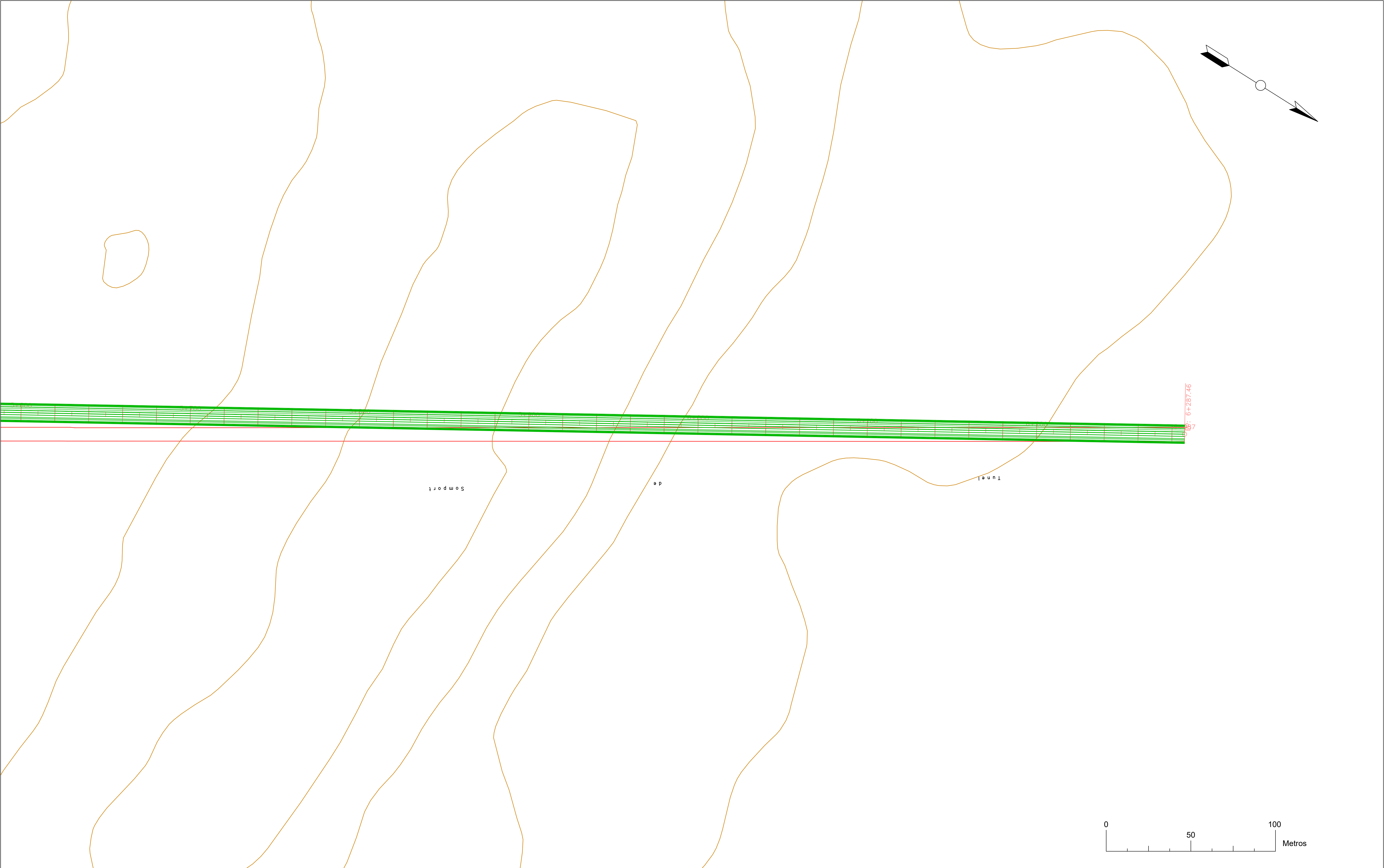
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CANFRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTOR ROBERTO CERCÁN DEL AMO Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 11:29:52 +02'00'	ESCALA 1:1000	FECHA JULIO 2023	PLANO 3.1
				PROVINCIA HUESCA					HOJA 5 DE 8

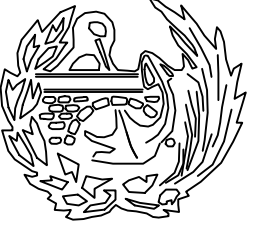


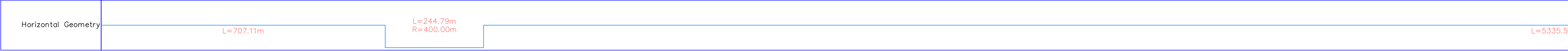
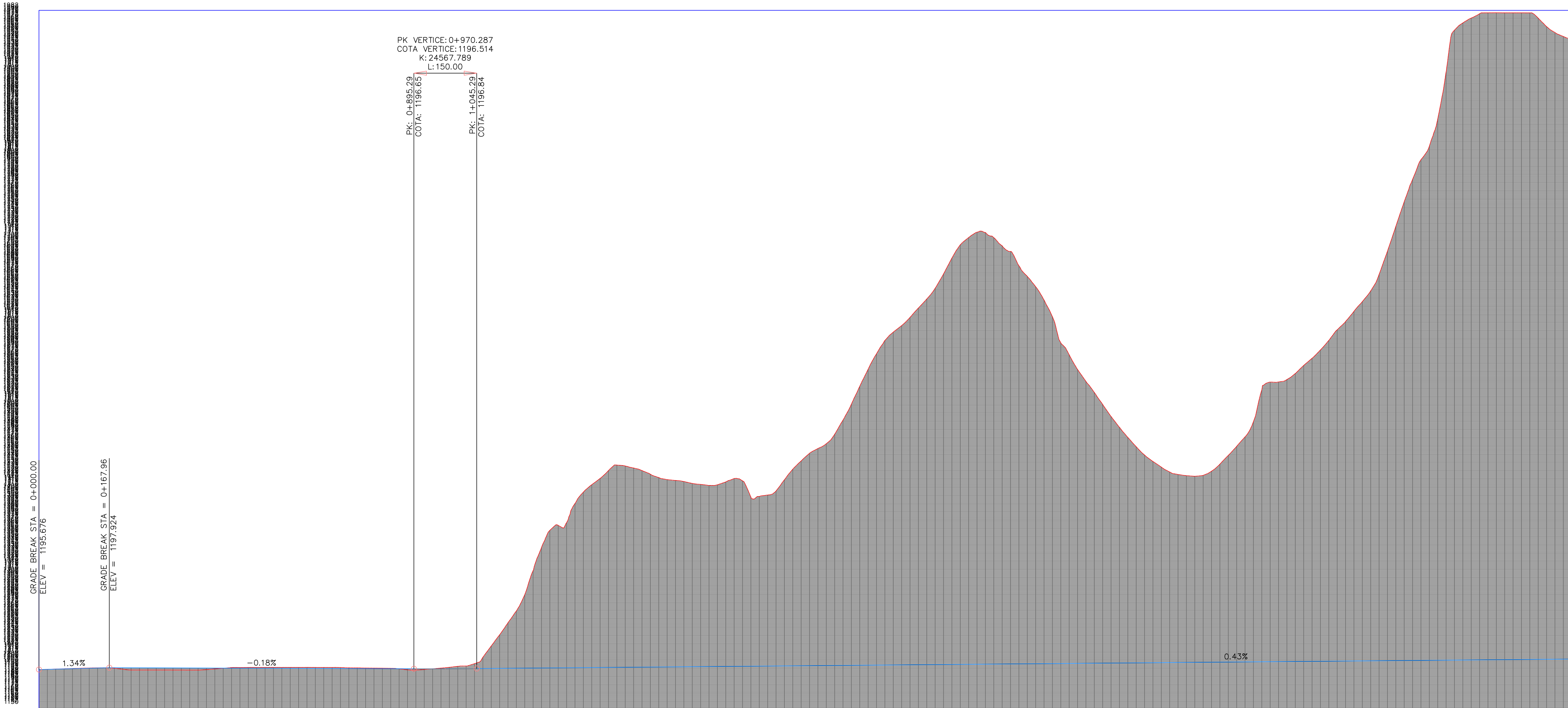
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TÍTULO TRAMO FERROVIARIO CAN- FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TÍTULO DEL PLANO PLANTA	AUTOR ROBERTO CERDÁN DEL AMO	Roberto Cerdán del Amo Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo. Fecha: 2023.07.04 11:33:14 +02'00'	ESCALA 1:1000	FECHA JULIO 2023	PLANO 3.1
				PROVINCIA HUESCA						HOJA 6 DE 8



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN-FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTOR ROBERTO CERCÁN DEL AMO	Roberto Cerdán del Amo Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 11:34:08 +02'00'	ESCALA 1:1000	FECHA JULIO 2023	PLANO 3.1
				PROVINCIA HUESCA						HOJA 7 DE 8



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CANFRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PLANTA	AUTOR ROBERTO CERCÁN DEL AMO	Roberto Cerdán de Amo Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 11:39:44 +02'00'	ESCALA 1:1000	FECHA JULIO 2023	PLANO 3.1
				PROVINCIA HUESCA						HOJA 8 DE 8



SOMPORT

PK: 4+671.50
COTA: 1212.61
L=61.44
PK: 4+732.94
COTA: 1211.70

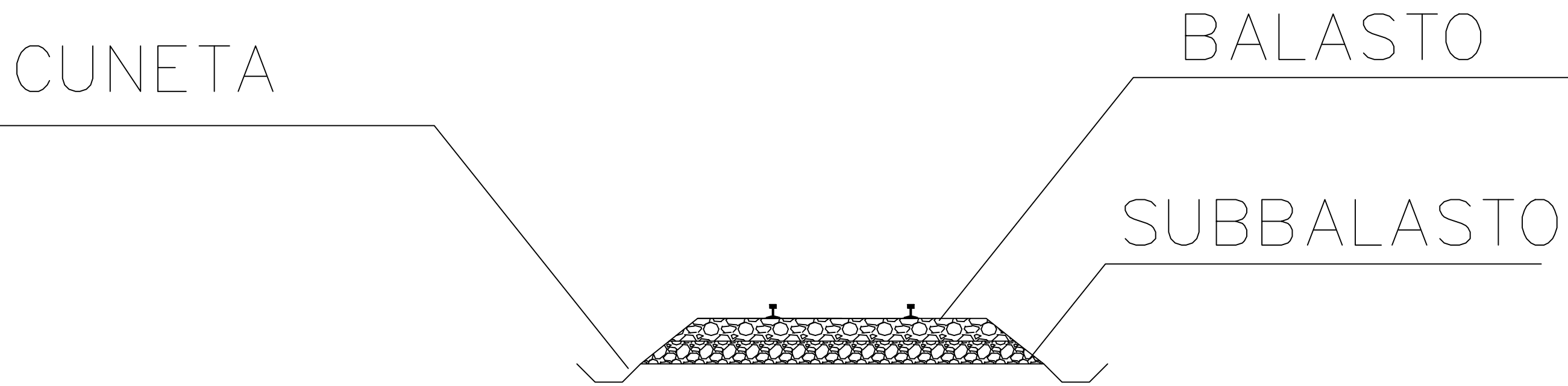
PK VERTICE: 4+702.215
COTA VERTICE: 1212.743
K: 1600.534

GRADE BREAK STA = 6+287.46
ELEV = 1168.784

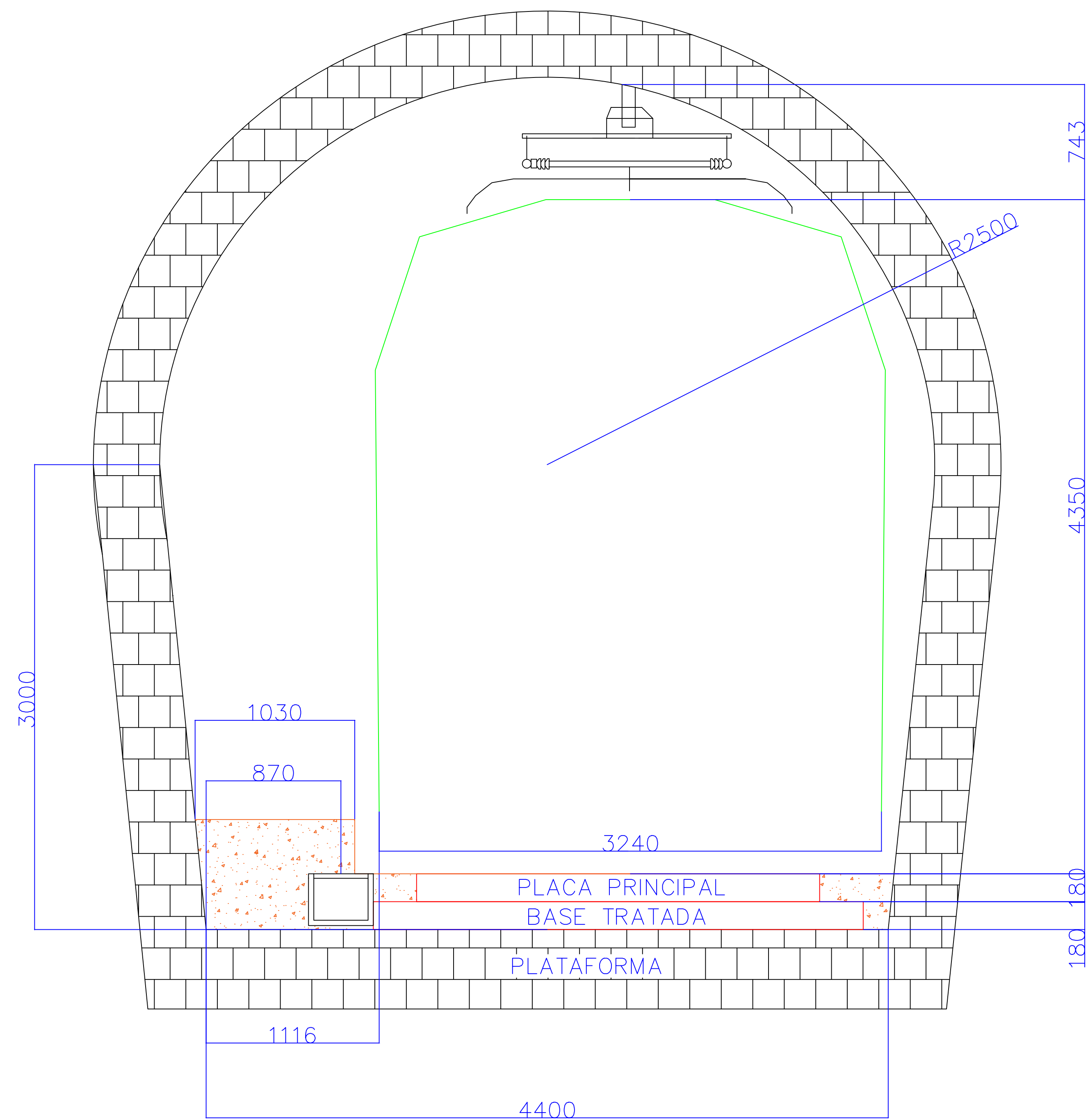
-3.40%

L=5335.56m









CONTORNO DE REFERENCIA DE GÁLBO CINEMÁTICO PARA ANCHO ESTÁNDAR GB

COTAS EN MM



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO CONSTRUCTIVO

TÍTULO
TRAMO FERROVIARIO CAN-
RANC-TÚNEL DEL SOMPORT

TERMINO MUNICIPAL
CANFRANC
PROVINCIA
HUESCA

TÍTULO DEL PLANO
SECCIONES TIPO

AUTOR
ROBERTO
CERDÁN DEL AMO

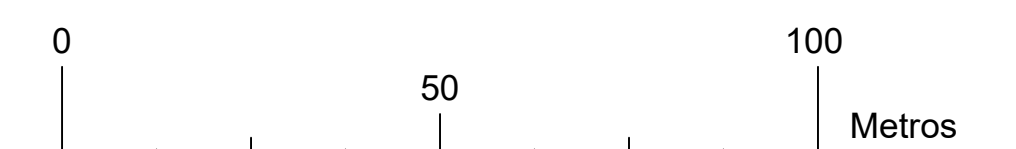
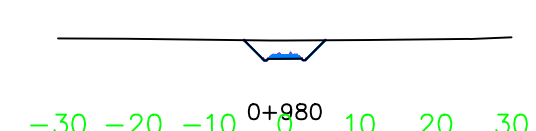
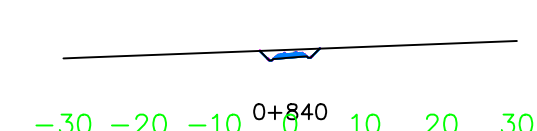
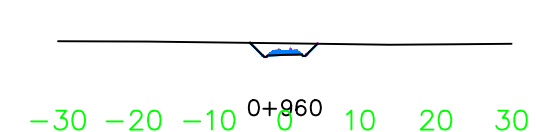
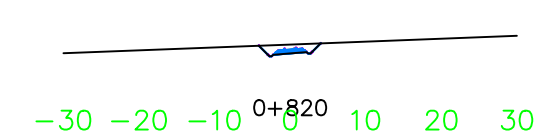
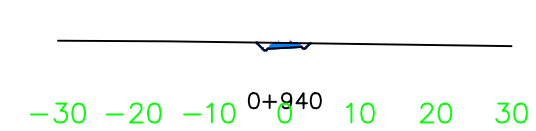
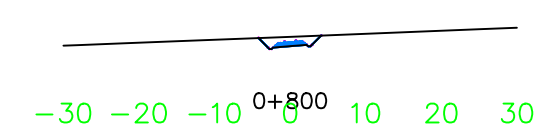
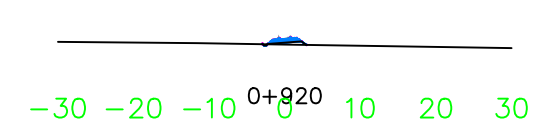
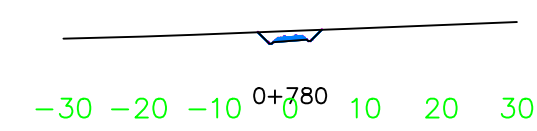
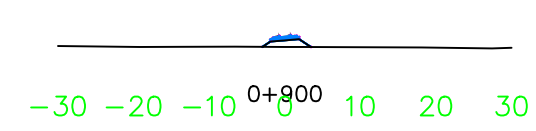
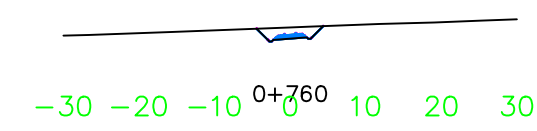
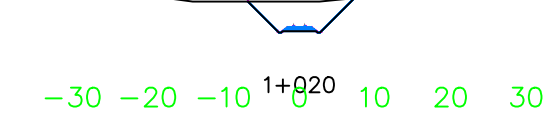
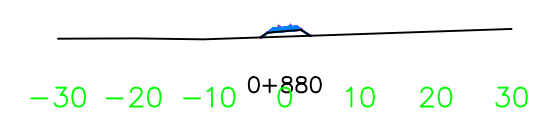
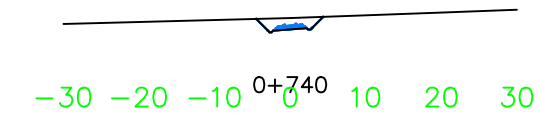
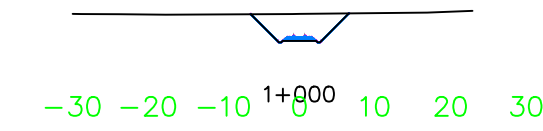
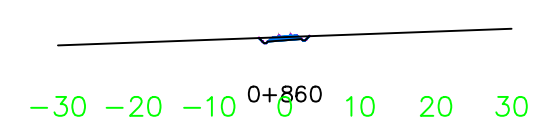
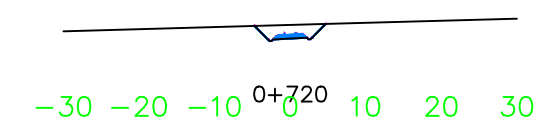
Firmado
digitalmente por
Roberto Cerdán
del Amo
Fecha: 2023.07.04
11:53:53 +02'00'

ESCALA
1:200

FECHA
JULIO 2023

PLANO 4.1
HOJA 3 DE 3





ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO

PROYECTO CONSTRUCTIVO

TITULO
TRAMO FERROVIARIO CAN-
FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT

TERMINO MUNICIPAL
CANFRANC

PROVINCIA
HUESCA

TITULO DEL PLANO
PERFILES TRANSVERSALES

AUTOR
ROBERTO
CERDÁN DEL AMO

Roberto Cerdán del Amo

Firmado digitalmente
por Roberto Cerdán
del Amo
Fecha: 2023.07.04
12:08:57 +02'00'

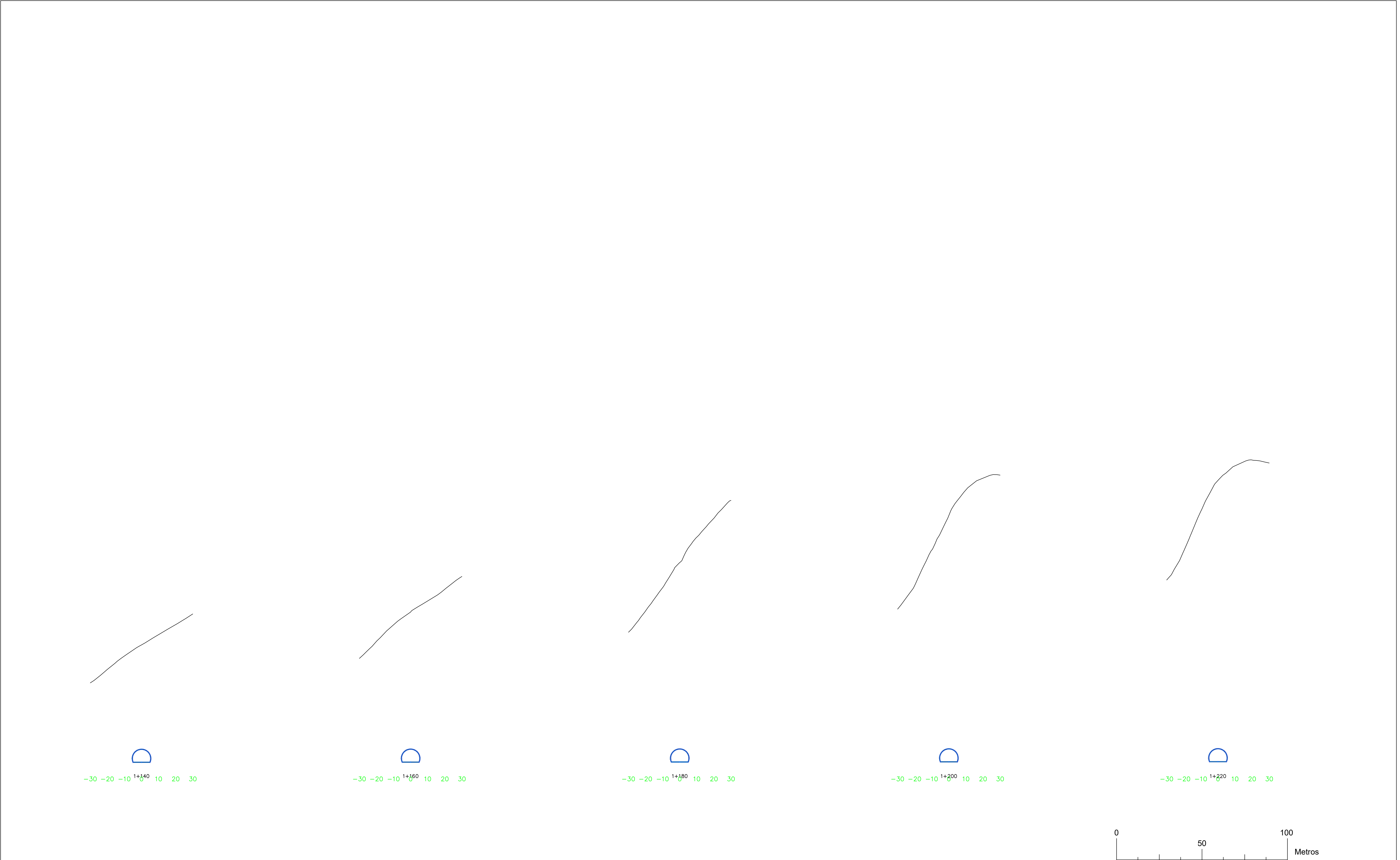
ESCALA
1/1.000

FECHA

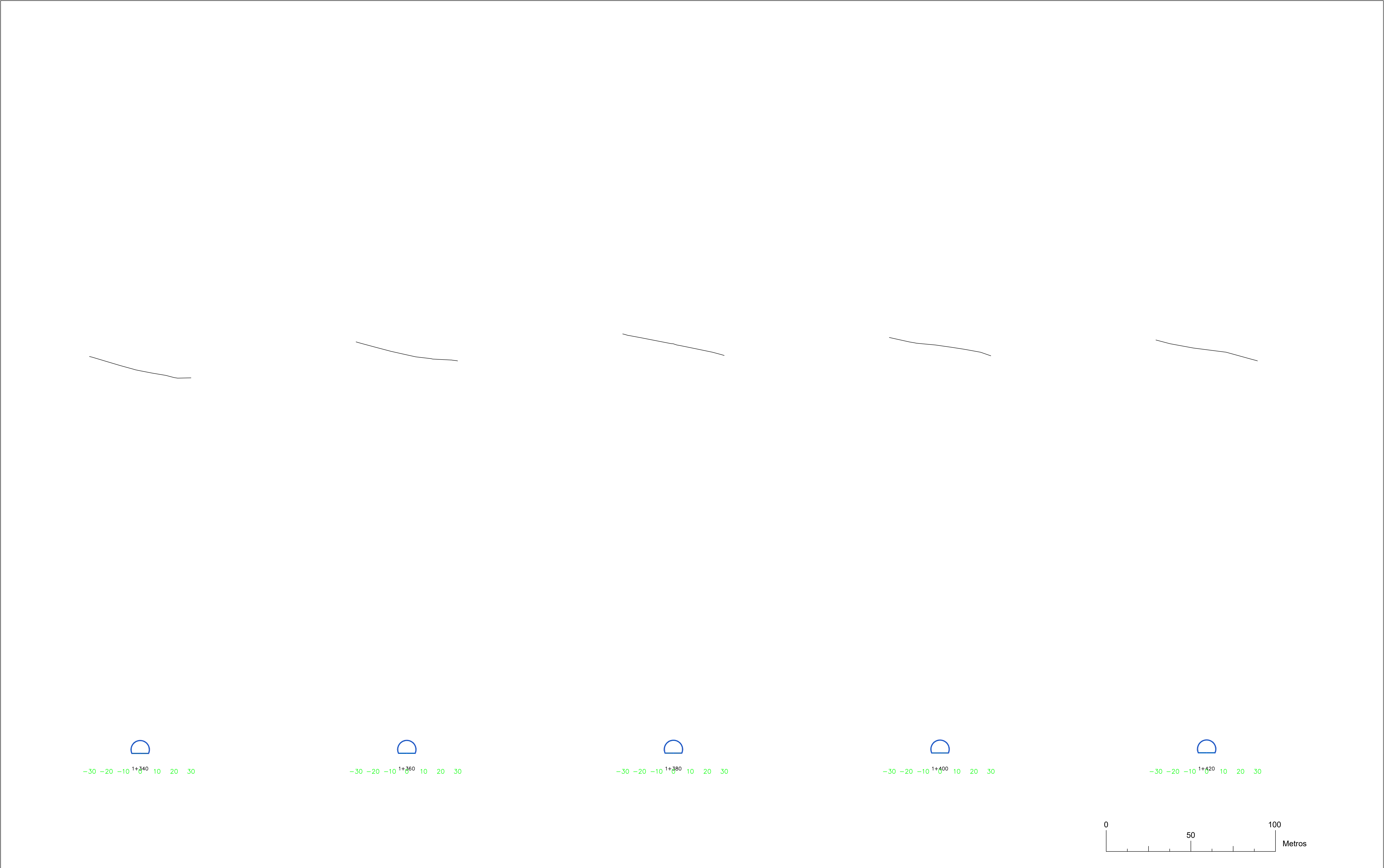
JULIO 2023

PLANO 4.2
HOJA 2 DE 55





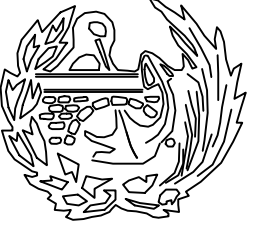


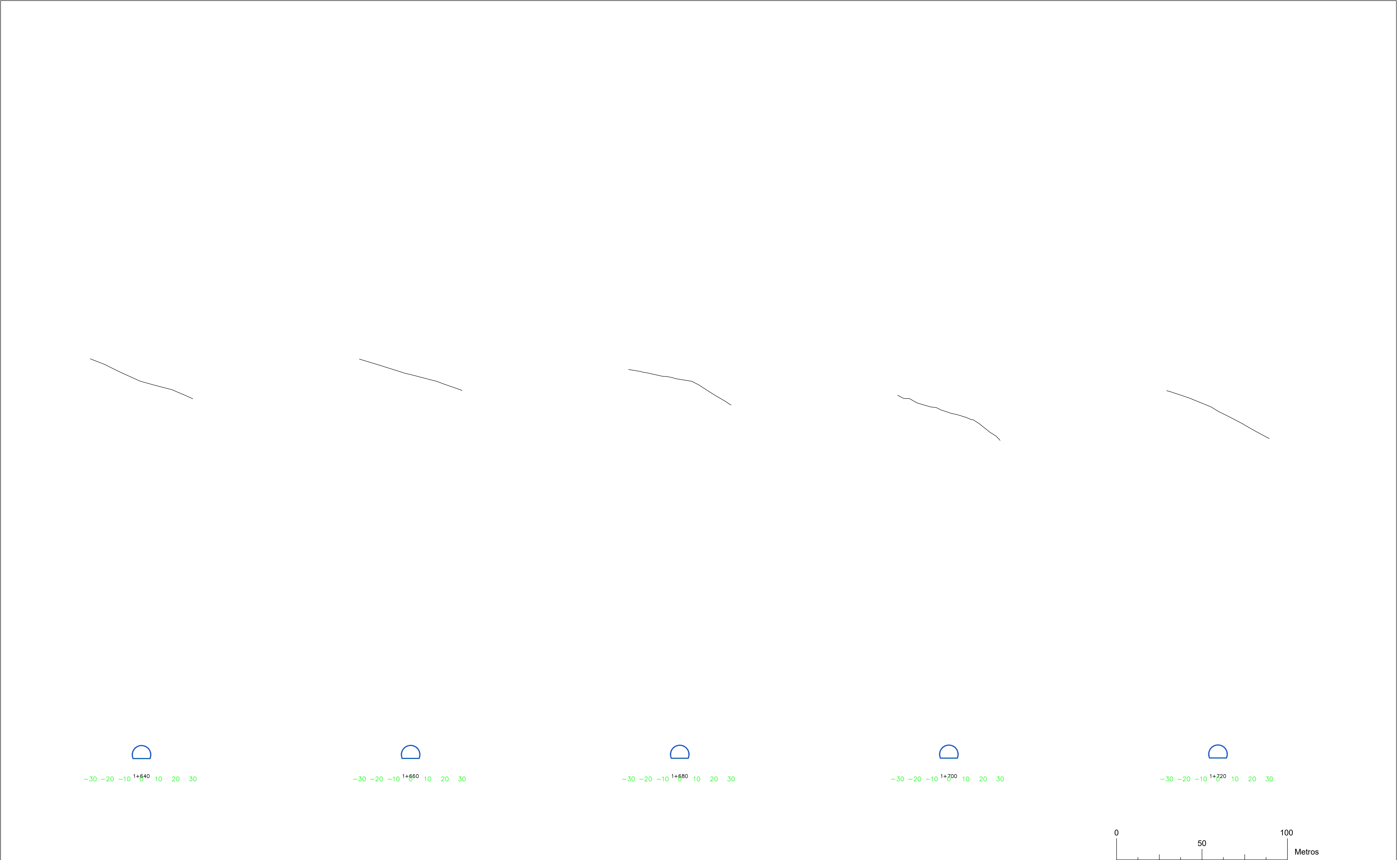


	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN-FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ROBERTO CERCÁN DEL AMO Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 12:16:11 +02'00'	ESCALA 1/1.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 4.2
				PROVINCIA HUESCA					HOJA 6 DE 55

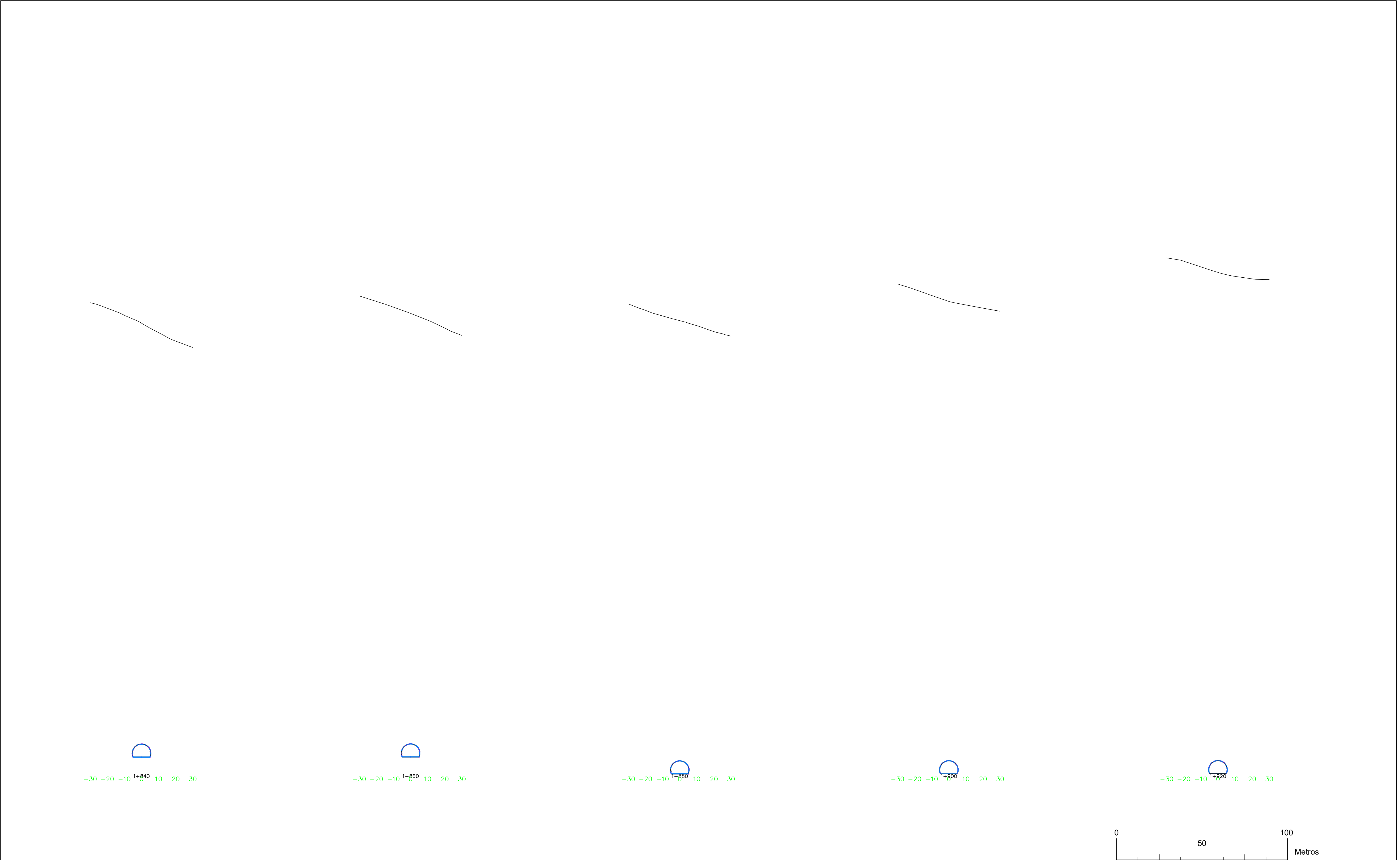


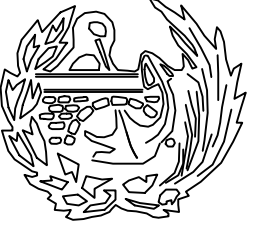


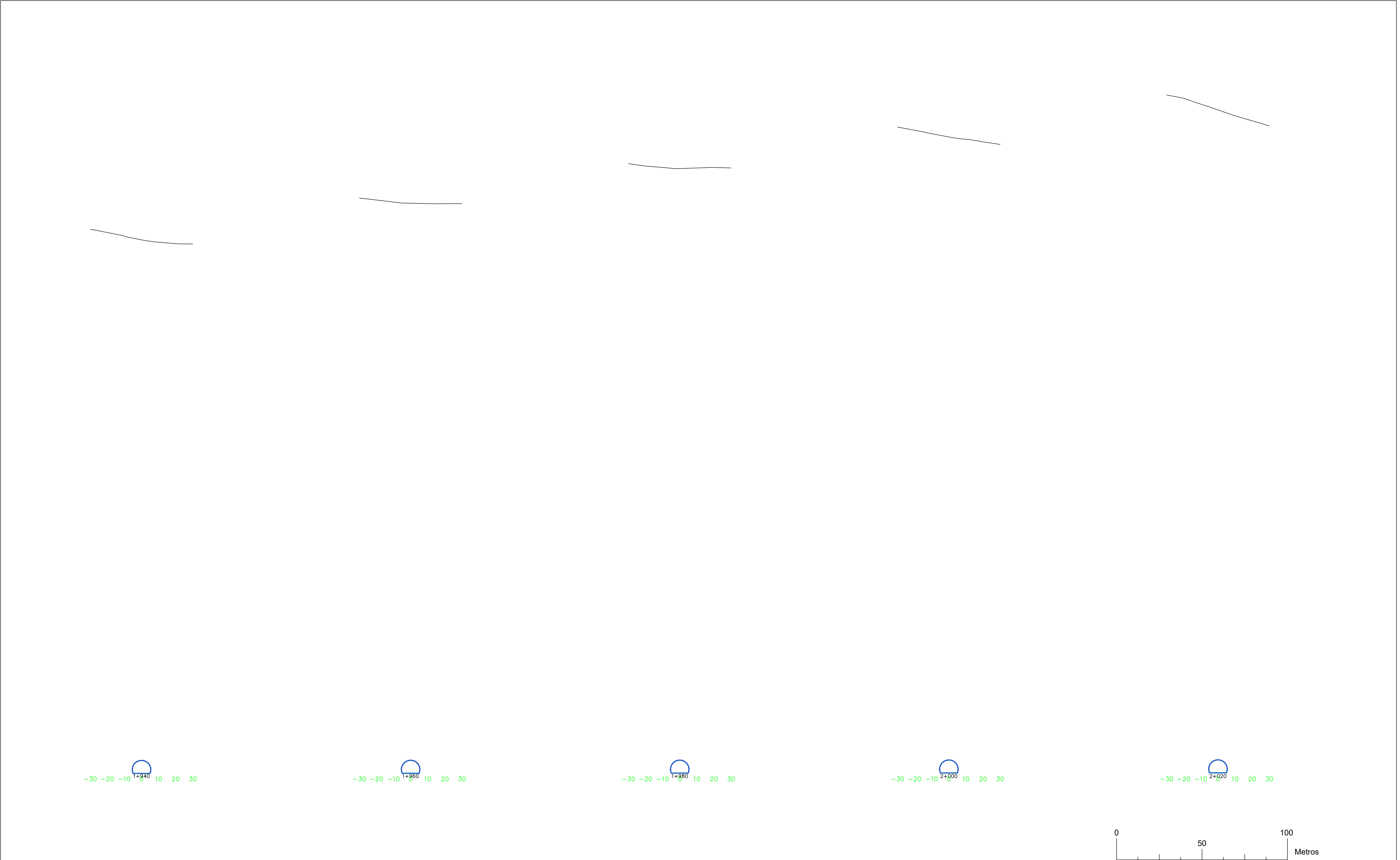
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN-FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ROBERTO Cerdán DEL AMO	Roberto Cerdán del Amo Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 12:20:26 +02'00'	ESCALA 1/1.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 4.2
				PROVINCIA HUESCA						HOJA 8 DE 55

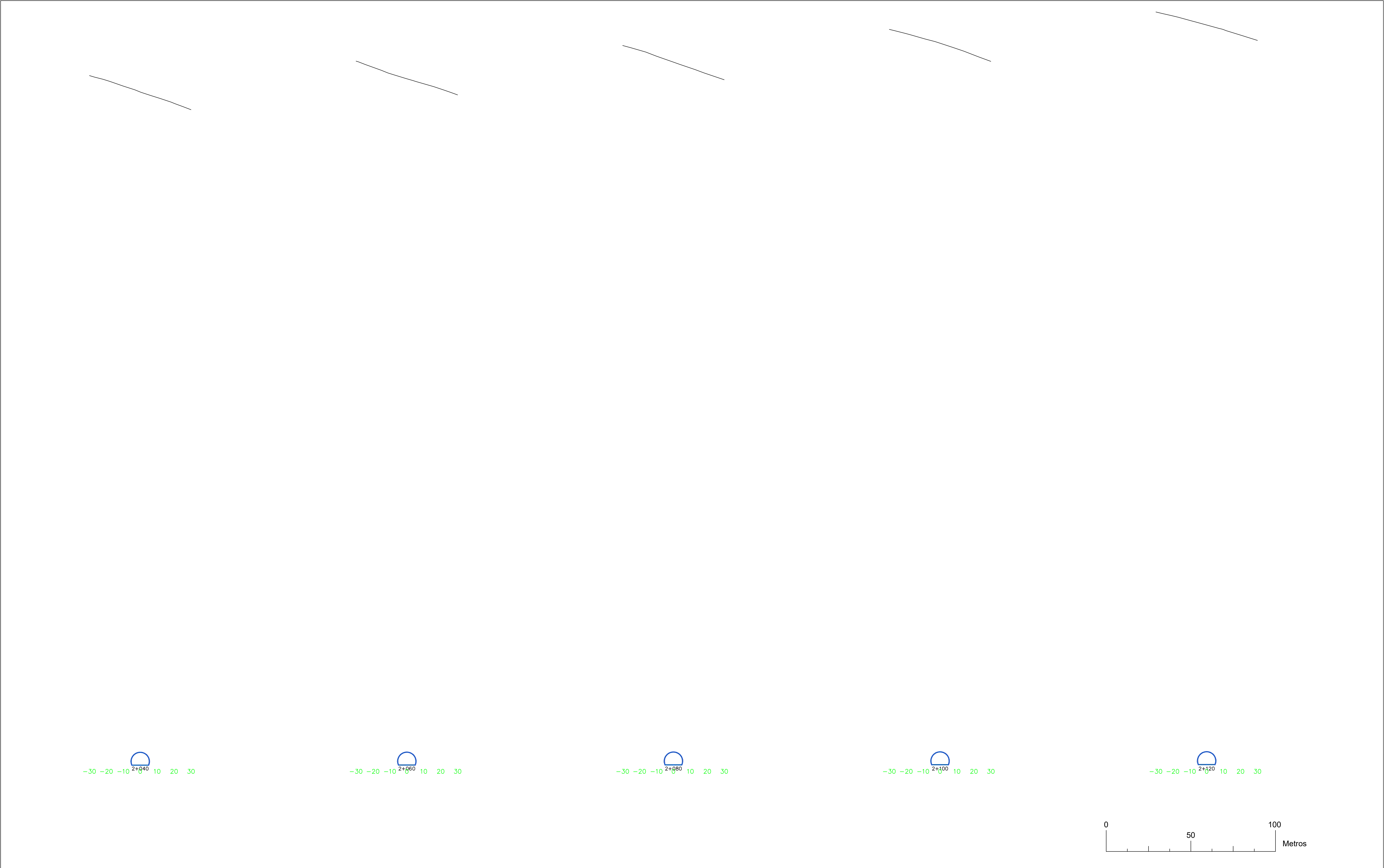






	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN-FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ROBERTO CERCÁN DEL AMO Roberto Cerdán del Amo Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 12:27:07 +02'00'	ESCALA 1/1.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 4.2
				PROVINCIA HUESCA					HOJA 11 DE 55

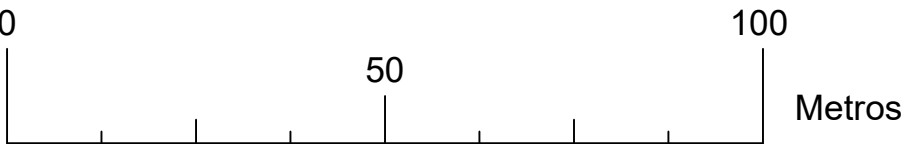
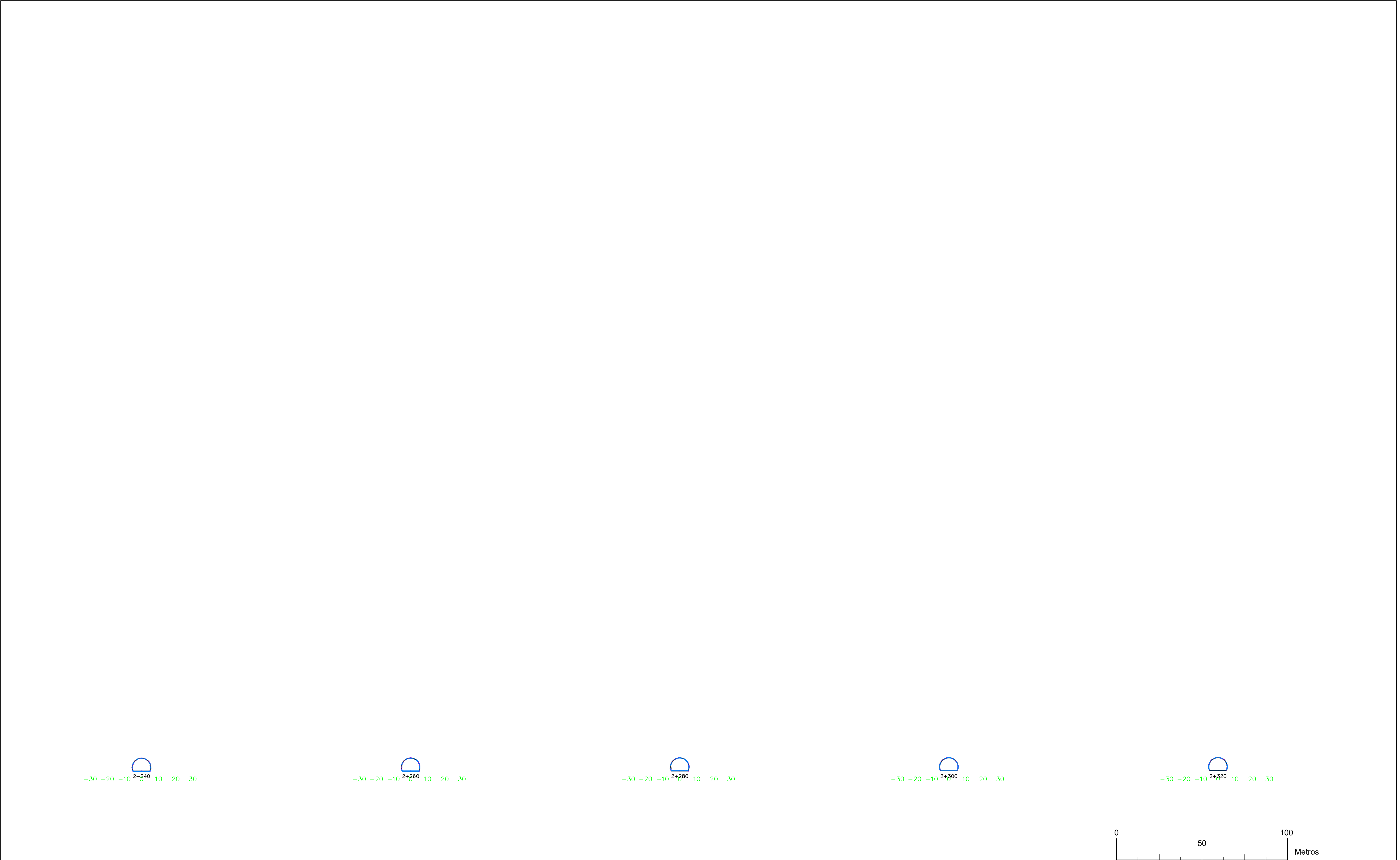




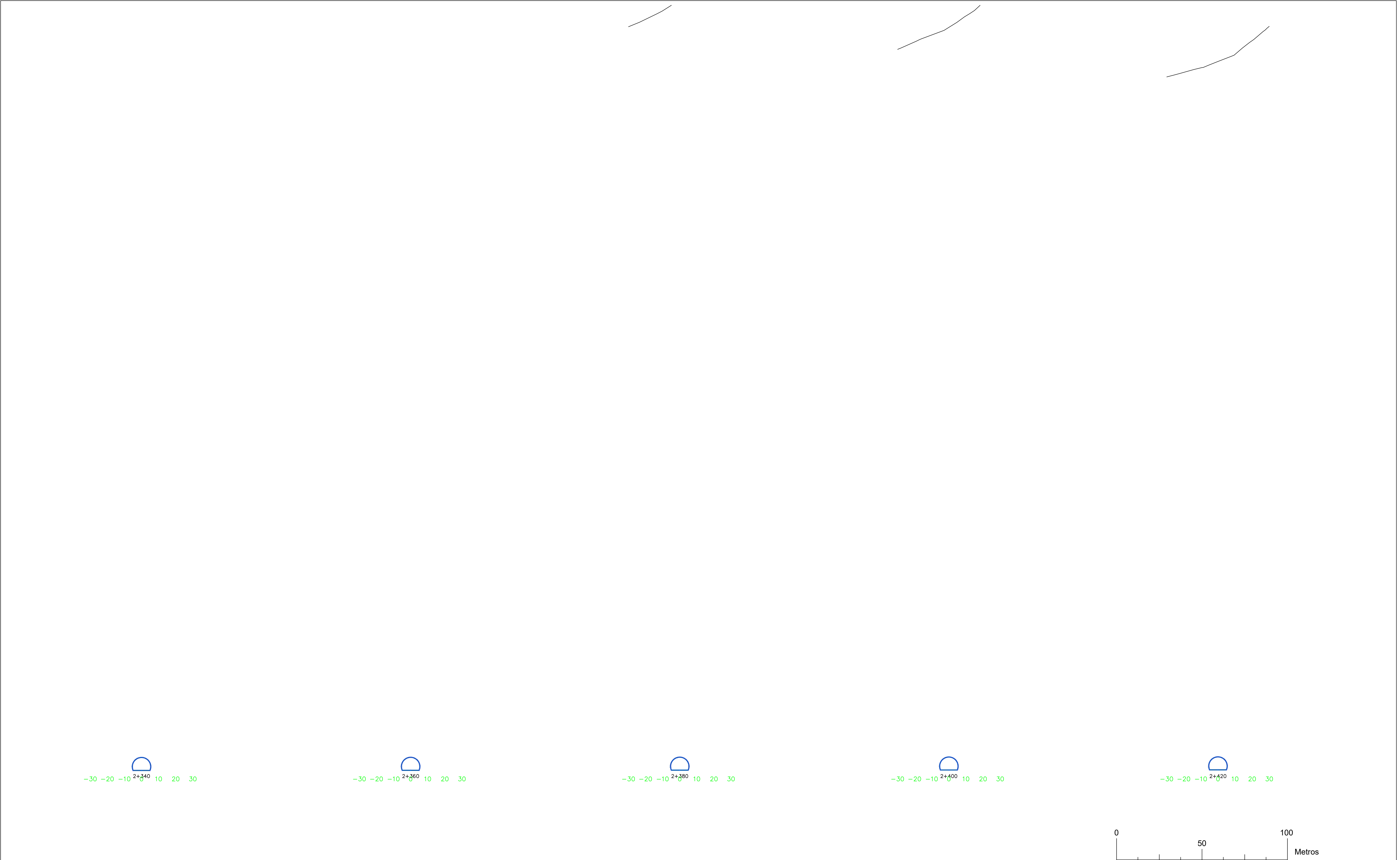
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN-FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ROBERTO CERCÁN DEL AMO Roberto Cerdán del Amo Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 12:33:59 +02'00'	ESCALA 1/1.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 4.2
				PROVINCIA HUESCA					HOJA 13 DE 55

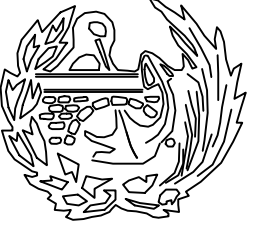


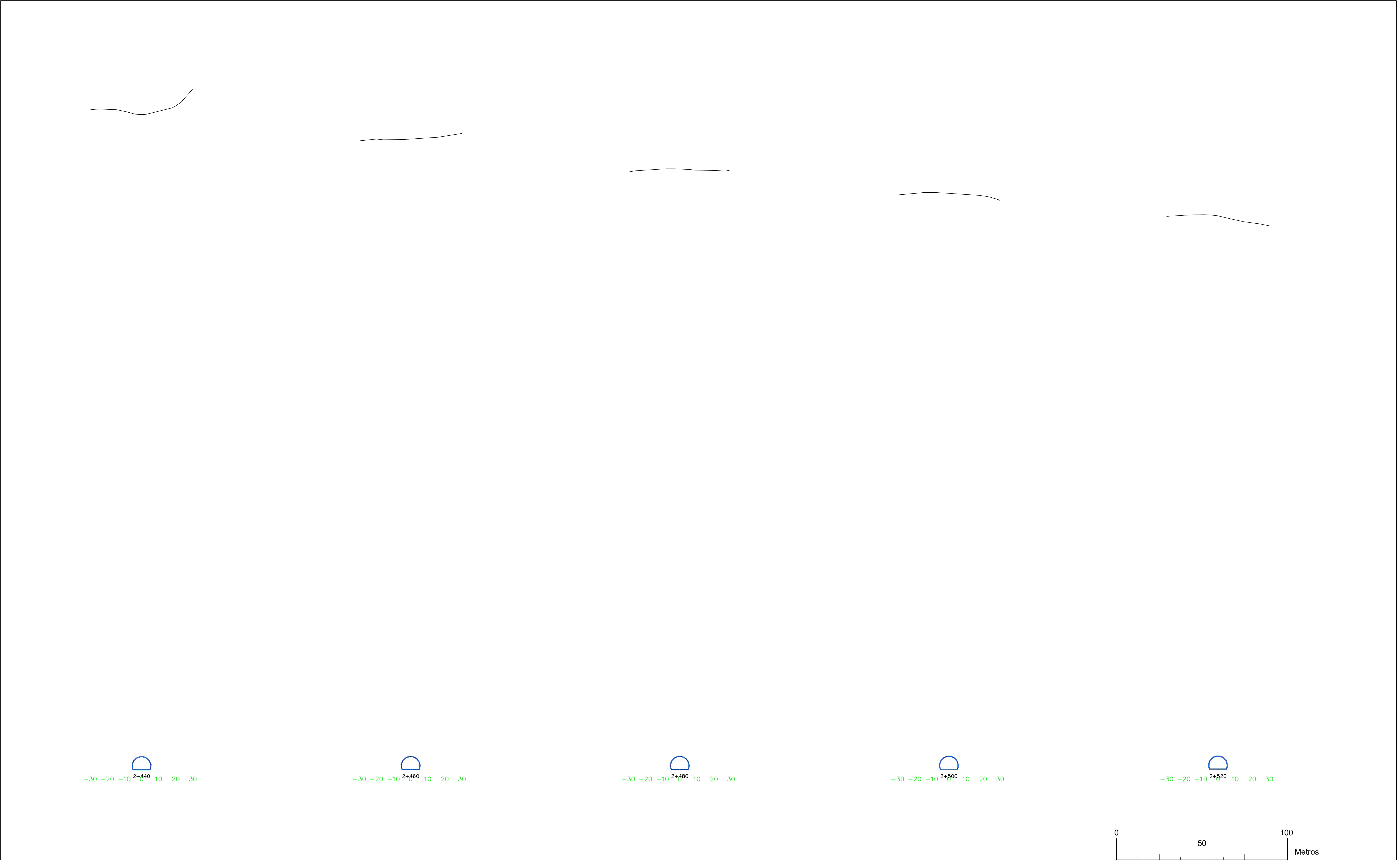
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN-FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ROBERTO CERCÁN DEL AMO Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 12:36:12 +02'00'	ESCALA 1/1.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 4.2
				PROVINCIA HUESCA					HOJA 14 DE 55



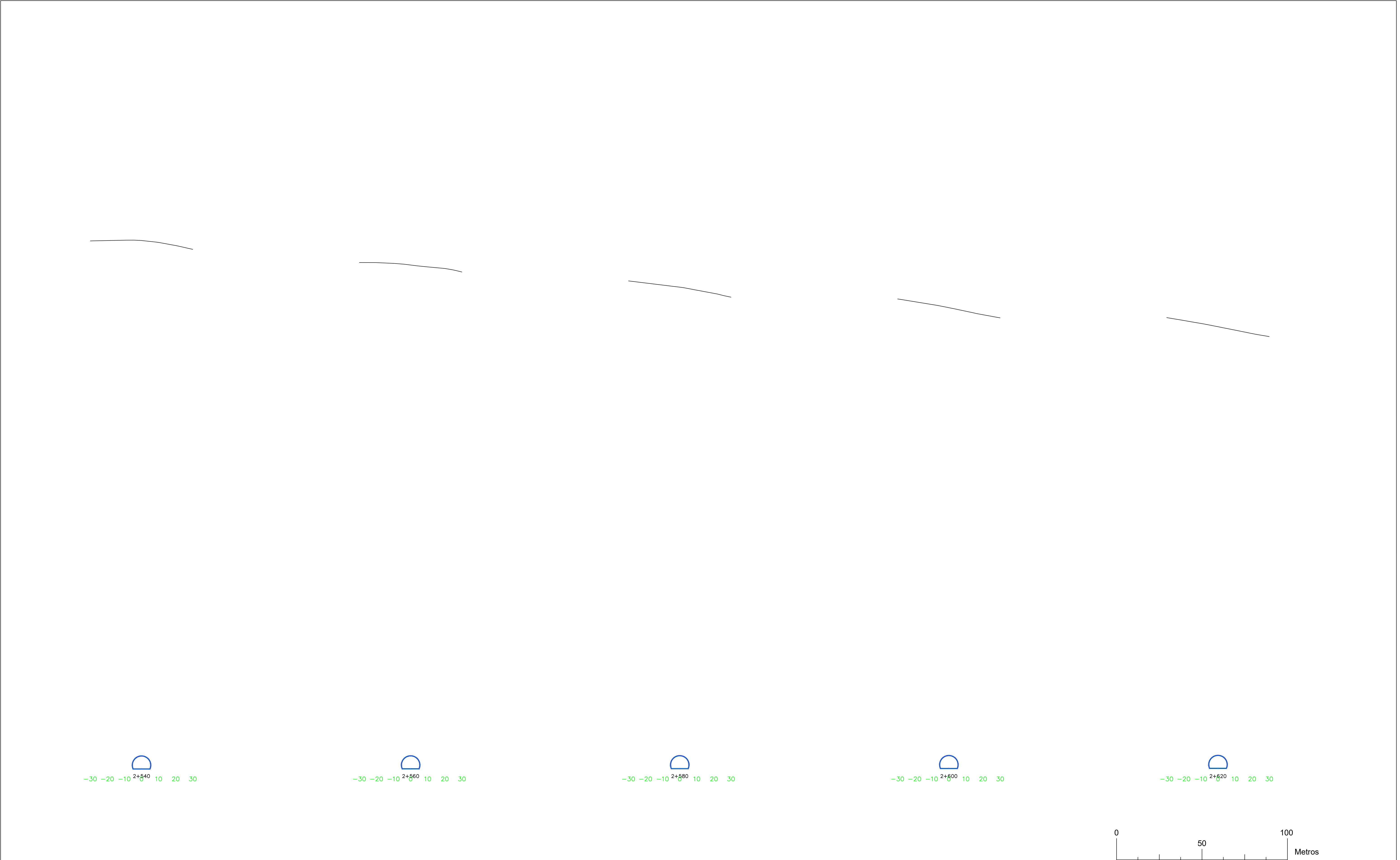
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN-FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ROBERTO Cerdán del AMO	Roberto Cerdán del Amo Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 12:38:23 +02'00'	ESCALA 1/1.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 4.2
				PROVINCIA HUESCA						HOJA 15 DE 55



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN-FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ROBERTO CERCÁN DEL AMO	Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 12:40:48 +02'00'	ESCALA 1/1.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 4.2
				PROVINCIA HUESCA						HOJA 16 DE 55



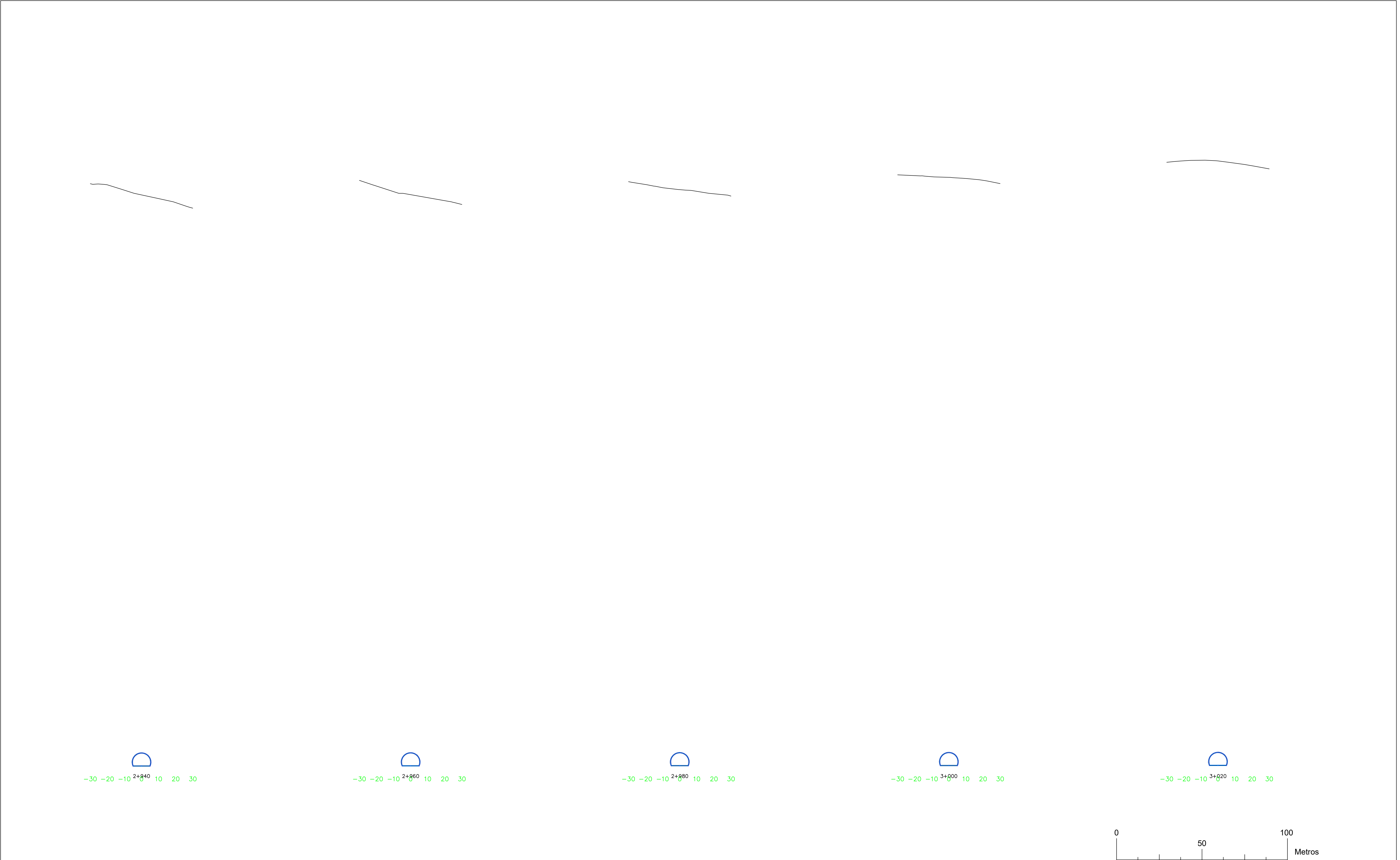
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN-FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ROBERTO CERCÁN DEL AMO Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 12:43:08 +02'00'	ESCALA 1/1.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 4.2
				PROVINCIA HUESCA					HOJA 17 DE 55







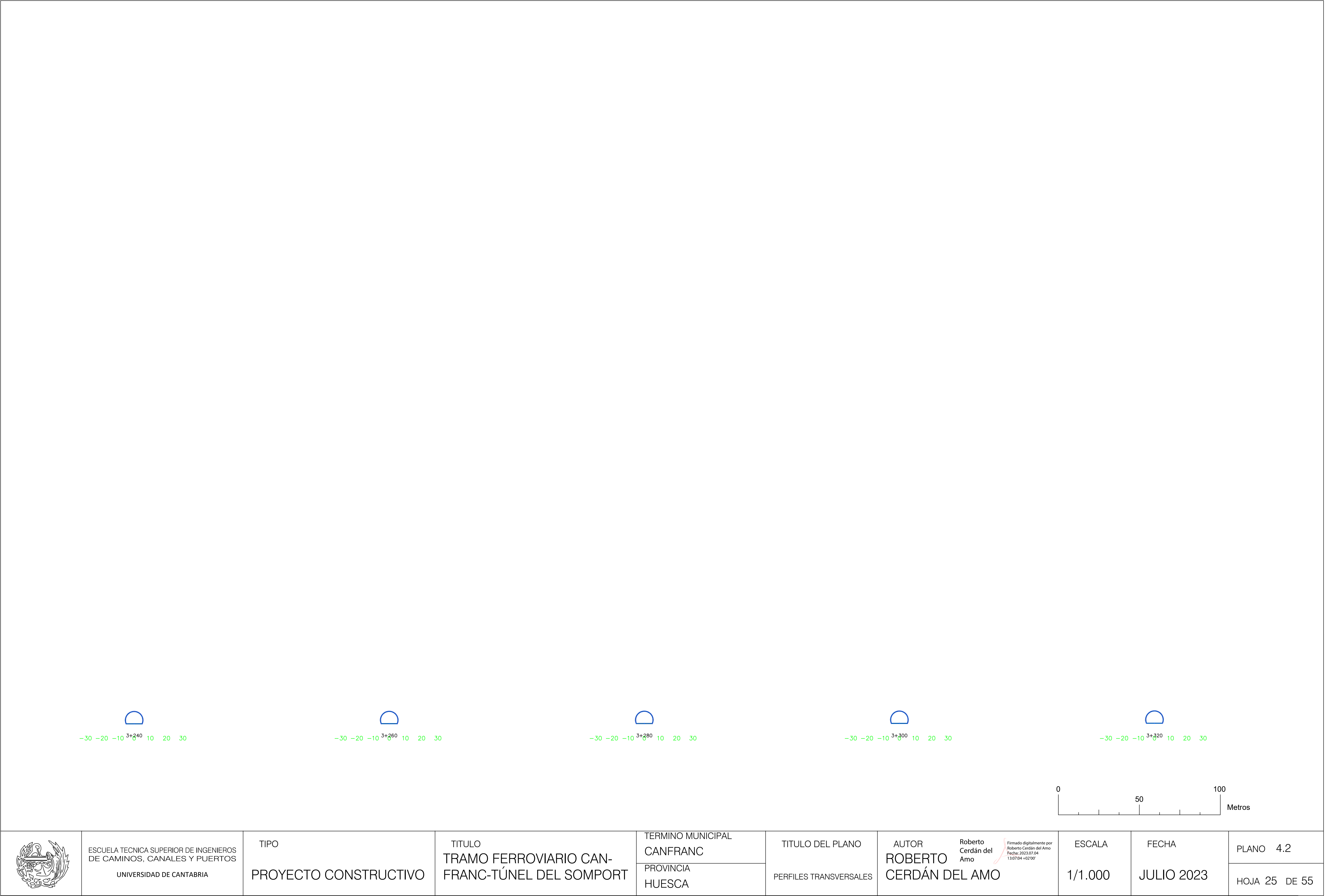




	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN-FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ROBERTO CERCÁN DEL AMO Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 12:57:14 +02'00'	ESCALA 1/1.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 4.2
				PROVINCIA HUESCA					HOJA 22 DE 55







ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO CONSTRUCTIVO

TITULO
TRAMO FERROVIARIO CAN-
FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT

TERMINO MUNICIPAL
CANFRANC
PROVINCIA
HUESCA

TITULO DEL PLANO
PERFILES TRANSVERSALES

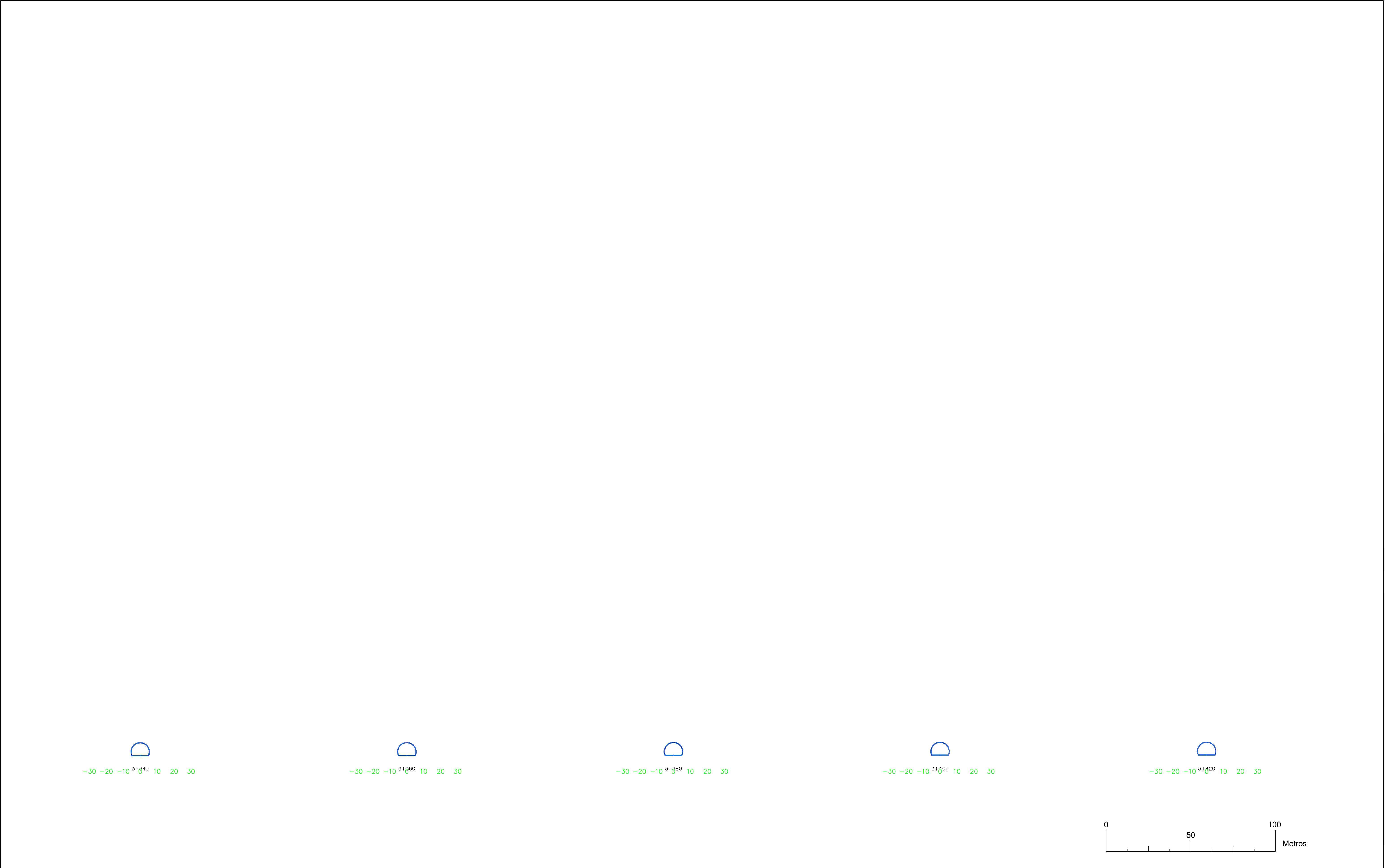
AUTOR
ROBERTO
CERDÁN DEL AMO

Roberto
Cerdán del
Amo
Firmado digitalmente por
Roberto Cerdán del Amo
Fecha: 2023.07.04
13:07:04 +02'00'

ESCALA
1/1.000

FECHA
JULIO 2023

PLANO 4.2
HOJA 25 DE 55



-30 -20 -10 0 10 20 30



-30 -20 -10 0 10 20 30



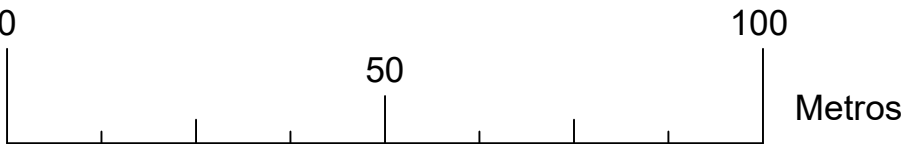
-30 -20 -10 0 10 20 30



-30 -20 -10 0 10 20 30



-30 -20 -10 0 10 20 30



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO CONSTRUCTIVO

TITULO
TRAMO FERROVIARIO CAN-
FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT

TERMINO MUNICIPAL CANFRANC
PROVINCIA HUESCA

TITULO DEL PLANO
PERFILES TRANSVERSALES

AUTOR
ROBERTO
CERDÁN DEL AMO

Roberto
Cerdán del
Amo

Firmado digitalmente
por Roberto Cerdán
del Amo
Fecha: 2023.07.04
13:10:20 +02'00'

ESCALA
1/1.000

FECHA
JULIO 2023

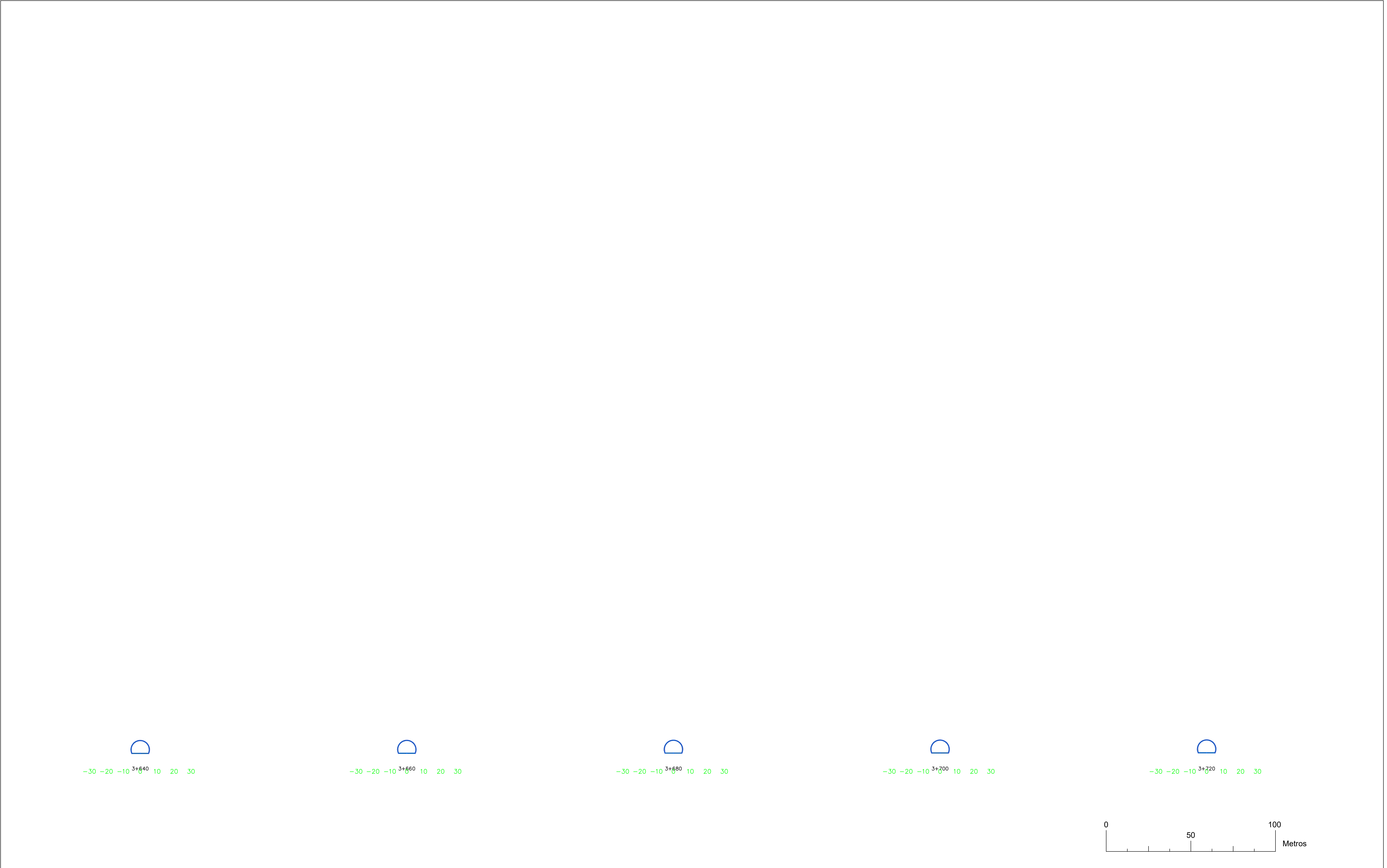
PLANO	4.2
HOJA	26 DE 55



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN-FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ROBERTO CERCÁN DEL AMO Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 13:13:31 +02'00'	ESCALA 1/1.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 4.2
				PROVINCIA HUESCA					HOJA 27 DE 55



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN-FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ROBERTO CERCÁN DEL AMO Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 13:16:19 +02'00'	ESCALA 1/1.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 4.2
				PROVINCIA HUESCA					HOJA 28 DE 55



-30 -20 -10 0 10 20 30



-30 -20 -10 0 10 20 30



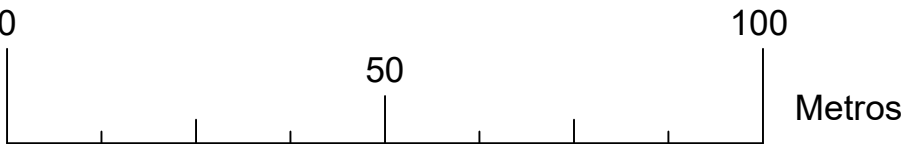
-30 -20 -10 0 10 20 30



-30 -20 -10 0 10 20 30



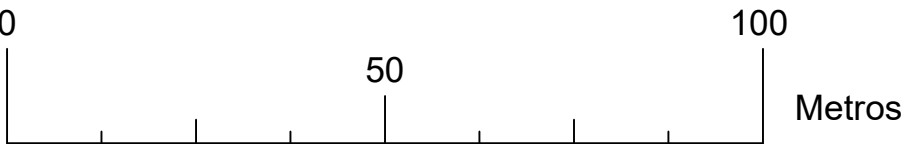
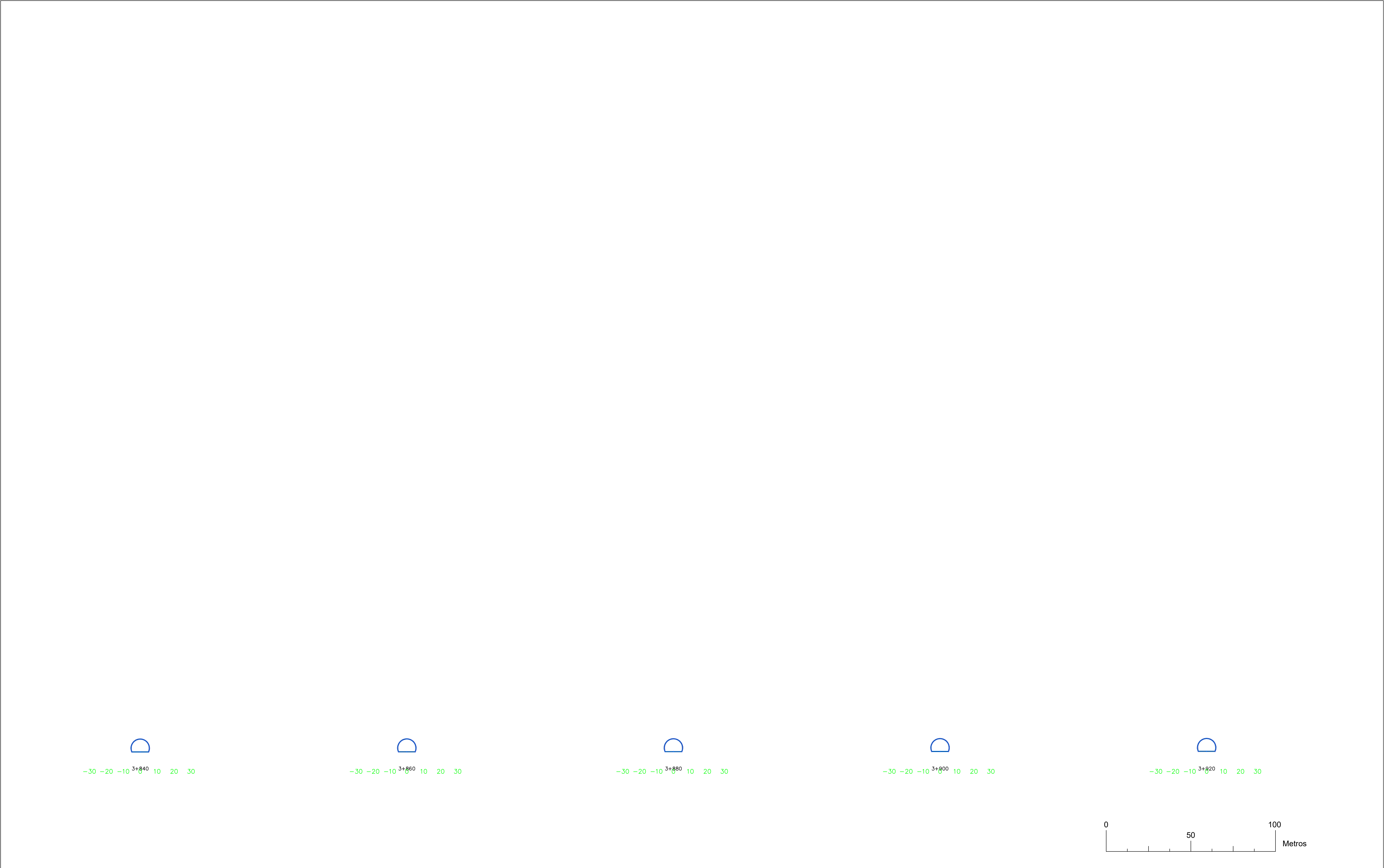
-30 -20 -10 0 10 20 30



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN-FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ROBERTO CERCÁN DEL AMO Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 13:19:42 +02'00'	ESCALA 1/1.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 4.2
				PROVINCIA HUESCA					HOJA 29 DE 55



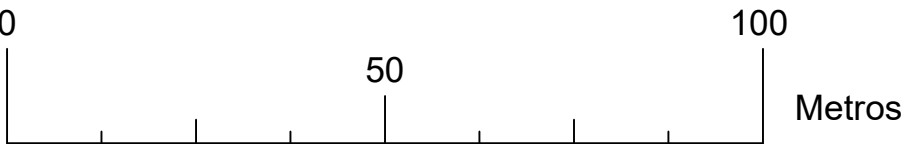
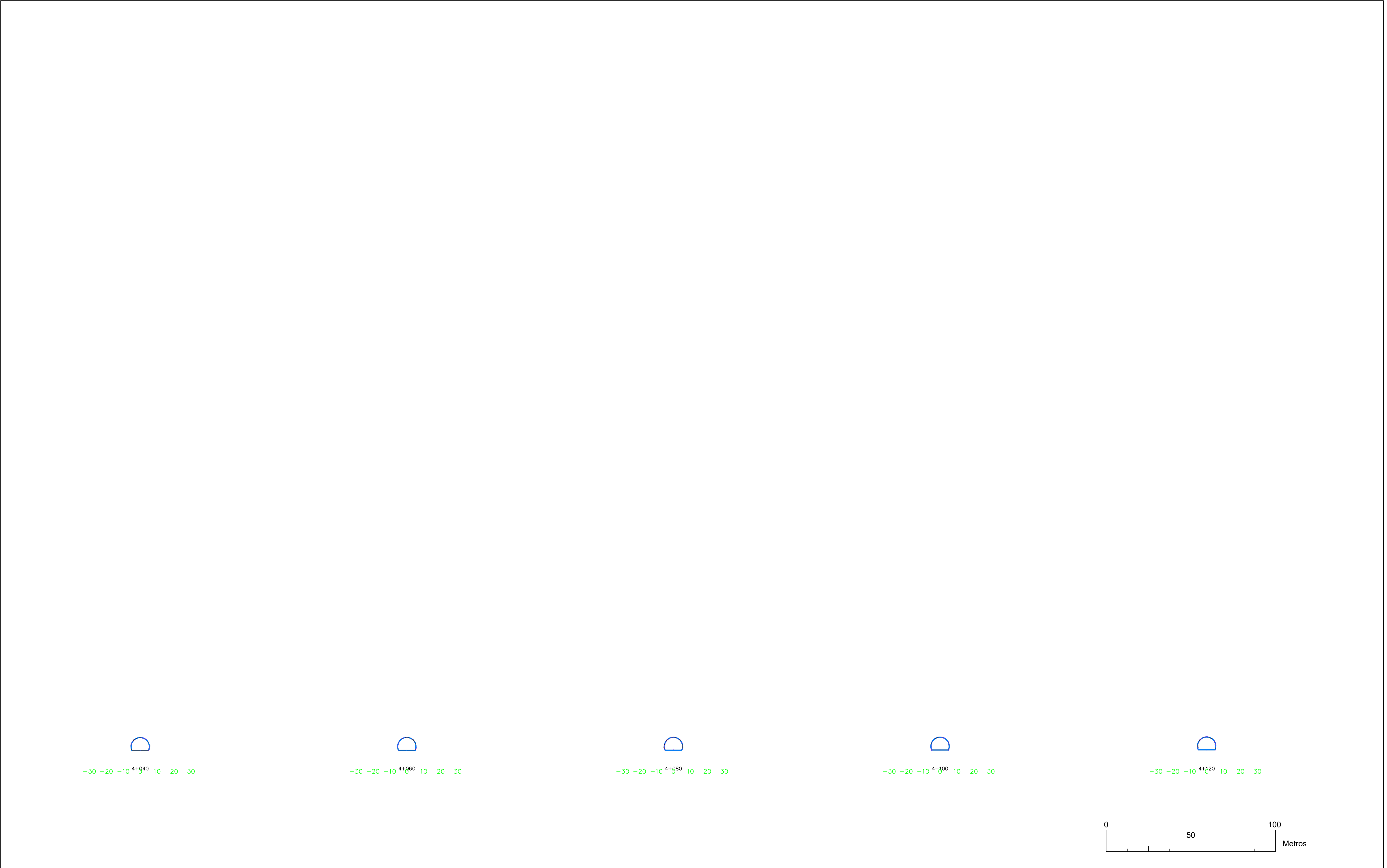
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN-FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ROBERTO CERCÁN DEL AMO Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 13:22:43 +02'00'	ESCALA 1/1.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 4.2
				PROVINCIA HUESCA					HOJA 30 DE 55



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN- FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ROBERTO CERDÁN DEL AMO	Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 13:26:22 +02'00'	ESCALA 1/1.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 4.2
				PROVINCIA HUESCA						HOJA 31 DE 55



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN-FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ROBERTO Cerdán del AMO Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 13:30:01 +02'00'	ESCALA 1/1.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 4.2
				PROVINCIA HUESCA					HOJA 32 DE 55

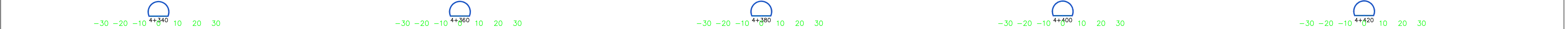
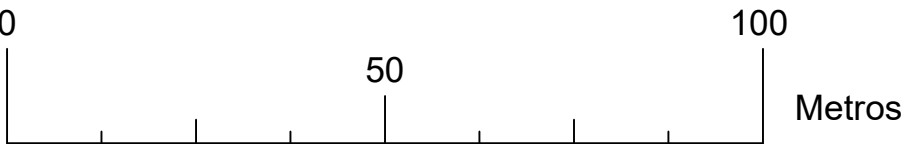


	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN-FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ROBERTO CERCÁN DEL AMO Roberto Cerdán del Amo Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 13:34:27 +02'00'	ESCALA 1/1.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 4.2
				PROVINCIA HUESCA					HOJA 33 DE 55





	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN-FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ROBERTO Cerdán del Amo CERDÁN DEL AMO Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 13:42:26 +02'00'	ESCALA 1/1.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 4.2
				PROVINCIA HUESCA					HOJA 35 DE 55



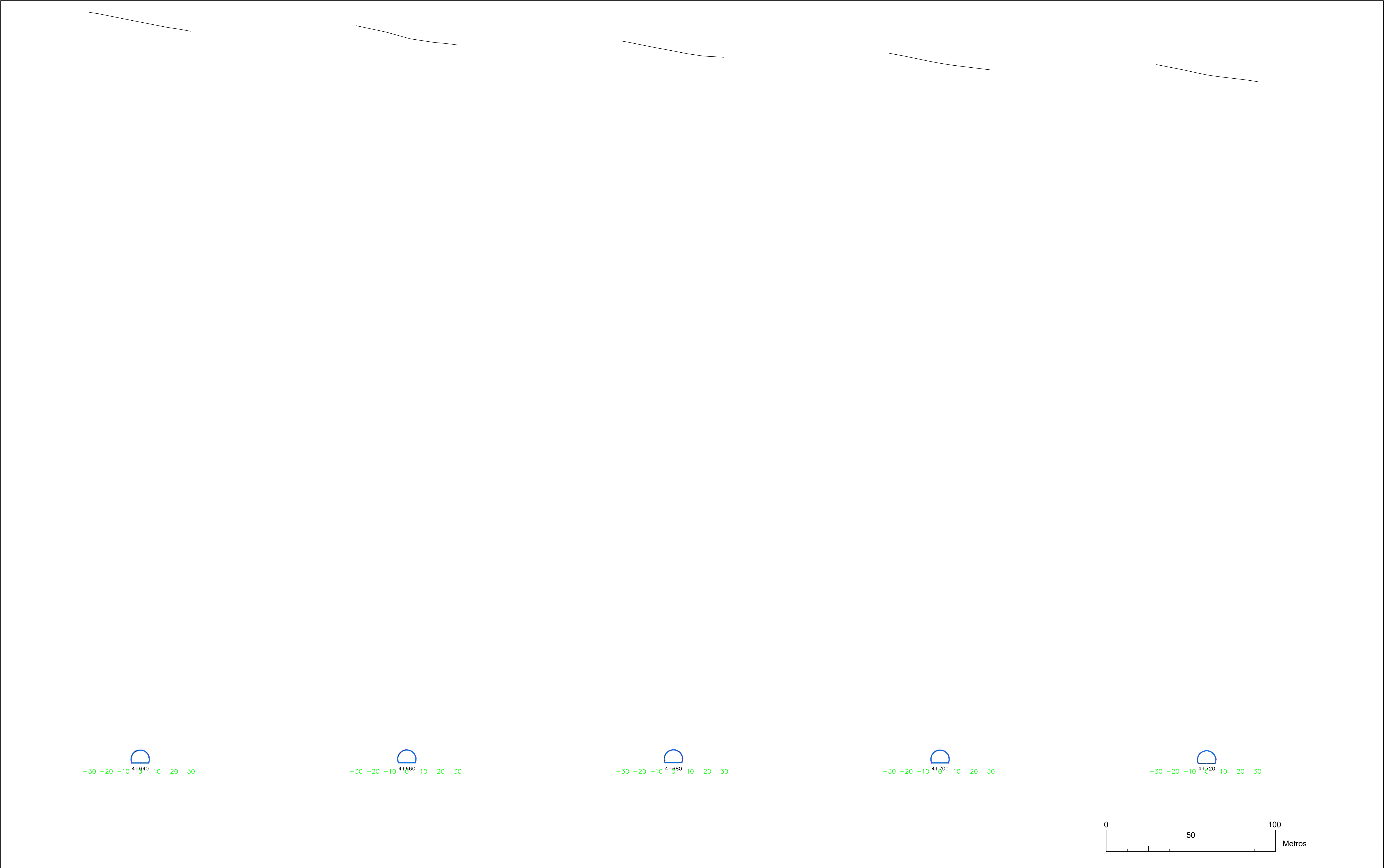
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN-FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ROBERTO Cerdán del AMO Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 13:46:14 +02'00'	ESCALA 1/1.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 4.2
				PROVINCIA HUESCA					HOJA 36 DE 55

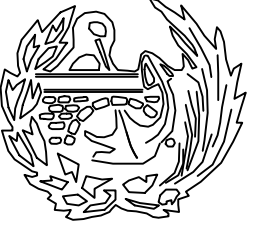


	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN-FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ROBERTO Cerdán del AMO Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 13:50:14 +02'00'	ESCALA 1/1.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 4.2
				PROVINCIA HUESCA					HOJA 37 DE 55

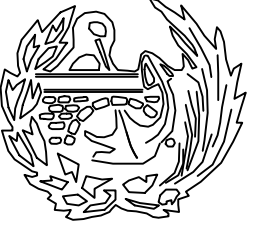


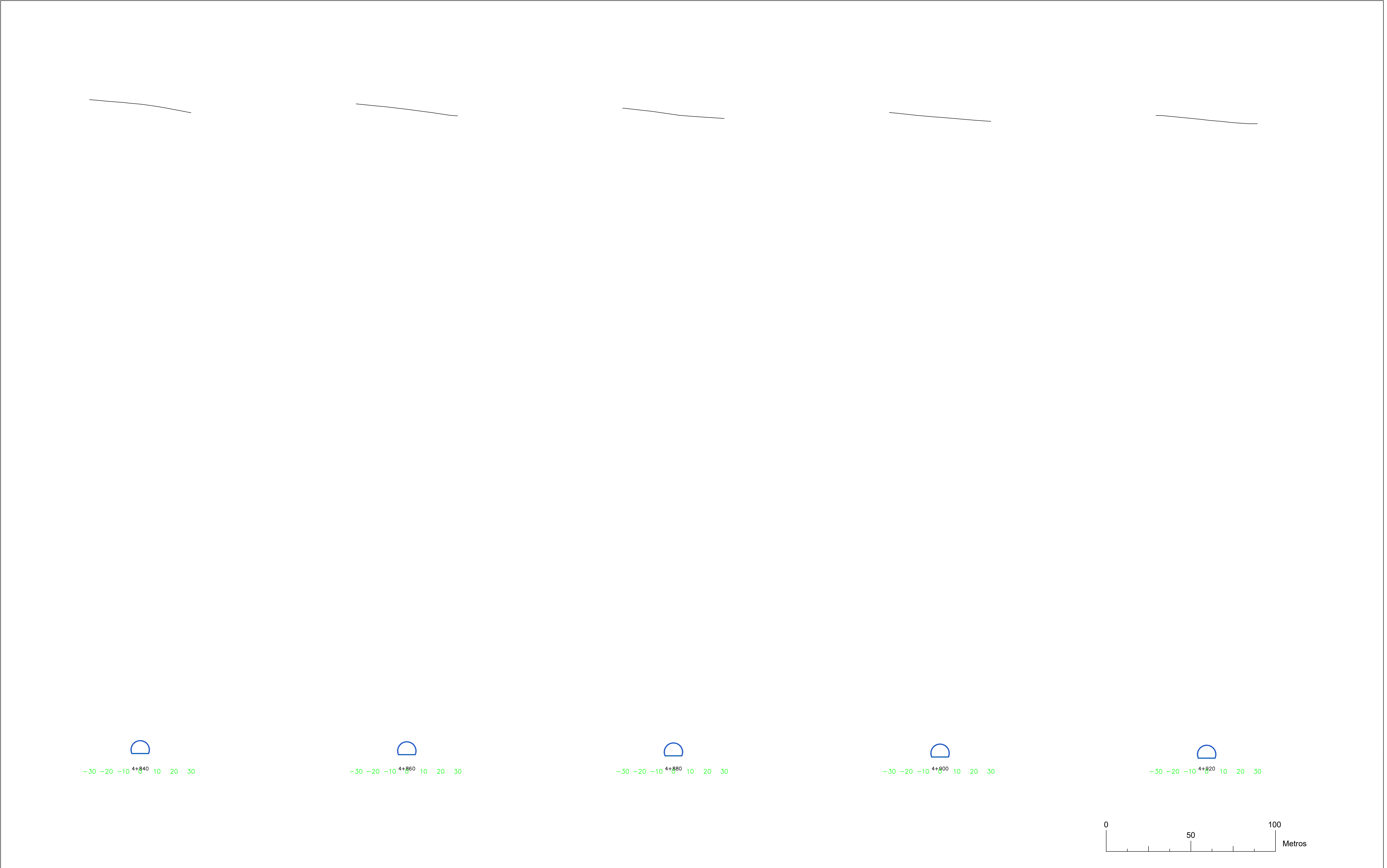
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN-FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ROBERTO Cerdán del AMO ROBERTO Cerdán del AMO Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 13:54:45 +02'00'	ESCALA 1/1.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 4.2
				PROVINCIA HUESCA					HOJA 38 DE 55

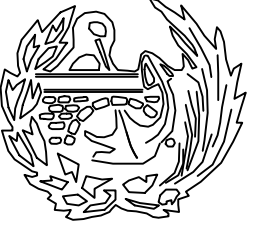


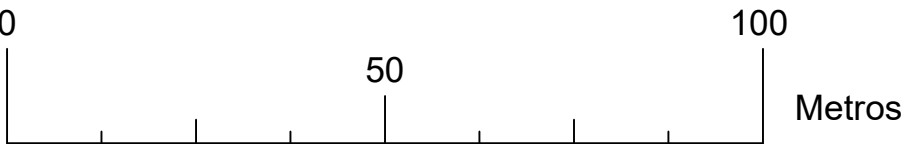
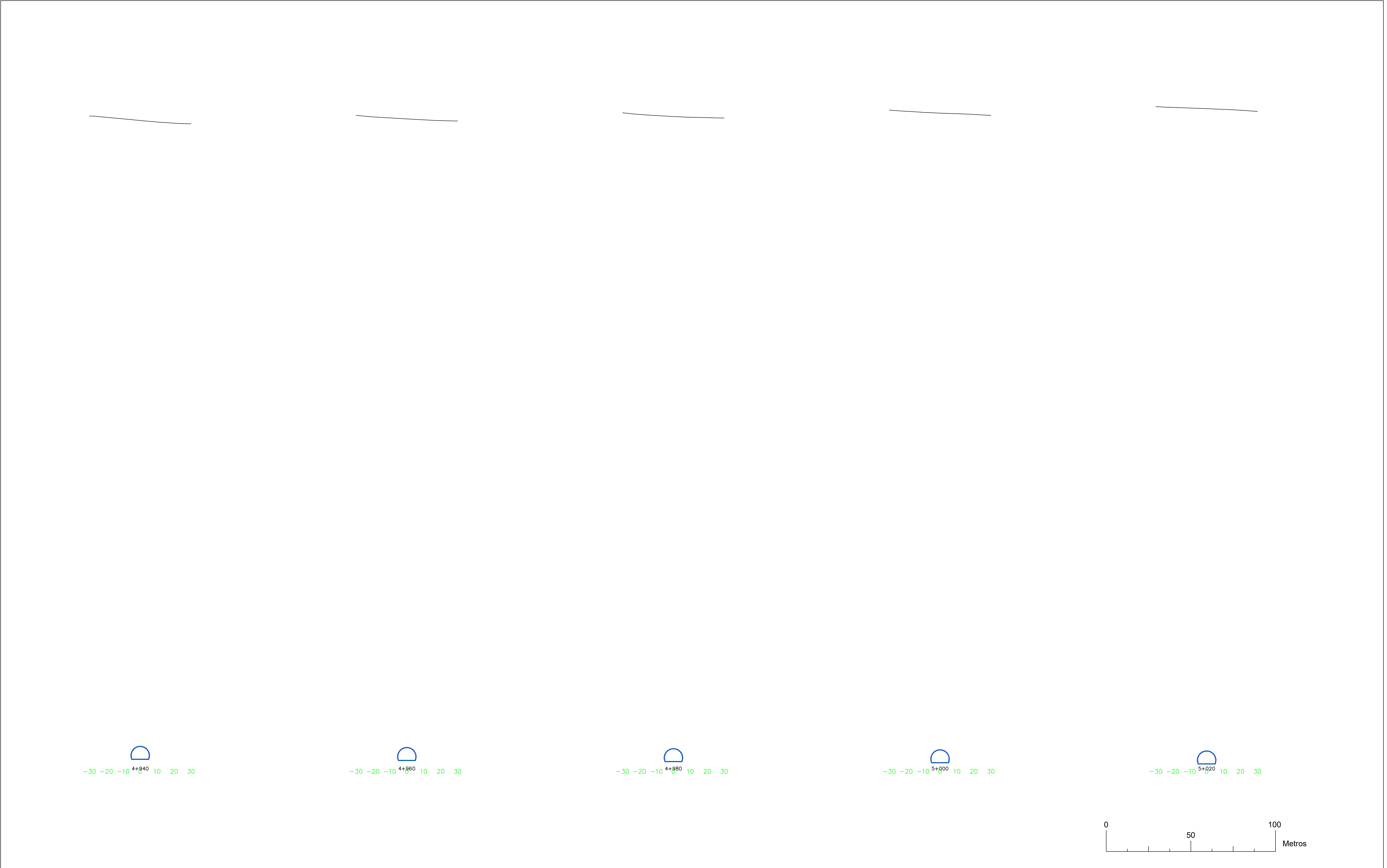
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN-FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ROBERTO CERCÁN DEL AMO Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 13:58:55 +02'00'	ESCALA 1/1.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 4.2
				PROVINCIA HUESCA					HOJA 39 DE 55



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN-FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ROBERTO Cerdán del AMO ROBERTO Cerdán del AMO Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 14:03:35 +02'00'	ESCALA 1/1.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 4.2
				PROVINCIA HUESCA					HOJA 40 DE 55



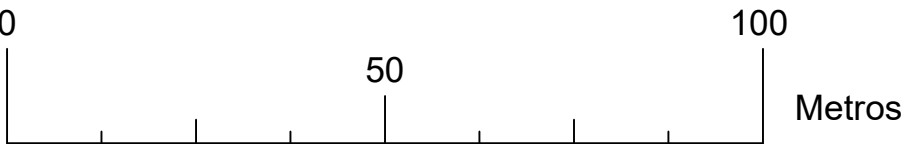
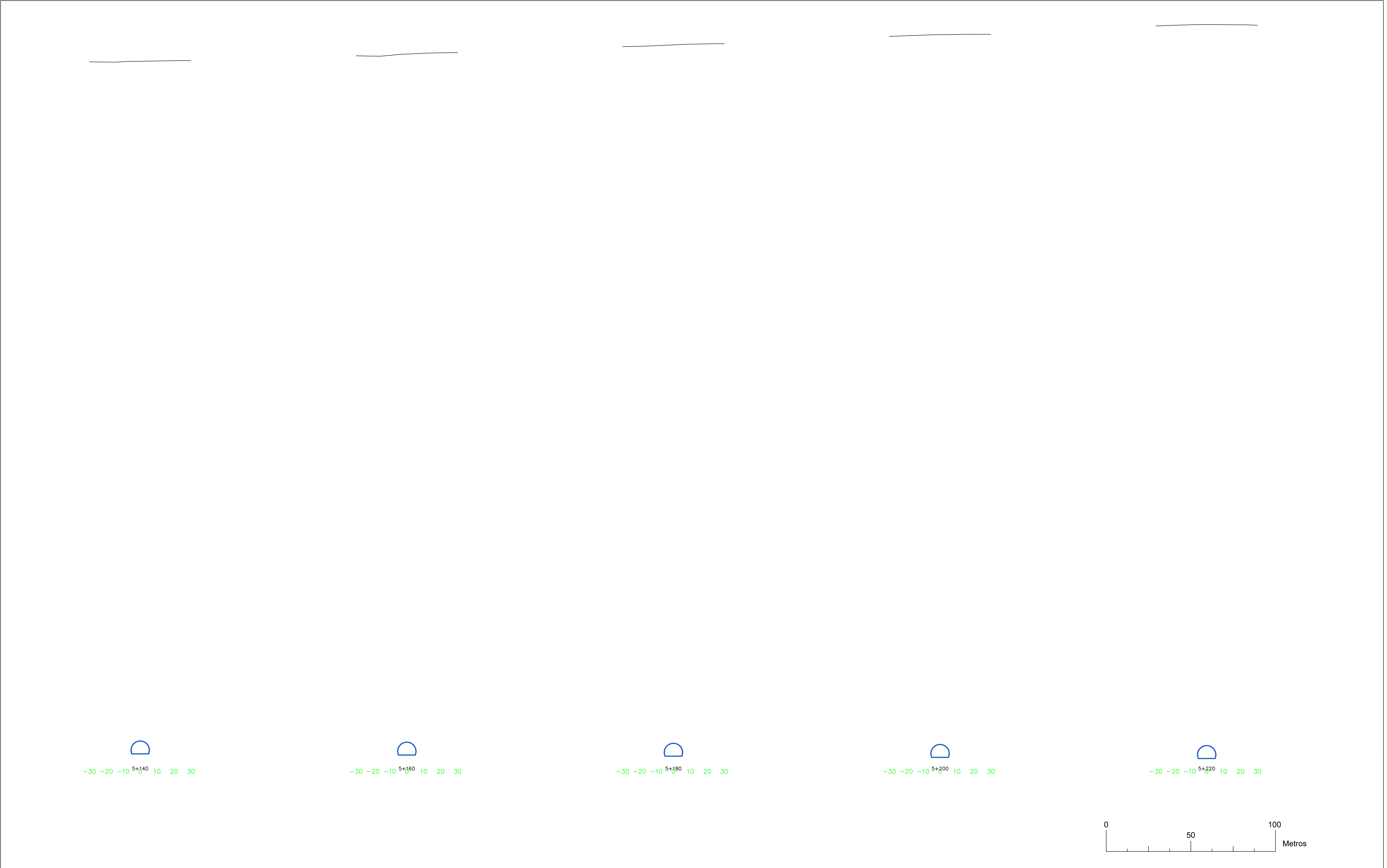
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN-FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ROBERTO CERCÁN DEL AMO Roberto Cerdán del Amo Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 14:07:22 +02'00'	ESCALA 1/1.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 4.2
				PROVINCIA HUESCA					HOJA 41 DE 55



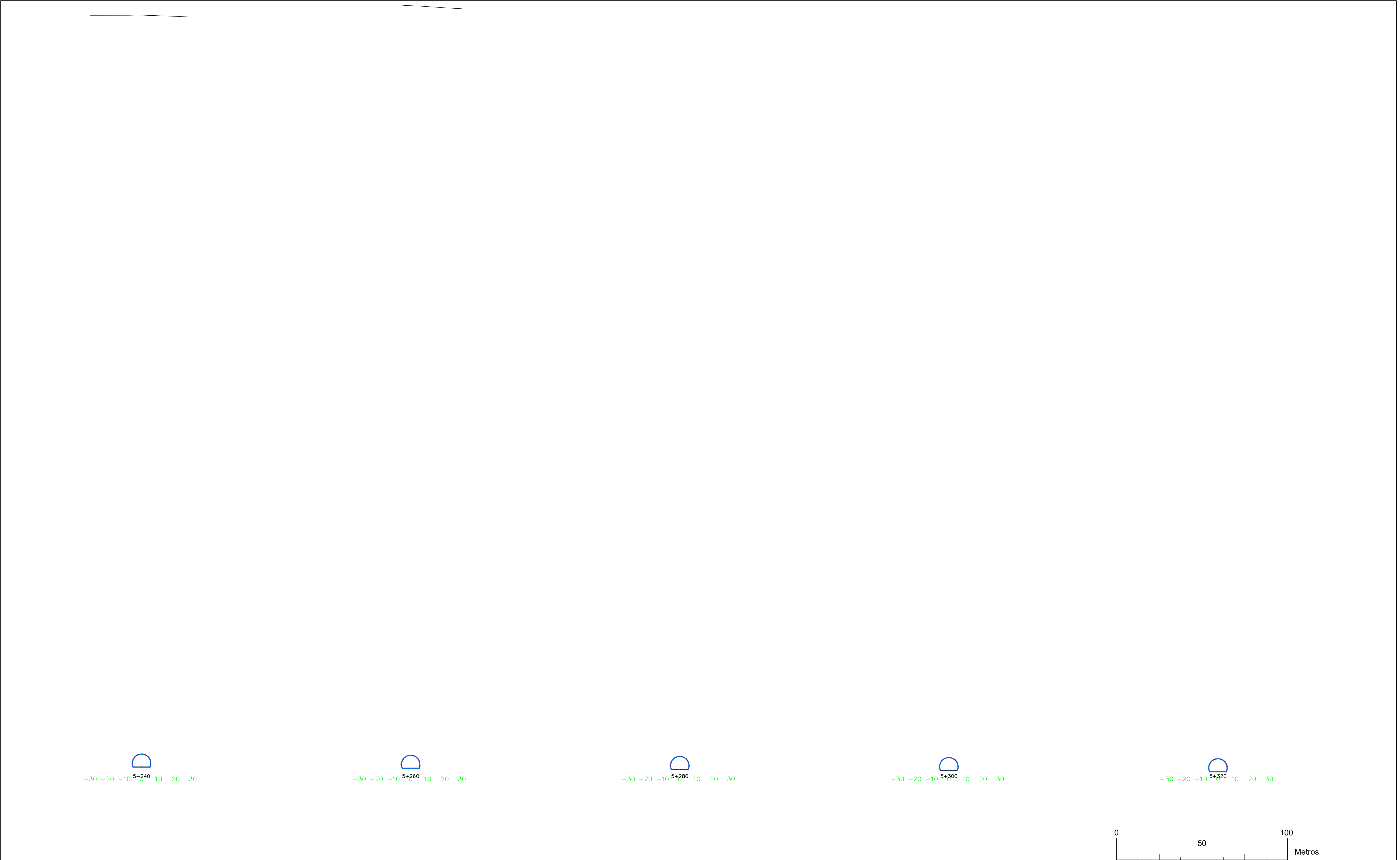
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN- FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ROBERTO CERCÁN DEL AMO Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 14:11:25 +02'00'	ESCALA 1/1.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 4.2
				PROVINCIA HUESCA					HOJA 42 DE 55



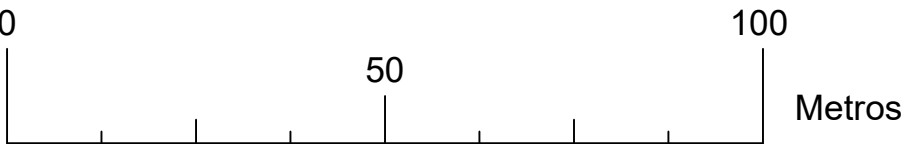
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN-FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ROBERTO CERCÁN DEL AMO Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 14:15:36 +02'00'	ESCALA 1/1.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 4.2
				PROVINCIA HUESCA					HOJA 43 DE 55



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN-FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ROBERTO CERCÁN DEL AMO Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 14:19:34 +02'00'	ESCALA 1/1.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 4.2
				PROVINCIA HUESCA					HOJA 44 DE 55



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN-FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ROBERTO CERCÁN DEL AMO	Roberto Cerdán del Amo Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 14:23:22 +02'00'	ESCALA 1/1.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 4.2
				PROVINCIA HUESCA						HOJA 45 DE 55



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN- FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ROBERTO CERCÁN DEL AMO Roberto Cerdán del Amo Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 14:27:28 +02'00'	ESCALA 1/1.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 4.2
				PROVINCIA HUESCA					HOJA 46 DE 55



-30 -20 -10 0 10 20 30



-30 -20 -10 0 10 20 30



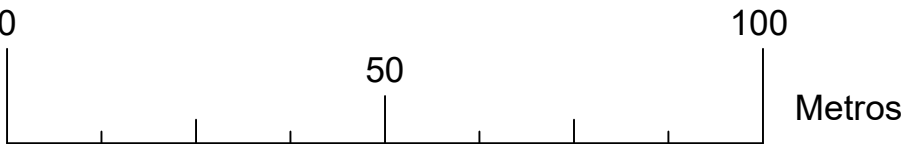
-30 -20 -10 0 10 20 30



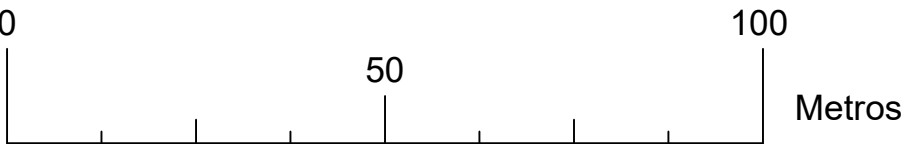
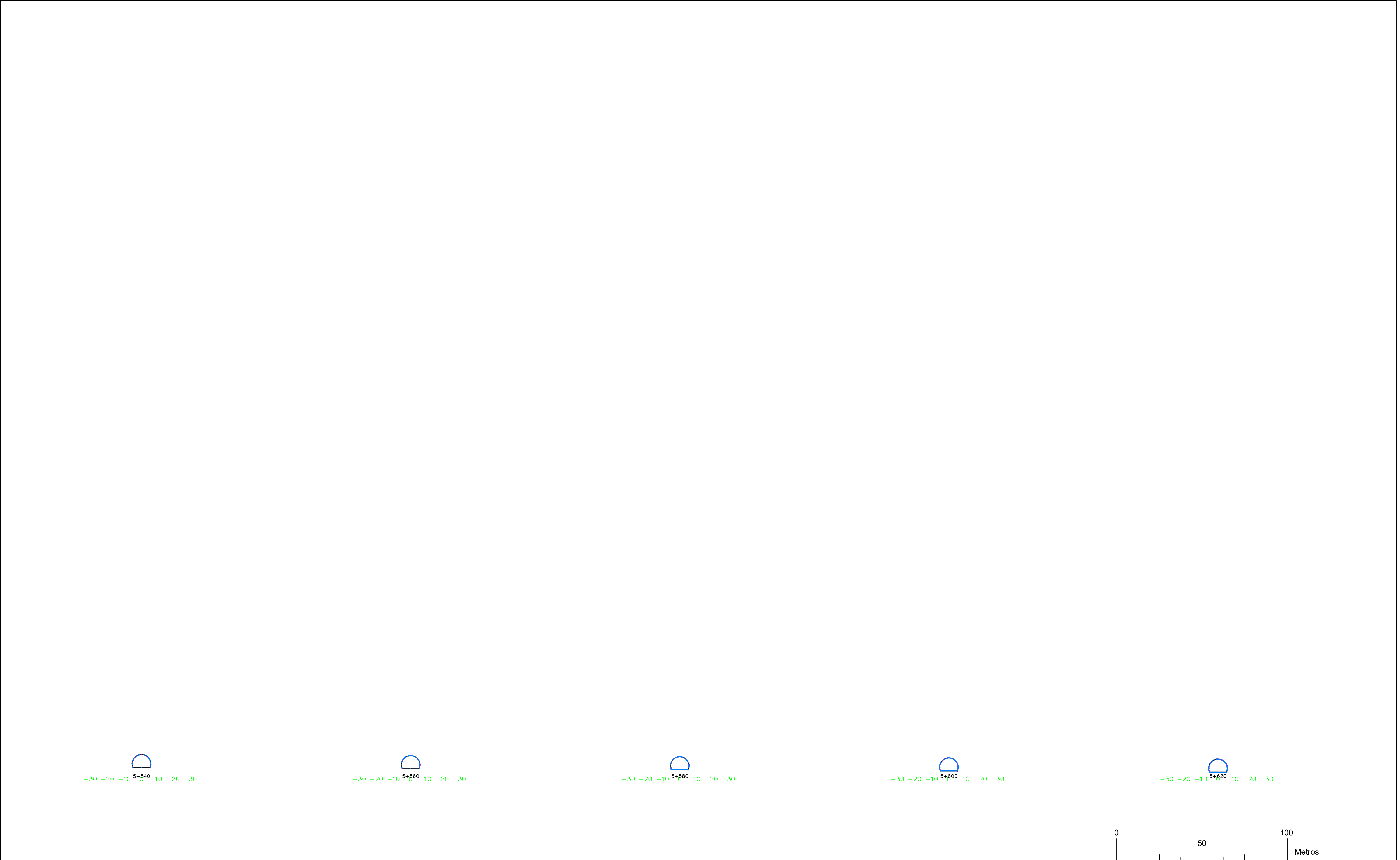
-30 -20 -10 0 10 20 30



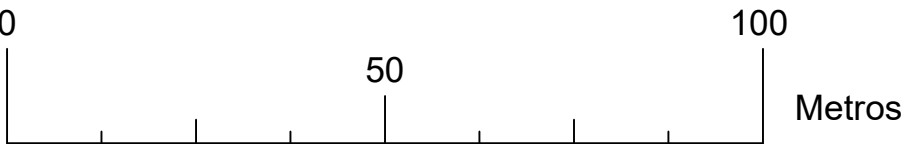
-30 -20 -10 0 10 20 30



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN-FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ROBERTO CERCÁN DEL AMO Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 14:32:09 +02'00'	ESCALA 1/1.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 4.2
				PROVINCIA HUESCA					HOJA 47 DE 55



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN- FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ROBERTO CERDÁN DEL AMO Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo. Fecha: 2023.07.04 15:01:59 +02'00'	ESCALA 1/1.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 4.2
				PROVINCIA HUESCA					HOJA 48 DE 55



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN-FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ROBERTO CERCÁN DEL AMO Roberto Cerdán del Amo Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 15:11:51 +02'00'	ESCALA 1/1.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 4.2
				PROVINCIA HUESCA					HOJA 49 DE 55



-30 -20 -10 0 10 20 30



-30 -20 -10 0 10 20 30



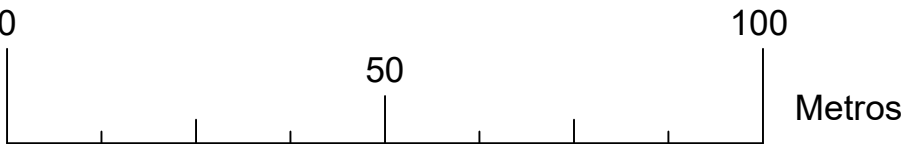
-30 -20 -10 0 10 20 30



-30 -20 -10 0 10 20 30



-30 -20 -10 0 10 20 30



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO CONSTRUCTIVO

TITULO
TRAMO FERROVIARIO CAN-
FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT

TERMINO MUNICIPAL
CANFRANC
PROVINCIA
HUESCA

TITULO DEL PLANO
PERFILES TRANSVERSALES

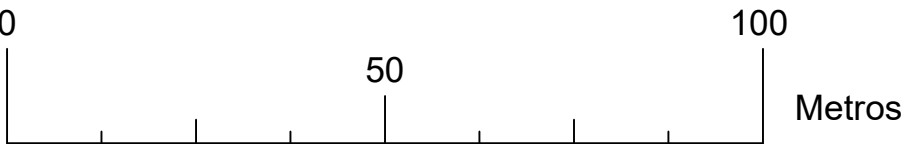
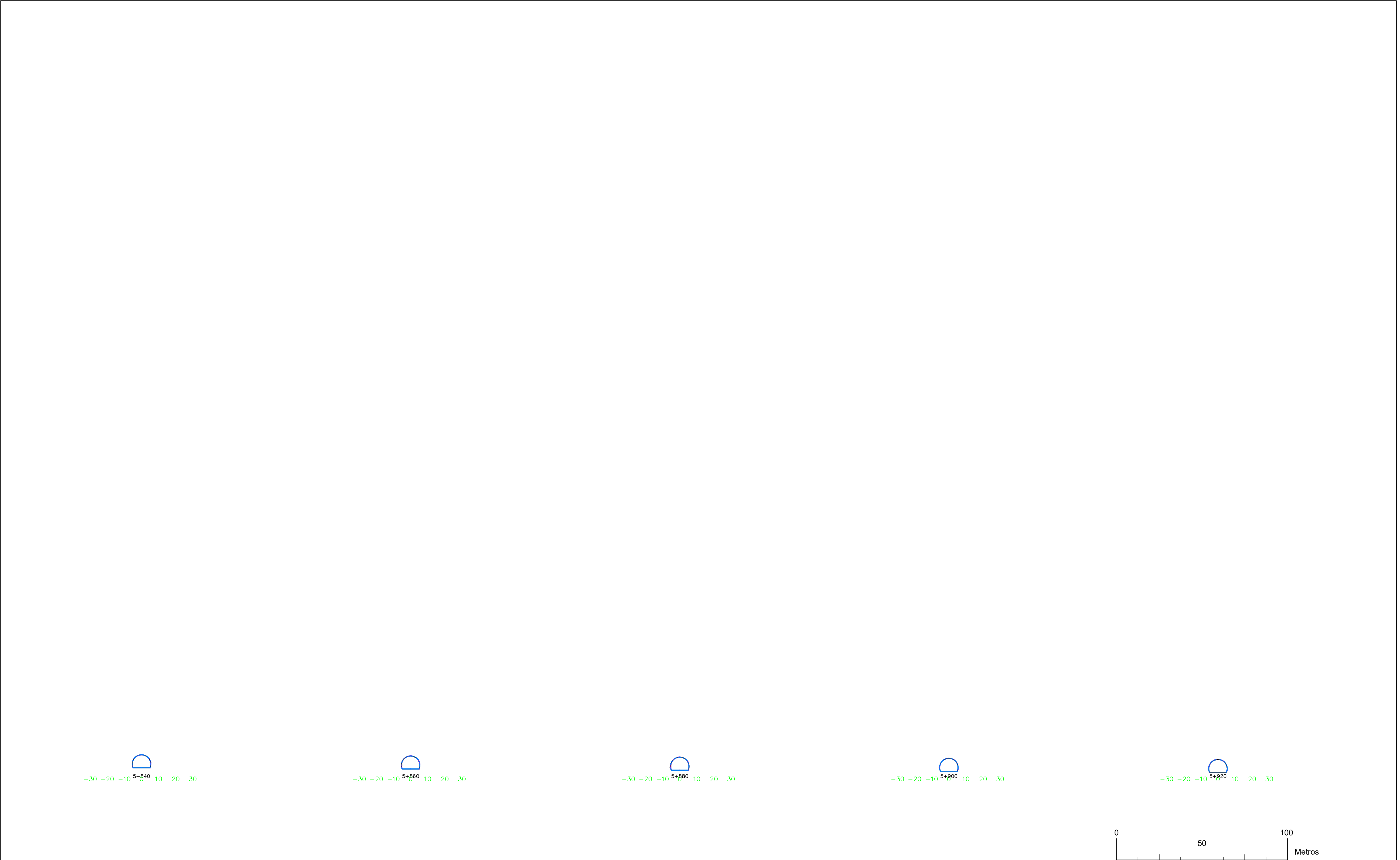
AUTOR
ROBERTO
CERDÁN DEL AMO

Roberto Cerdán
del Amo
Firmado digitalmente por
Roberto Cerdán del Amo
Fecha: 2023.07.04
15:16:19 +02'00'

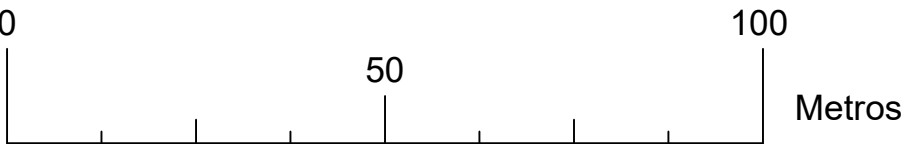
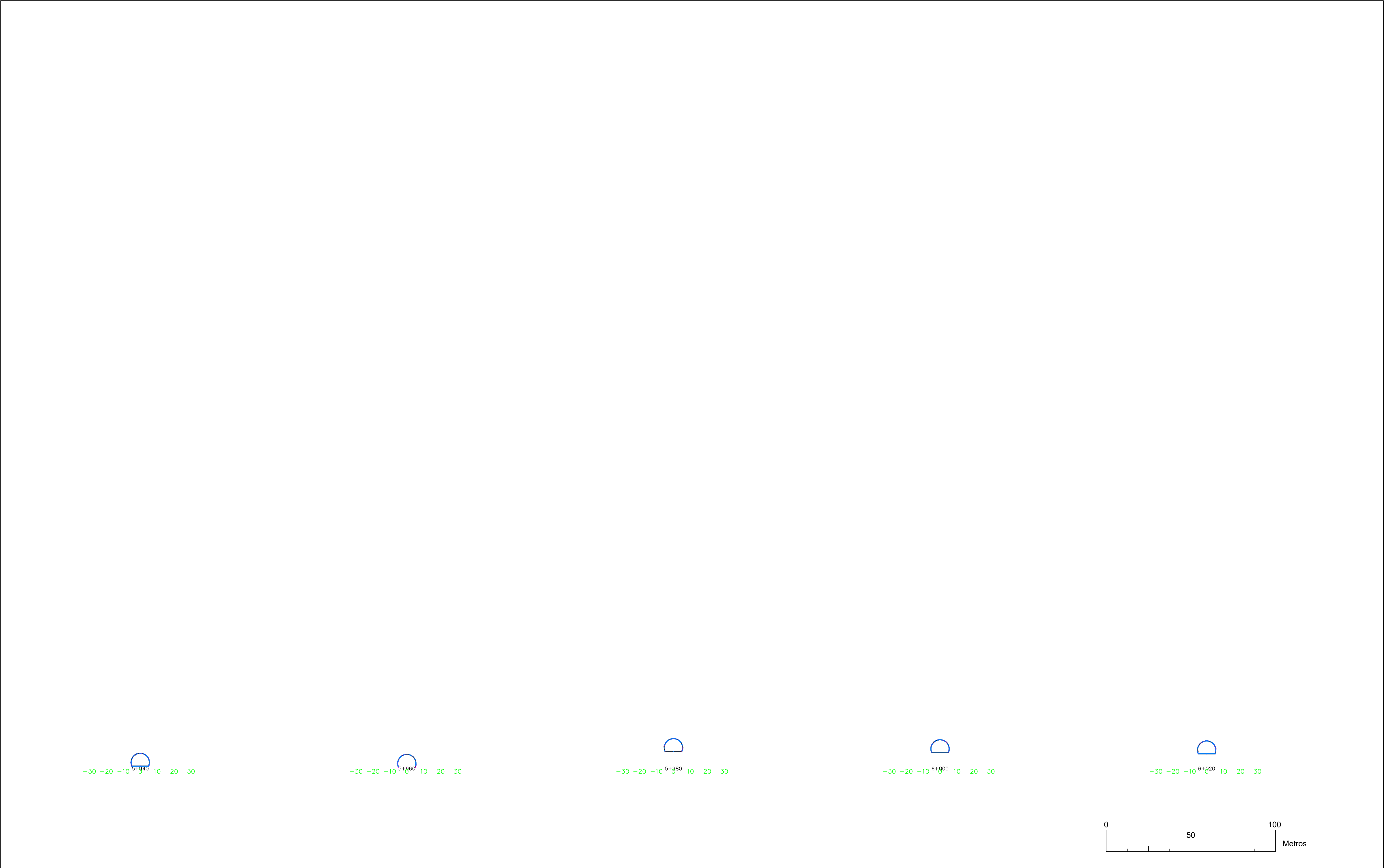
ESCALA
1/1.000

FECHA
JULIO 2023

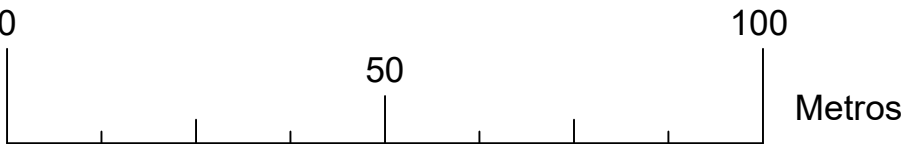
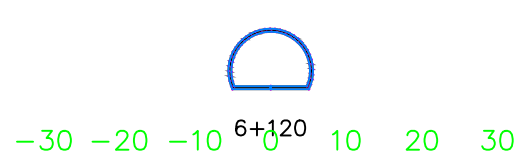
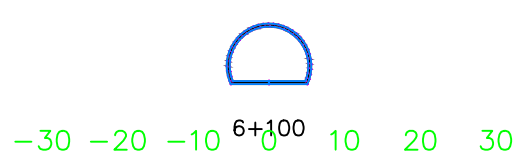
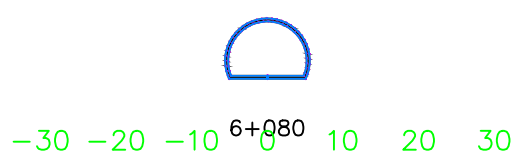
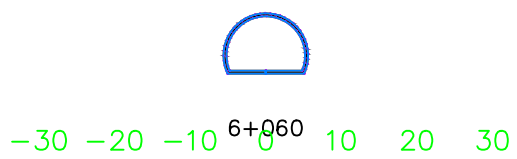
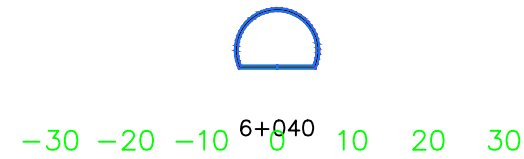
PLANO 4.2
HOJA 50 DE 55



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN-FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ROBERTO CERCÁN DEL AMO Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 15:20:52 +02'00'	ESCALA 1/1.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 4.2
				PROVINCIA HUESCA					HOJA 51 DE 55



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN- FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ROBERTO CERDÁN DEL AMO	Roberto Cerdán del Amo Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 15:29:10 +02'00'	ESCALA 1/1.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 4.2
				PROVINCIA HUESCA						HOJA 52 DE 55

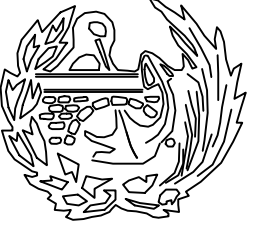


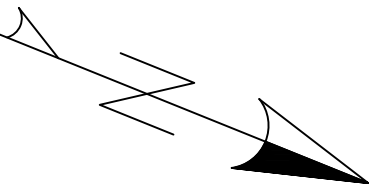
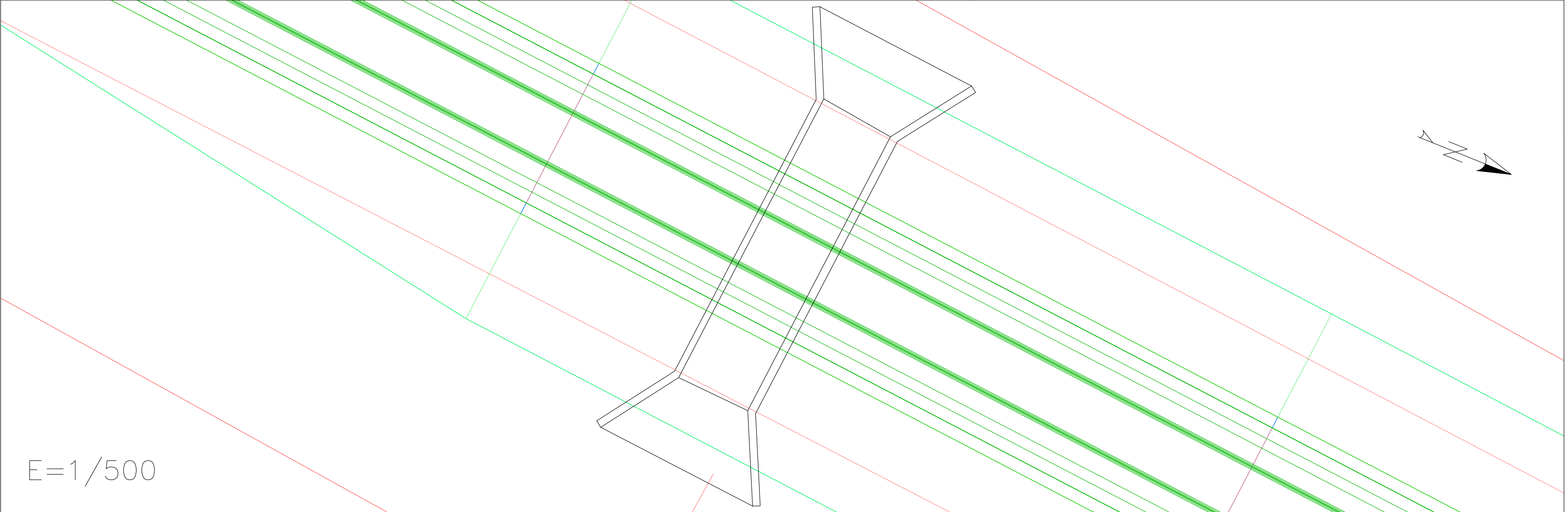
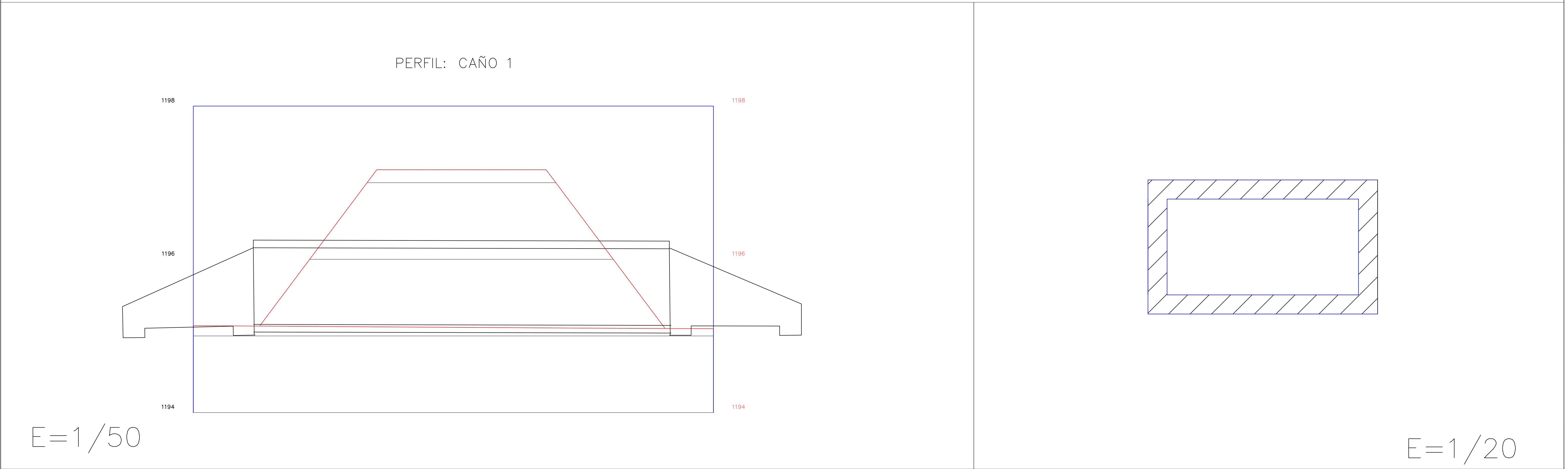
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN-FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ROBERTO CERCÁN DEL AMO Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 15:33:51 +02'00'	ESCALA 1/1.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 4.2
				PROVINCIA HUESCA					HOJA 53 DE 55



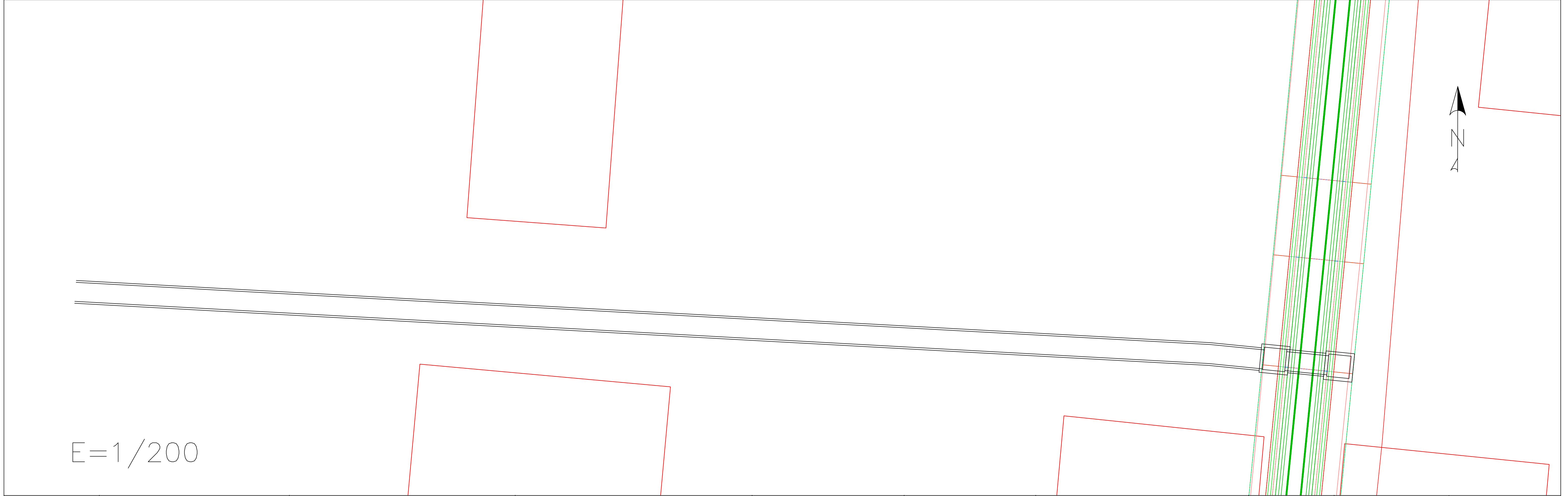
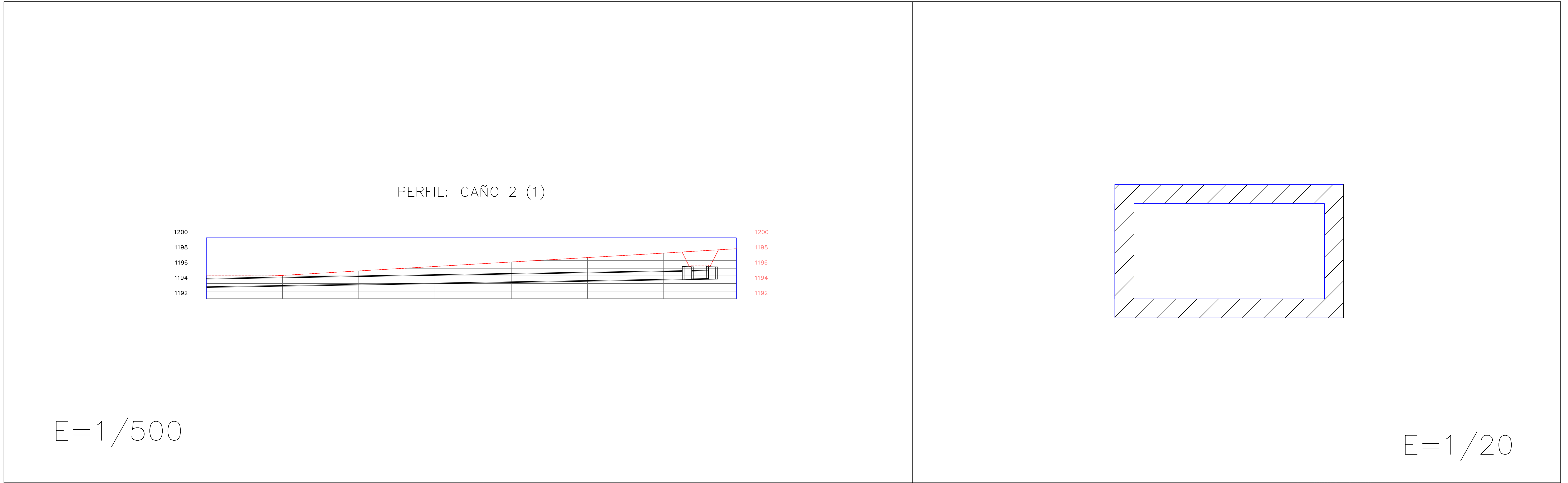
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN- FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ROBERTO CERDÁN DEL AMO Roberto Cerdán del Amo Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 15:39:11 +02'00'	ESCALA 1/1.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 4.2
				PROVINCIA HUESCA					HOJA 54 DE 55



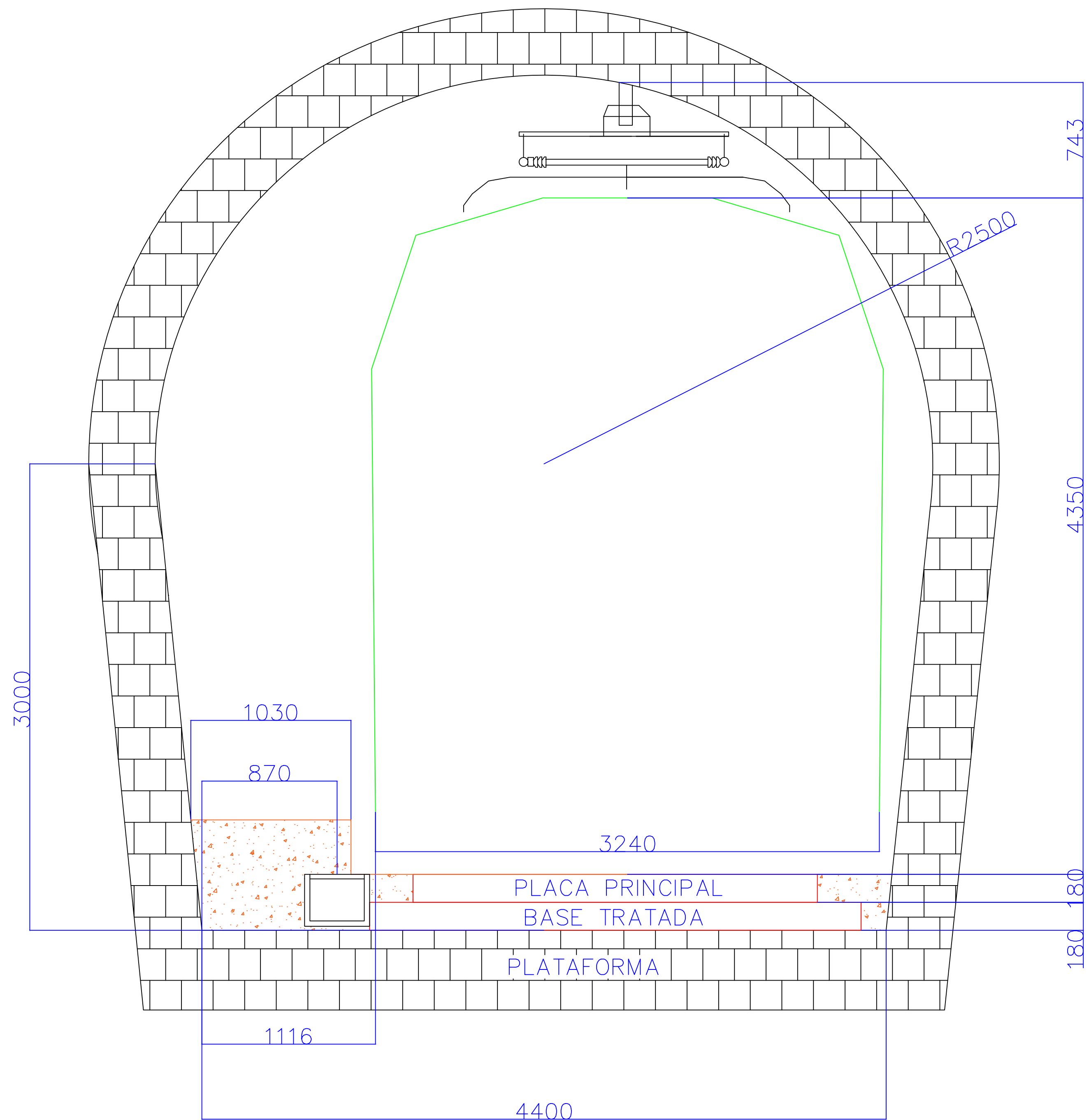
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN-FRANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO PERFILES TRANSVERSALES	AUTOR ROBERTO CERCÁN DEL AMO Roberto Cerdán del Amo Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 15:45:41 +02'00'	ESCALA 1/1.000	FECHA JULIO 2023	PLANO 4.2
				PROVINCIA HUESCA					HOJA 55 DE 55



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN-RANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO	AUTOR ROBERTO CERCÁN DEL AMO	Roberto Cerdán del Amo Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 12:00:47 +02'00'	ESCALA VARIAS	FECHA JULIO 2023	PLANO 5.1
				PROVINCIA HUESCA	ODT 1					HOJA 1 DE 2

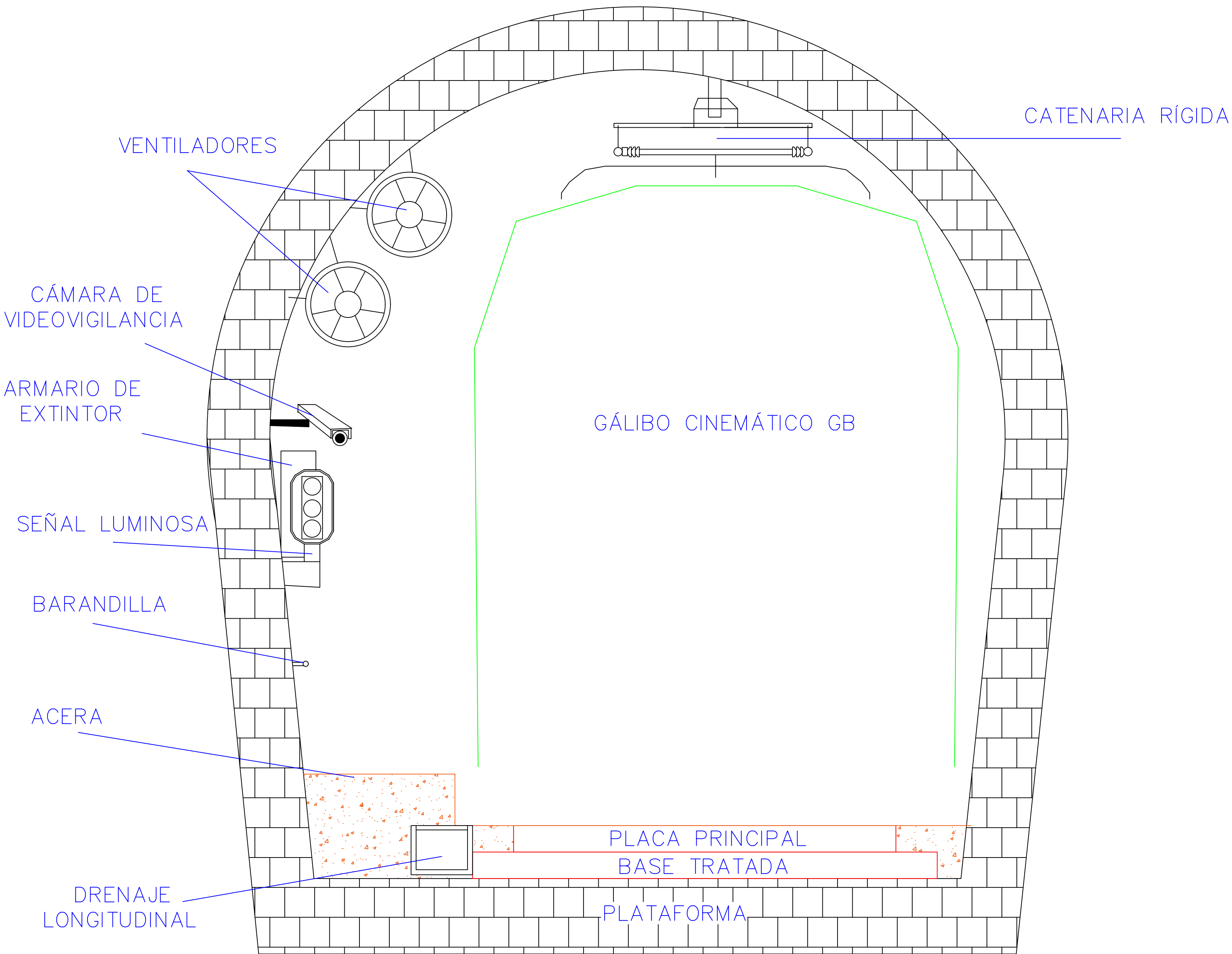


	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO TRAMO FERROVIARIO CAN-RANC-TÚNEL DEL SOMPORT	TERMINO MUNICIPAL CANFRANC	TITULO DEL PLANO ODT 2	AUTOR ROBERTO CERCÁN DEL AMO Firmado digitalmente por Roberto Cerdán del Amo Fecha: 2023.07.04 12:02:20 +02'00'	ESCALA VARIAS	FECHA JULIO 2023	PLANO 5.1
				PROVINCIA HUESCA					HOJA 2 DE 2



CONTORNO DE REFERENCIA DE GÁLIBO CINEMÁTICO PARA ANCHO ESTÁNDAR GB

COTAS EN MM



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
PROYECTO CONSTRUCTIVO

TÍTULO
TRAMO FERROVIARIO CAN-
RANC-TÚNEL DEL SOMPORT

TERMINO MUNICIPAL
CANFRANC
PROVINCIA
HUESCA

TÍTULO DEL PLANO
TÚNEL

AUTOR
ROBERTO
CERDÁN DEL AMO

Roberto
Cerdán
del Amo
Firmado
digitalmente por
Roberto Cerdán del
Amo
Fecha: 2023.07.04
12:04:01 +02'00'

ESCALA
1:200

FECHA
JULIO 2023

PLANO 6.1
HOJA 1 DE 1



DOCUMENTO Nº3 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



Contenido

1.	INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES	4	3.2.6.	ACOPIOS.....	17
1.1.	OBJETO Y APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO	4	3.2.7.	RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA	17
1.2.	CONDICIONES GENERALES	4	3.2.8.	MATERIALES APORTADOS POR EL CONTRATISTA Y NO EMPLEADOS EN LA INSTALACIÓN	17
1.3.	DEFINICIÓN DE LAS OBRAS.....	6	3.3.	PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS Y SISTEMAS DE DEPURACIÓN PRIMARIA.....	17
1.4.	CONSIDERACIONES GENERALES PARA TRABAJOS EN VIAS DE ADIF	7	3.3.1.	DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES	17
1.5.	GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS.....	9	3.3.2.	CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN.....	18
1.6.	PROGRAMA VIGILANCIA AMBIENTAL	12	3.4.	TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS	18
2.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	14	3.4.1.	DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES	18
3.	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES.....	15	3.4.2.	CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN.....	18
3.1.	NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS CON MAQUINARIA PARA OBRAS.....	15	3.5.	DESARROLLO DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL	19
3.1.1.	CIRCULACIÓN DE LA MAQUINARIA DE OBRA Y DE CAMIONES.....	15	3.5.1.	DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES	19
3.1.2.	SEÑALIZACIÓN	16	4.	MARCO NORMATIVO.....	19
3.2.	MATERIALES, PIEZAS Y EQUIPOS EN GENERAL	16	4.1.	NORMAS ADMINISTRATIVAS DE TIPO GENERAL	19
3.2.1.	CONDICIONES GENERALES	16	4.2.	NORMATIVA TÉCNICA GENERAL.....	19
3.2.2.	INCORPORACIÓN DE MATERIALES, PIEZAS O EQUIPOS EN LA INSTALACIÓN.....	16	4.3.	PRELACIÓN ENTRE NORMATIVAS.....	24
3.2.3.	ENSAYOS Y PRUEBAS	16	4.3.1.	DISPOSICIONES GENERALES	25
3.2.4.	CASO DE QUE LOS MATERIALES NO SATISFAGAN LAS CONDICIONES TÉCNICAS	17	5.	MATERIALES BÁSICOS.....	35
3.2.5.	MARCAS DE FABRICACIÓN	17	5.1.	CEMENTOS.....	35
			5.2.	BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGON ARMADO	35
			5.2.1.	DEFINICIÓN	35



5.2.2.	CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	36	6.1.6.	RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS.....	56
5.2.3.	SOLDABILIDAD.....	36	6.2.	DEMOLICIONES.....	57
5.2.4.	CARACTERÍSTICAS DE ADHERENCIA	36	6.2.1.	DEMOLICIÓN DE OBRAS DE FÁBRICA Y OTROS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.....	57
5.2.5.	CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y PONDERALES.....	36	6.2.2.	DEMOLICIÓN DE FIRMES	57
5.2.6.	ALMACENAMIENTO.....	37	6.3.	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	58
5.2.7.	RECEPCIÓN	37	6.3.1.	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO	58
5.2.8.	MEDICIÓN Y ABONO.....	37	6.3.2.	EXCAVACIONES EN DESMONTE	58
5.3.	MADERAS	37	6.3.3.	FORMACIÓN DE TERRAPLÉN CON MATERIALES DE EXCAVACIÓN O PRÉSTAMO	59
5.4.	HORMIGONES.....	37	6.3.4.	EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL.....	59
5.4.1.	MEDICIÓN Y ABONO.....	37	6.4.	DRENAJE	60
5.5.	ENCOFRADOS	37	6.4.1.	DRENAJE LONGITUDINAL.....	60
5.5.1.	TIPOS DE ENCOFRADO	37	6.5.	ESTRUCTURAS.....	62
5.5.2.	EJECUCIÓN.....	38	6.5.1.	MONTAJE DE VÍA SOBRE BALASTO.....	62
6.	UNIDADES DE OBRA	38	6.5.2.	MONTAJE DE VÍA EN PLACA	73
6.1.	CONDICIONES GENERALES	38	6.5.3.	PRUEBA DE CARGA	75
6.1.1.	COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO PREVIO.....	38	6.6.	SERVICIOS AFECTADOS.....	75
6.1.2.	CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	40			
6.1.3.	ACCESO A LAS OBRAS.....	43			
6.1.4.	INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES	44			
6.1.5.	MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.....	54			



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 CONSTRUCTIVO DEL TRAMO FERROVIARIO CANFRANC – TÚNEL DEL SOMPORT", disponibles en el 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 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 de este.

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 lo 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 estas 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 estos, aun 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 esta, 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. 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 sea necesario 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.

Se entiende que los precios establecidos para esta obra 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 que 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 que 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.

Planes específicos de aseguramiento de la calidad: "Planes de Calidad"

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 que utilizar.
- Planos de construcción.
- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Marcado e identificación.
- Documentación que 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 fisicoquímicas (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 con 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 los 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 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, 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 Provincial de Huesca, 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 preoperacional, 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 esta. 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 de cualquier vertido que se produzca durante la construcción de la línea ferroviaria. 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 tramo ferroviario Canfranc – Túnel del Somport.

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 sea necesario 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 estas 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.

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 fisicoquímicas 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 por 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 prendre 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 Electrodo 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.).

Normas CEN:

- PrEN 932-2 Essais pour déterminer les propriétés générales des granulats- Partie 2: Méthodes de réduction d'un échantillon 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 fragmentation.



- EN 1097-3 Essais pour déterminer les caractéristiques mécaniques et physiques des granulats- Partie 3: Méthodes pour détermination de la masse voluminaire 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 voluminaire réelle et du coefficient d'absorption d'eau.
- PrEN 1367-1 Essais pour déterminer les propriétés et l'altérabilité des granulets- Partie 1: Détermination de la résistance au gel-dégel.
- PrEN 1367-2 Essais pour déterminer les propriétés 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 fastening systems for wood sleepers.
- EN AAA-4 Railway applications- Track. Fastening systems. Part 2. Performance requirements for fastening 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 environmental 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: Prestressed 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 N°1 Sollicitations et méthodes d'essais actuelles pour les systèmes de fixation et les traverses en béton.
- Rapport N°2 Comparaison de diverses méthodes d'essais courantes sur les fixations.
- Rapport N°3 Elaboration d'un procédé d'essais unifié et formulation des recommandations.
- Rapport N°5 Etude des caractéristiques des systèmes de fixation et méthodes d'essais.
- Normativa Internacional.
- Norme Internationale ISO 1099 Métaux- Essais de fatigue par charge axiale.
- International Standard ISO 4968 Steel- 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 européenne).

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.

Normativa de ADIF

- 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 localizados 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.A.V. 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 riesgos 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 este 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 se apliquen 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 se apliquen 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.

Pese a 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 aun 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 Atterberg.
- 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 aquella 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 atenderá 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 cubriciones 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 registrará 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, aun 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 estuvieran 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 este 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. MATERIALES BÁSICOS

5.1. 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.

5.2. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGON ARMADO

5.2.1. 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.

5.2.2. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Se empleará acero AEH-500 N de 5.100 Kg/cm² de límite elástico. El módulo de elasticidad será siempre superior a 1,9x10⁶ 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 180º y de doblado-desdoblado a 90º 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.

5.2.3. 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.

5.2.4. 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.

5.2.5. 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.

5.2.6. 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.

5.2.7. RECEPCIÓN

Las barras corrugadas deberán llevar las marcas de identificación establecidas en las normas UNE 36088 parte 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.

5.2.8. 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.

5.3. 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.

5.4. HORMIGONES

Se definen las siguientes unidades de obra:

- M3. de hormigón de limpieza tipo HM-20/B/40/Ila, 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.
- Hormigón para armar o pretensar HA/HP-35, de cualquier consistencia y tamaño máximo del árido 20 mm

5.4.1. 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.

5.5. ENCOFRADOS

Se adoptan las mismas definiciones generales para encofrados y moldes establecidas en 680.1 del PG-3/75.

5.5.1. 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

5.5.2. 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 N.º1:

- “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.

6. UNIDADES DE OBRA

6.1. CONDICIONES GENERALES

6.1.1. 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, aun 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.



6.1.2. 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 atenderse 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 atenderse 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 los 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.

6.1.3. 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.



6.1.4. 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 valladas.
- 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 15 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 extrusionados 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 Castellano.
- Soportes: tubo rectangular galvanizado de 100 x 50 x 3 de 3,00 ml. de longitud. Tornillería 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 pudiese 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 asentos, 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 con 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 estos, 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) 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 sobrecostos 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, hincas 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.



NIVEL	CIRCUNSTANCIAS AMBIENTALES	Pulsatoria Ej.: Voladuras	Intermitente Ej: Hinca de tablestacas por golpeo	Continuo Ej: Hinca de 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
	Molestias menores ocupantes de inmuebles, que deberán ser avisados previamente.			
III	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 serán 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 hincado 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)

$$Leq_{b-20} = 75 \text{ dBA}$$

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 periodos 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 periodos 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 $Leq_{20-22} = 65$ 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.

Compresores móviles y herramientas neumáticas

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)
<10	100	75
Entre 10-30	104	79
>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.

Trabajos nocturnos o en turno extraordinario

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, aun 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.

6.1.5. 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, aun 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 cumplimiento 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.

6.1.6. 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.

6.2. DEMOLICIONES

6.2.1. DEMOLICIÓN DE OBRAS DE FÁBRICA Y OTROS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

6.2.1.1. 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.

6.2.1.2. 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.

6.2.1.3. 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.

6.2.2. DEMOLICIÓN DE FIRMES

6.2.2.1. 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.

6.2.2.2. 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.

6.2.2.3. 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 contruidos 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.

6.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS

6.3.1. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

6.3.1.1. 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.

6.3.1.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las condiciones que regirán para la ejecución de las obras serán las especificaciones del citado Artículo del PG-3/75.

6.3.1.3. MEDICIÓN Y ABONO

Excavación en desmonte con medios mecánicos, realmente ejecutados. Se medirá por los metros cúbicos (m3) realmente ejecutados y su abono será según el precio del Cuadro de Precios nº1.

6.3.2. EXCAVACIONES EN DESMONTE

6.3.2.1. 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.

6.3.2.2. 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.

6.3.2.3. MEDICIÓN Y ABONO.

Excavación en desmonte con medios mecánicos, realmente ejecutados. Se medirá por los metros cúbicos (m3) realmente ejecutados y su abono será según el precio del Cuadro de Precios nº1.



6.3.2.4. 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).

6.3.3. FORMACIÓN DE TERRAPLÉN CON MATERIALES DE EXCAVACIÓN O PRÉSTAMO

6.3.3.1. 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/cm². 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.

6.3.3.2. 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.

6.3.3.3. MEDICIÓN Y ABONO.

Terraplén o pedraplén con material procedente de préstamos. Se medirá por metro cúbico (m³) según planos y su abono se hará según el precio del Cuadro de Precios nº1.

6.3.3.4. 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).

6.3.4. EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

6.3.4.1. 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.



6.3.4.2. 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.

6.3.4.3. 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.

6.3.4.4. 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.

6.4. DRENAJE

6.4.1. DRENAJE LONGITUDINAL

6.4.1.1. 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/m², 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 Kv 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 0'35 por 0'30 metros en la zona del túnel sobre solera de hormigón HM-15/P/20/lia, incluido material filtrante y geotextil de 150 gr/m². Se medirá según los metros (m) realmente colocados y su precio será el indicado en el Cuadro de Precios nº1.

6.4.1.2. 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 $f_{ck} \geq 25$ N/mm². 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 $f_{ck} \geq 15$ N/mm², 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.

6.4.1.3. 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. Este tendrá unas dimensiones de tipo trapezoidal de 0'30 x 0'20 x 0'22 metros en los tramos de desmonte.

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

6.4.1.4. 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/Ila. 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 de tipo trapezoidal de 0'30 x 0'20 x 0'22 m de hormigón HM-25/P/25/Ila, con rejilla transitable con impermeabilización de encuentro, y cuneta rectangular de 0'35 por 0'30 metros.

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.

6.5. ESTRUCTURAS

6.5.1. MONTAJE DE VÍA SOBRE BALASTO

6.5.1.1. DESCARGA Y CARGA DE CARRILES

La descarga de los carriles deberá realizarse con medios mecánicos aprobados por FEVE y en condiciones tales que no se causen daños a los mismos. La distancia entre puntos de suspensión del carril será la siguiente:

- 7 m para los carriles de 12 m (dos apoyos)
- 11 m para los carriles de 18 m (dos apoyos)
- 14 m para los carriles de 24 m (dos apoyos)
- 13 m para los carriles de 36 m (tres apoyos)

Si, en determinadas circunstancias, fuese necesario efectuar la descarga a mano, queda terminantemente prohibido tirar los carriles desde la plataforma de los vagones o de los dipoys sobre la banqueta o paseos de la vía.

Es prescriptivo realizar la descarga por deslizamiento de los carriles sobre cupones de carril o elementos metálicos bien engrasados, cuya inclinación con la horizontal no supere los 30º. El número mínimo de estos elementos será el necesario para que el vano entre ellos no exceda de seis metros.

El carril deberá descender paralelamente a la superficie sobre la que ha de descansar, con movimiento suave y uniforme, evitándose que uno de sus extremos haga contacto con el terreno con anterioridad al resto.

Al descargar los carriles se pondrá especial cuidado de no golpear los piquetes de referencia, engrasadores y cualquier aparato existente.



6.5.1.2. DEPÓSITO DE LOS CARRILES

Los carriles se apilarán por hiladas horizontales, la primera de las cuales descansará sobre durmientes de madera nivelados para que su pendiente sea uniforme. El vano entre durmientes no deberá exceder a cuatro metros (4 m).

La primera hilada de carriles se colocará “de obra”, con sus patines en contacto, pero sin montarse unos sobre otros, intercambiándose entre cada dos de ellos otros en posición invertida.

Sobre esta primera hilada de carriles se colocarán otras varias cruzadas, en igual forma situando entre cada dos de ellas nuevos durmientes que pueden ser carriles viejos en el mismo plano vertical que los que sirvieron de apoyo a la primera capa. El número de hiladas depende de la resistencia del terreno, ya que ésta debe ser la suficiente para que debido a asientos desiguales de los durmientes no se produzcan deformaciones en los carriles.

Cuando se trate de depositar carriles en la explanación o banquetas para utilizarlos en breve plazo, se igualará previamente al balasto a fin de que los carriles apoyen en toda su longitud.

Se colocará siempre “de obra”, sin que su superficie de rodadura pueda sobresalir en más de dos centímetros de los carriles de la vía.

Cuando en la banqueta se depositan “barras largas”, se protegerán sus extremos en forma tal que los elementos del material circulante no puedan ni golpearlo ni engancharse con ellos.

La carga de carriles se efectuará con análogas prescripciones a las expuestas para la descarga. La posición de los carriles nuevos sobre los vagones o dipoysrs será siempre de obra. Por el contrario, el estibado de los carriles usados podrá efectuarse intercalando carriles invertidos entre los dos de obra.

6.5.1.3. DESCARGA Y CARGA DE TRAVIESAS

Independientemente del procedimiento empleado para la descarga, se prohíbe dejarlas caer desde cualquier altura.

En el manejo de las traviesas queda prohibido el empleo de herramientas punzantes a introducir en los agujeros destinados a los tirafondos y asimismo el empleo del pico o del bate para engancharlas y rastrearlas. El apilado de traviesas de hormigón se realizará disponiendo el terreno de manera que sus bloque extremos se hallen en el mismo plano y que cada hilada se apoye en la inferior colocando los bloques de hormigón unos sobre otros.

En el caso de traviesas de hormigón monobloque, el apilado se efectuará sobre una superficie plana, en hiladas constituidas por traviesas colocadas a tope y separadas por cabríos de madera colocados sobre los puntos de apoyo futuro de los carriles y sólo sobre dichos puntos, de manera que nunca trabajen a flexión.

6.5.1.4. DESCARGA Y APILADO DE PEQUEÑO MATERIAL

Todas estas operaciones se efectuarán con el cuidado necesario para que los materiales no experimenten deformación ni daño alguno, ya que a pesar de su resistencia podrían deformarse al someterlos a tratamiento inadecuado.

6.5.1.5. DISTRIBUCIÓN DEL BALASTO

El balasto se distribuirá sobre la explanación de forma que no se dañe ni estropee siendo de cuenta del Contratista los desperfectos que pudieran ocasionarse.

El perfil transversal de la banqueta deberá ajustarse a la forma y medidas que figuren en los planos del proyecto. Se entiende que su cubicación es una media para la totalidad del tendido sin que se autorice sobreprecio por el mayor empleo de balasto en puntos aislados.

En el caso de vía montada sobre una explanación nueva, el espesor de balasto bajo la cara inferior de la traviesa será de veinticinco centímetros (25 cm) debiendo estar formado con la granulometría que señale el P.R.V. 3-4-0.0 de RENFE. El espesor de 25 cm. de balasto se medirá en el plano del carril más próximo a la cota de la explanación.

6.5.1.6. REPLANTEO DE LA VÍA

1. GENERALIDADES

Antes de proceder a los trabajos del tendido de vía, se llevará a cabo su replanteo por el personal de la Administración en presencia del Contratista y por cuenta de éste.

Se utilizarán estacas de longitud suficiente para que puedan clavarse en la explanación fijamente, que sobresalgan algo más del espesor de balasto con traviesas y carriles. El eje de la vía se señalará con una punta clavada en la parte superior de la estaca y la altura de la vía mediante otra punta clavada a un costado de la misma.

En la curvas, la punta clavada al costado de la estaca señalará la altura del carril interior.

La distancia entre estacas será de diez metros (10 m) en curva y de cincuenta metros (50 m) en recta.



En las curvas verticales ubicadas en alineaciones rectas, las estacas se colocarán también cada diez metros (10 m).

Los puntos de tangencia, fin y principio de curvas de enlace y los cambios de rasante, se marcarán con estacas especiales o se señalarán con alguna marca de fácil comprensión.

Del resultado del replanteo se levantará Acta que firmará el Ingeniero encargado y el Contratista, en la que se harán constar las operaciones ejecutadas y datos suministrados al Contratista para la ejecución de las obras en las condiciones expuestas.

El replanteo definitivo de la vía quedará materializado mediante piquetes de posición con referencias en planta y alzado. Los piquetes de posición de vía se situarán ca diez metros (10 m) en los acuerdos de cambio de rasante. En los principio y finales de las curvas de transición en planta, se colocarán uno a cada lado de la vía de forma que pasando un hilo sujeto a ellos defina al cortar perpendicularmente a la vía, los puntos exactos de comienzo y final de transición.

Los piquetes llevarán un corte de sierra indicativo de la altura correspondiente al nivel de la parte superior de la cabeza del carril más próximo en las rectas y del más alejado en las curvas, un punto o granete indicador de la posición en planta de la cara no activa en la cabeza del carril, granete situado al mismo nivel que éste y una indicación de la cuantía del peralte en el punto al que corresponde al piquete.

En las líneas electrificadas y en todas aquellas otras en que sea posible, el trazado se materializará mediante la colocación de placas de referencia de aluminio grabadas, que irán pegadas y clavadas en todas las referencias necesarias. Estas placas se colocarán a un metro (1 m) por encima de la rasante teórica en cada referencia o a la que se considere más oportuna en andenes u otros puntos singulares.

En líneas electrificadas

Se colocarán en todos los postes de catenaria. Cada placa dispondrá de los datos siguientes:

- Punto kilométrico exacto
- Distancia vía – referencia
- Situación de los principios / finales de los acuerdos verticales
- Situación de los principios / finales de los acuerdos de las curvas de transición
- Peralte de la vía en ese punto
- Línea de referencia de nivel

2. PERFIL LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL

En el tajo de la obra se dispondrá siempre de una copia del perfil longitudinal en la que se especificará:

- La rasante de la vía
- Las cotas de los hilos bajos de cada vía que se hallan señaladas en el piquete de referencia
- Los principios y finales de las curvas de transición
- Los radios de las curvas
- Los principios y finales de las curvas de acuerdo verticales
- Los peraltes
- La posición de los aparatos de vía

El perfil transversal de la plataforma se ajustará a los perfiles tipo que figuran en los planos de Proyecto.

3. LONGITUDES DE LAS CURVAS DE TRANSICIÓN Y PERALTE

Las curvas de transición y peralte tendrán las longitudes que señale el estudio del trazado del Proyecto, empleándose los parámetros y radios deducidos de él.

6.5.1.7. TENDIDO DE LA VÍA

1. PREPARACIÓN DE LA PLATAFORMA

Antes de proceder al tendido de la vía o del balasto, la plataforma estará totalmente terminada habiéndose realizado todas las obras correspondientes a la infraestructura de acuerdo con los planos del Proyecto.

2. TENDIDO DEL BALASTO

Se extenderá sobre ella una capa de balasto nuevo de veinticinco centímetros (25 cm) de espesor, perfectamente compactado para que ofrezca un asiento correcto a las traviesas que se coloquen sobre ella. Se dispondrán, si fuera preciso, dos cordones de balasto en los planos de asiento de los carriles que impidan que las traviesas puedan trabajar a flexión. En los casos en que exista un fieltro anticontaminante sobre la plataforma, antes de colocar las traviesas deberán quedar extendidas, sobre él, las capas de arena y gravilla protectora del mismo.



3. TENDIDO DE TRAVIESAS

La distribución de las traviesas será la consignada en los planos debiendo colocarse siempre en posición normal al eje de la vía y a una distancia de sesenta centímetros (60 cm) entre sus ejes cuando no exista junta.

Para efectuar correctamente esta distribución, la posición exacta de las traviesas se marcará en el patín de los dos hilos de la vía, con tiza o pintura, en caso de que se trate de una sustitución de vías.

Traviesas de hormigón

Las traviesas de hormigón se limpiarán cuidadosamente antes de colocarlas para dejar libres de cuerpos extraños los alojamientos.

Los espacios comprendidos entre los bloques de dos traviesas de junta no se rellenarán de balasto, debiéndose mantener bien limpios. Si la junta se eliminara posteriormente, por haber soldado los carriles, las traviesas se separarán a sesenta (60) centímetros y se rellenarán los huecos con balasto.

Se cuidará que las placas de asiento de caucho queden perfectamente colocadas debajo del carril y orientadas con sus lados mayores paralelos a los bordes del patín.

Se deberá comprobar que el apriete del clavado de los tirafondos se encuentra dentro del intervalo de pares admisibles que se fije en función del par teórico correspondiente. El bucle central del clip HM SKL-1 se apoyará sobre el manto de guiado de la placa acodada sin que se produzca un ajuste excesivo. Este extremo será comprobado con una galga de espesores (calibre en abanico). Para cumplimiento de estas normas deberán usarse máquinas taradas adecuadamente.

4. TENDIDO DE CARRIL

Se procederá a esta operación una vez tendidas las traviesas y colocadas las placas de asiento.

Para mantenerlos en su posición correcta, el Director de Obra dará las directrices a seguir en lo que concierne al número de traviesas con dispositivo de fijación que deben utilizarse antes de llevar a cabo la fijación final. Después de clavados estos puntos, el carril deberá quedar sustentado, sin falsos apoyos y de manera que no se produzcan variaciones al efectuar el apretado total de la clavazón.

Los carriles se distribuirán en tal forma que, una vez se realicen las posteriores operaciones de nivelación y alineación de vía, las calas (distancia entre las caras de los dos carriles en la junta), a la temperatura en el momento de apretar la clavazón, sean las admitidas por FEVE, es decir, que en doscientos (200) metros de vía, la suma de las calas no se diferenciará en más de cinco (5) milímetros del valor teórico de la cala multiplicada por el número de juntas que contienen.

Si después de armada la vía fuese necesario efectuar ripados con aumento o disminución de las calas, será necesario volver a hacer la distribución de los carriles aflojando nuevamente la clavazón y corriéndolos en las cantidades necesarias para su nuevo ajuste de acuerdo con la temperatura de reapretado.

Para traviesas de hormigón se empleará sujeción Vossloh.

5. EMBRIDADO DEL CARRIL

La sujeción de dos barras de carril contiguas se llevará a cabo mediante bridas. Éstas deberán lubricarse cubriendo con grasa consistente las superficies de contacto con los carriles, operación que deberá quedar realizada antes de la recepción del tramo montado.

Los tornillos de brida se engrasarán con aceite y se colocarán correctamente con la tuerca hacia el interior de la vía. Se apretarán enérgicamente procediéndose primeramente al pareado de los dos centrales y luego a los de los extremos. No se permitirá el empleo de martillos o mazas para introducirlos en los agujeros.

En las juntas, los extremos de los carriles deberán quedar en perfecta alineación, lo que se comprobará con una regla de un metro de longitud.

6. APLANTILLADO DE LA VÍA

El ancho de plantilla de la vía en recta será de mil cuatrocientos treinta y cinco (1435) milímetros medido perpendicularmente al eje de la vía y entre bordes activos de las cabezas del carril. Los anchos en las curvas, así como la forma de alcanzarlos en las transiciones se especificarán en los documentos del proyecto.

7. REPARTO DE BALASTO

Inmediatamente después de apretar la clavazón se verterá balasto en los cajones entre traviesas para inmovilizar la vía y se retirarán las calas o topes empleados para mantener la separación de carriles en las juntas.



8. ENLACE DE LA VÍA NUEVA CON LA VÍA VIEJA

En los tajos de cambio de carril. El enlace de la vía nueva con la vieja se realizará siempre intercalando entre ambas un cupón de carril mixto, obtenido por soldadura de un cupón de carril nuevo y del que se levanta, que quedará en junta a tope con la nueva vía. En su defecto puede utilizarse un cupón de carril nuevo.

Los cortes de carril para los empalmes se efectuarán mecánicamente, haciéndolos siempre en la vía vieja.

Salvo en los casos de justificada urgencia, no se permitirá el empleo de la tajadora y prensa.

No se permitirá el empleo de cupones de carril inferiores a cuatro (4) metros de longitud.

9. ASIENTO Y FIJACIÓN DE APARATOS DE VÍA

El Contratista deberá montar en el taller las bifurcaciones y diagonales de acuerdo con los Planos del Proyecto, replanteando exactamente la posición de cambios, cruzamientos, contracarriles, placas, etc. De forma que, una vez trasladadas a obra las traviesas y canchas que sirvan de asiento a la bifurcación o diagonal, su montaje sea una labor puramente mecánica.

Los aparatos de vía montados “in situ” se acomodarán a los planos especificados de cada uno de ellos, cumpliendo en su montaje, nivelación y alineación las condiciones establecidas para la vía general.

Los aparatos de cambio de los desvíos y traviesas se asentarán sobre una capa de gravilla con granulometría de quince (15) a treinta (30) milímetros y de seis (6) centímetros de espesor.

10. PRECAUCIONES

En las zonas de vía montada sin terminar, en que exista circulación de trenes, se podrán establecer precauciones con toma de papeleta o bien con reducción de velocidad disponiendo las señales reglamentarias.

Si se trata de trayectos con doble vía, se colocarán también, para las circulaciones correspondientes a la vía en que no se trabaja, la advertencia para silbar.

Los agentes encargados de las precauciones velarán por el cumplimiento de las consignas de precaución establecidas, denunciando cualquier infracción.

11. NIVELACIÓN Y ALINEACIÓN PROVISIONALES DE LA VÍA

Después de distribuido el carril y fijado a las traviesas se procederá a su elevación, operación que deberá efectuarse por medio de levantes parciales cuya altura estará comprendida entre diez (10) y quince (15) centímetros. En las alineaciones rectas los hilos de la vía deberán situarse al mismo nivel; en las curvas, se formarán los peraltes indicados en el cuadro correspondiente.

Se llevará el trabajo en forma tal que los asientos producidos al paso de las circulaciones sean uniformes.

Después de cada levante parcial, deberán corregirse los defectos de alineación y rellenar de balasto los cajones para impedir que las vibraciones producidas por el paso de los trenes desconsoliden el balasto bateado debajo de las traviesas. Es conveniente dejar pasar un cierto número de circulaciones con posterioridad a cada levante parcial, para que compriman eficazmente el balasto situado debajo de las traviesas.

12. NIVELACIÓN DEFINITIVA DE LA VÍA

La nivelación definitiva se hará por bateado mecánico, basado en el principio de presión y vibración; deberá ser llevado a cabo de forma que se obtengan las rasantes y los peraltes previstos.

Los levantes de vía previos a la nivelación se harán con gatos de tipo adecuado, colocados en tantos puntos como sea necesario para que se mantenga la nivelación en el momento del bateo.

La cuantía del levante se evaluará con dos juegos de visor y mira de vía (uno para cada hilo) y se realizará con el número de gatos proporcionado a la velocidad y avance de la máquina.

Las bateadoras trabajarán siempre acompañadas por el personal necesario para que mantenga

totalmente cubiertas de balasto las cabezas de las traviesas y cuide que en los cajones exista el suficiente balasto para alimentar el bateo.

En los puntos o juntas constituidas por doble traviesa, aparatos, etc., donde la máquina utilizada no puede realizar perfectamente el bateo, se emplearán equipos individuales que trabajen por vibración o por percusión para efectuarlo.

Además de las nivelaciones prescritas se realizarán tantas como sean necesarias para conseguir que el perfil longitudinal y transversal se sitúe dentro de las tolerancias admisibles.



13. RAMPAS DE ACUERDO

Siempre que haya que darse paso a una circulación y al suspender el trabajo de nivelación, se establecerán rampas de acuerdo entre la parte bateada y la no bateada.

Se pondrá especial cuidado en que las rampas de acuerdo se inicien en ambos hilos a perfecta escuadra en la parte bateada y en que la pendiente de descenso en ambos hilos sea la misma, aun cuando no coincidan a escuadra los extremos del final de la rampa.

14. ALINEACIÓN DE LA VÍA

Inmediatamente después de la nivelación se rectificará la alineación de la vía situándola exactamente en la posición definida por los piquetes. Ello no lleva consigo la alineación correcta del carril comprendido entre piquetes, siendo preciso cuidar especialmente estas alineaciones, único medio de obtener tramos rectos y curvas perfectas.

Después de cada bateo y tantas veces como sea necesario, se realizarán los ripados de vía que se precisen para mantenerla dentro de las tolerancias establecidas. En ningún caso se permitirá calentar los carriles para rectificarlos o curvarlos.

15. LIMPIEZA DE LA VÍA

Posteriormente a cada bateo se limpiarán los carriles y traviesas para que no queden sobre ellos detritus de tierras y balasto que puedan después aglomerarse con la grasa caída de los vagones.

16. CAPA DEFINITIVA DE BALASTO

Una vez conseguido el asiento de vía en las condiciones fijadas en este Pliego, se extenderá el resto del balasto hasta completar su sección tipo según los planos de Proyecto.

17. PERFILADO DE LA VÍA

Terminados los trabajos de nivelación se procederá al perfilado del balasto, dejando el perfil transversal en la forma representada en el plano tipo de perfil transversal, con sus aristas bien formadas.

Deberá consolidarse el balasto situado entre traviesas en la parte a que se extiende el bateo, operación que se realizará preferentemente con pisones mecánicos y, en su defecto, con pisones manuales.

Donde se produzca excedente de balasto, se transportará a los lugares en que falte. Este transporte será a cargo del Contratista siempre que se realice dentro de la longitud que se está embalastando.

Se limpiarán las cunetas y paseos y se alisarán los bordes de la explanación, dando a la vía el mejor aspecto posible.

6.5.1.8. SOLDADURA DE CARRILES

La soldadura de las barras elementales, obtenidas directamente por laminación, podrá ser eléctrica o aluminotérmica. La primera, dadas las dificultades que presenta su ejecución en vía, se hará exclusivamente en tale equipado adecuadamente para ello.

La soldadura eléctrica de carriles se realizará por el procedimiento denominado “a tope”, efectuando con el mayor cuidado las operaciones de precalentamiento, acercamiento o chisporroteo y fusión, justamente con las posteriores de rebarbado, serrado, enderezado y perfilado que sean necesarias.

La soldadura de carriles en vías será siempre aluminotérmica teniéndose en cuenta, para su ejecución, las prescripciones del presente Pliego y las que señala la N.R.V. 7-3-7.1 DE RENFE. Se realizará vertiendo una mezcla en fusión de aluminio y óxido de hierro dentro de medios moldes que, al unirlos, abrazando ambos extremos de los carriles, reproducen la sección del carril justamente con el cordón de soldadura.

Para efectuar la soldadura aluminotérmica se tendrán en cuenta las siguientes operaciones y las prescripciones que para ellas se indican a continuación: enfrentado de carriles, colocación de modo, precalentamiento del carril, colada de la carga o metal de aportación y acabado de la soldadura.

El enfrentamiento de carriles se verificará tanto en planta como en alzado, comprobando con una regla la alineación de la cara activa del carril en el primer caso y la perfecta nivelación de la superficie de rodadura. Al mismo tiempo, la separación entre extremos de carriles deberá estar comprendida entre dieciséis (16) y veinte (20) milímetros.

Los moldes podrán ser “verdes”, o prefabricados. Ambos quedarán integrados por dos mitades que, al acoplarse sobre los extremos de los carriles a soldar, mediante una prensa portamoldes, reproduzcan exactamente el perfil del carril y el abultado del cordón de soldadura que ha de constituir la unión de ambos extremos. Además, con el fin de poder admitir el metal de aportación, irán provistos del correspondiente bebedero y de las salidas de gases para la expulsión de los que se producen durante la unión de los carriles. El molde verde se utilizará



preferentemente en obra y se realizará dentro de una carcasa, utilizando en su fabricación arena de características especiales a la que se haya proporcionado la humedad suficiente para poderla dar forma consistente.

Colocado el molde abarcando la junta, se procederá al precalentamiento de los carriles hasta el rojo cereza (novecientos grados) haciendo arder, mediante un quemador, una mezcla de gasolina y aire en la cámara formada por el molde y los carriles.

Se procederá a continuación a la colada. Para ello, la carga o material de aportación se verterá en un crisol y se iniciará su reacción haciendo arder una bengala o cualquier mezcla de ignición, retirando el quemador y colocando en su lugar el crisol. Terminada la reacción al cado de unos veinte segundos, debe dejarse descansar el material fundido unos diez segundos más para igualar las temperaturas de las cabezas de los carriles y permitir su decantación por la cual el acero baja al fondo del crisol quedando, solamente, en la superficie, la escoria. Desde este momento puede sangrarse el crisol vertiendo el metal fundido en la junta.

Tres o cuatro minutos después de finalizar la colada y tras comprobar que la mazarrota está solidificada se procederá a retirar el molde, a retirar la escoria que ha permanecido sobre el carril, a eliminar los restos de arena con un cepillo metálico y al rebarbado y acabado de la unión.

Aparte del cuidado exigible en todas las operaciones descritas, deben observarse con la máxima meticulosidad las siguientes prescripciones:

- Comprobar que el saco que contiene la carga se halla en buen estado y no se han formado terrones por la humedad.
- Comprobar que el precalentamiento ha hecho alcanzar a los carriles el rojo cereza y que la mezcla de combustión es buena. Para ello, las llamas deben ser azuladas y sobresalir de los bebederos unos quince centímetros.
- Comprobar que la decantación entre el acero líquido y la escoria se ha producido en el crisol por la variación de coloración y sangrar el crisol después de los diez segundos de haber terminado la reacción.
- Los materiales serán, en cantidad y en calidad, iguales a los que hubiera utilizado FEVE, que se reserva el derecho de efectuar cuantas pruebas crea convenientes, bien a pie de obra o bien en taller, siempre por cuenta del Contratista, para comprobar la calidad del trabajo.
- Dada la gran importancia que representan las soldaduras para la vía, se exigirá que los soldadores tengan el correspondiente certificado de aptitud. Cada soldadura que realicen deberá quedar identificada con su número de homologación y con la fecha correspondiente.

- Finalizado el acabado, las soldaduras no deben presentar ningún defecto ni porosidad en la unión del metal fundido con el laminado, incrustación de cordón de arena en la cabeza del carril, grietas, sopladuras, discontinuidades, oxidación o falta de meta ni ninguna deformación en el resalto.
- Se admitirán las siguientes tolerancias entre las piezas soldadas.
 - Flechas de hasta medio (0,5) milímetro en juntas levantadas, o en juntas hundidas, medidas con una regla de un (1) metro.
 - El defecto máximo de alineación, medido con regla de un (1) metro, colocada en un plano horizontal a quince (15) milímetros del plano de rodadura con su centro en la soldadura, no será superior a una flecha de medio (0,5) milímetro.
 - Los defectos de esmerilado, desbarbados o acabado que puedan corregirse, sin afectar a la bondad de la soldadura en opinión del representante de FEVE, podrán subsanarse a cuenta y cargo del Contratista.
 - Queda prohibido efectuar ninguna clase de reparaciones en soldaduras o piezas sin previa autorización del Ingeniero Encargado.
 - Cuando sea preciso sustituir alguna soldadura por defectuosa, se procederá al corte de carril con soplete oxiacetilénico intercalando un cuón de igual perfil de una longitud superior a seis (6) metros sobre cuyos extremos se realizarán las nuevas soldaduras observando las normas descritas.

Deberá llevarse a cabo un control de soldaduras por medio de partes diarios. Para su recepción, se calificarán según la N.R.V. 7-3-7.1.

6.5.1.9. VÍAS SIN JUNTAS

1. DEFINICIÓN

Se denominan vías sin juntas aquéllas cuyos carriles, de longitud normal, se han soldado para formar barras de gran longitud (barra larga soldada, b.l.s.), en las que su parte central no experimenta movimiento debido a las dilataciones o contracciones originadas por los cambios de temperatura.

Se entiende por tramo sin juntas la parte de vía sin junta comprendida entre dos juntas embridadas o aparatos de dilatación.

Aparatos de dilatación (a.d.) son las juntas especiales que permiten recorridos importantes a los extremos de los carriles que concurren en ellas.

Calas de asiento



Son la separación entre los extremos de dos carriles en las juntas embridadas o entre las agujas de los aparatos de dilatación en el momento de su montaje.

Zonas de respiración

Es la distancia que precisa el rozamiento y el efecto de tope, ejercido por el balasto y las traviesas, para impedir totalmente la dilatación de la barra larga. Esta longitud equivale a ciento treinta y cuatro (134) metros para las formadas por carril de cincuenta y cuatro (54) kilogramos.

Liberación b.l.s.

Es la operación que tiene por objeto dar a la barra la longitud correspondiente a cierta temperatura de referencia (temperatura de liberación de tensiones), la cual habrá de ser comunicada por escrito al Director de Obra.

Homogeneización de tensiones

Es la operación que tiene por objeto conseguir que una cierta longitud de barra esté a la misma tensión.

2. CONDICIONES PARA EL EMPLEO DE B.L.S.

A no ser que el Proyecto especifique y justifique debidamente otras condiciones, las necesarias para la formación de las b.l.s. serán las siguientes:

- Plataforma no sujeta a deformaciones ni con tramos importante en los que los finos fluyan entre el balasto.
- Balasto permeable con perfil completo, consolidado en cajones y banquetas con maquinaria pesada.
- Curvas de radio igual o superior a doscientos (200) metros para carriles asentados sobre traviesas de hormigón o mixtas. En las curvas menores de doscientos (200) metros, la banqueta se reforzará del lado exterior de la curva recreciéndola diez (10) centímetros.
- Las traviesas de hormigón estarán distribuidas uniformemente con distancias de sesenta (60) centímetros entre ejes.
- No se permite la colocación de bridas en vías constituidas por traviesas de hormigón o mixtas por lo que cuando haya que empalmar una barra larga sobre hormigón con otra corta sobre madera, serán de madera las cuatro traviesas inmediatas a la junta por cada lado, como mínimo.

En los puentes de fábrica con balasto no habrá restricciones para el empalme de las vías sin juntas, solamente se procurará que los aparatos de dilatación no se coloquen sobre el puente, sino a unos ciento cincuenta (150) metro de él.

Los puentes metálicos o sin balasto, no transmitirán a las b.l.s. solicitudes anormales debidas a sus dilataciones. En los de luz inferior a veinte (20) metros, se dispondrán barras largas quedando el puente fuera de la zona de respiración. En los puentes metálicos de un solo tramo mayor de veinte (20) metros de luz, la vía estará protegida por ambos lados con aparatos de dilatación y, siempre que sea posible, con sujeción elástica; en caso contrario, se dispondrán antideslizantes en ambos lados de la traviesa.

En los puentes largos de varios tramos, se dispondrán los apoyos fijos y móviles que señale el proyecto o comunique la Dirección de Obra.

La vía en los túneles, salvo mención expresa en contra, se instalará con traviesa de madera, cualquiera que sea su longitud, radio o tipo de sujeción, y se tendrán las siguientes precauciones:

- Cuando por un lado del túnel exista barra corta, la barra larga no se comenzará hasta treinta (30) metros como mínimo de la embocadura del túnel hacia el interior; cuando por uno de los lados exista barra larga sobre hormigón, se hará en forma continua con la del túnel, pero la traviesa de madera se empleará con una longitud mínima de treinta y seis (36) metros fuera de él, colocando en todas estas traviesas antideslizantes en ambos costados y reforzando la banqueta de balasto en diez (10) centímetros de altura.

Los pasos a nivel deben constituir puntos fijos en las vías sin junta, y por tanto estarán situados fuera de la zona de respiración. Como consecuencia, no se colocará ningún a.d. a menos de ciento cincuenta (150) metros del paso a nivel. Excepcionalmente, puede admitirse entre el a.d. y el punto más próximo de la calzada del paso a nivel una longitud igual al ancho del paso.

Los aparatos de dilatación deberán situarse dentro de las alineaciones rectas, o de las curvas con radio igual o superior a ochocientos (800) metros. Excepcionalmente, podrán colocarse en la mitad exterior de las transiciones de las curvas, con radio comprendido entre trescientos (300) y ochocientos (800) metros.

3. TRANSPORTE DE BARRAS LARGAS

El transporte de b.l.s. se realizará por medio de carrileros o en dipoys remolcados por locomotora con los medios adecuados para su carga y descarga.



4. BALASTO EN VÍA CON BARRAS LARGAS

El balasto tendrá un espesor mínimo, bajo traviesas, de veinticinco (25) centímetros, pudiendo llegar a cuarenta (40).

La banqueta de balasto tendrá las dimensiones que se indican en los planos de secciones tipo, debiendo terminar en planos horizontales con el vértice a noventa centímetros de la cara activa del carril y un talud de uno (1) en vertical por uno con veinticinco (1,25) en horizontal. En la parte central de la vía, el balasto deberá quedar enrasado con la traviesa.

5. ASIENTO DE VÍA Y FORMACIÓN DE BARRAS LARGAS

Para efectuar las operaciones que comprende el presente apartado se seguirán las prescripciones de las normas N.R.V. de RENFE y las que especifica el presente Pliego.

El montaje de la vía se comenzará colocando en su posición las traviesas sobre la plataforma a sesenta (60) centímetros de distancia entre sus ejes. En general, se dispondrán previamente sendos cordones de balasto en los lados de asiento de los carriles, de manera que impidan que las traviesas puedan trabajar a flexión.

Cuando la plataforma posea condiciones poco adecuadas, se procederá a su saneo previamente al montaje de la vía. El saneo se hará de la forma establecida en este proyecto o en la que determine el Director de la Obra.

Colocadas éstas, tendida la vía con las mismas precauciones que señala este Pliego para barras cortas, realizando el primer tiempo de apriete de los tornillos, de las grapas y efectuada la alineación y nivelación provisional, si el montaje no se hubiera hecho con barras largas, se formarán barras provisionales de carril, cuyas longitudes oscilan entre doscientos ochenta y ocho (288) y cuatrocientos treinta y dos (432) metros que se obtendrá por soldadura aluminotérmica de las barras, colocadas primitivamente, de longitud mínima de dieciocho (18) metros.

Cuando se trata de realizar la renovación de una vía empleando b.l.s. y no se puede garantizar que los intervalos de circulación concedidos sean suficientes para montar un número exacto de barras de taller, debe utilizarse siempre el aparato “chavane” para poder efectuar el asiento de una longitud cualquiera de barra sin realizar cortes en ella.

Una vez constituidas las barras largas provisionales anteriormente citadas, o bien habiendo colocado las barras largas procedentes de taller sobre las traviesas, y estando realizado el primer tiempo de apriete de las grapas, se procederá a unir las barras entre sí mediante soldaduras.

Durante la ejecución de soldaduras deben aflojarse las grapas de veinticuatro (24) metros a cada lado de la soldadura y no apretarlas hasta, por lo menos, treinta (30) minutos después de efectuarla.

En b.l.s. las soldaduras se realizarán al mismo tiempo sobre los dos hilos de carriles, a temperaturas comprendidas entre diez (10) y treinta (30) grados centígrados. Pueden hacerse soldaduras hasta a cero (0) grados centígrados o hasta cuarenta y cinco (45), con tal de hacer una liberación de tensiones antes de que el carril sobrepase en treinta (30) grados o descienda por debajo de diez (10) grados, respectivamente, la temperatura media a que se efectuaron las soldaduras. Cuando las barras son de longitud relativamente corta, las soldaduras se harán alternativamente a fin de facilitar la contracción de los carriles que se produce por el enfriamiento de las soldaduras.

Realizadas las soldaduras para la formación de b.l.s. se efectuará la primera nivelación.

Se entenderá que una vía está terminada en su primera nivelación cuando efectuados los sondeos definidos en la N.R.V. 7-1-0.5 cumple el cuadro de tolerancias correspondiente. Esto deberá reflejarse en el Acta de primera nivelación.

Durante la primera nivelación es preciso que circulen trenes hasta unas cien mil toneladas, pero siempre a velocidad inferior a la de proyecto. Para estas circulaciones, cualquiera que sea la longitud de las barras, deben estar soldadas unas a otras o sujetas por “ces”; eventualmente y de forma excepcional podrán admitirse los carriles embridados.

No se admitirá la circulación de trenes sobre una soldadura antes de haber transcurrido treinta (30) minutos de la salida; cuando sea imprescindible efectuarla, se realizará a paso de hombre, habiendo calzado la soldadura con tacos de madera y cuñas.

Una vez terminada la primera nivelación, se procederá a realizar la neutralización o liberación de tensiones para conseguir que todos los puntos de la b.l.s. sean fijados a la misma temperatura, a fin de que sus tensiones sean uniformes. Se seguirán las prescripciones de la N.R.V. 7-1-0.4 de RENFE. En general, podrá realizarse:



- Por el calentamiento del carril (bien calentamiento natural, solar, o bien por calentadores de propano) tratándola hasta la temperatura de neutralización.

- Por tensores que estiren el carril hasta conseguir un alargamiento igual al que se obtendría por calentamiento.

En ambos casos, deberá aflojarse la fijación de los carriles y proveerlos de rodillos colocados debajo de ellos, facilitando el deslizamiento al golpear los carriles con tacos de madera. A medida que el carril se vaya estirando y llegue a la longitud deseada, se inmovilizarán y apretarán las grapas de fijación hasta el primer tiempo de apretado, cortando al final el trozo de carril que sobre debido a la operación.

Una vez verificada la fijación del carril y habiendo circulado por la vía más de cien mil toneladas de carga, se procederá a regular los aparatos de dilatación colocados en los extremos de las barras largas definitivas. Para ello, a la temperatura en que se ha realizado el apriete de las grapas durante la liberación de tensiones, los extremos de las agujas del aparato de dilatación quedarán separados noventa (90) milímetros entre sí y a cuarenta y cinco (45) milímetros, cada uno, del eje del aparato.

Cuando no sea posible efectuar la regulación de los aparatos a la temperatura de liberación, las agujas quedarán separadas la longitud “a” dada la fórmula:

$$A = 45 + 75 (T1-Ta)$$

Siendo:

T1 Temperatura de liberación

Ta Temperatura en que se efectúa la regulación

a Separación del extremo de la aguja del aparato en milímetros

La temperatura de liberación de tensiones se comunicará por escrito al Director de Obra detallando todos los pasos de la operación.

A partir de las Actas de liberaciones parciales se confeccionará el Acta de liberación de tensiones de la barra larga definitiva.

Tras la regulación de aparatos de dilatación se procederá finalmente a realizar la segunda nivelación de la vía que se considerará terminada cuando se cumplan las siguientes prescripciones:

- Se hayan liberado las tensiones en las b.l.s., si fuera necesario
- Se haya realizado el segundo tiempo de apretado de grapas.
- Haya circulado sobre la vía un mínimo de veinte mil toneladas
- Se haya pasado la maquinaria pesada tantas veces como sea necesario para establecer la posición correcta de los carriles en planta y alzado, cumpliendo el cuadro de tolerancias de la N.R.V. 7-1-0.5 de RENFE
- Se haya completado y perfilado nuevamente el balasto Después de estas operaciones se puede establecer la velocidad normal de itinerario o, a falta de la tercera, al cabo de dos días si se ha compactado detrás de las máquinas bateadoras.

6.5.1.10. TOLERANCIAS

Una vez situada la vía en su posición definitiva en planta y nivel y terminado el perfilado de las mismas, las tolerancias admisibles para su recepción provisional será las recogidas en el cuadro de la N.R.V. 7-1-0.5 de RENFE salvo que sean más exigentes en cada caso las que se relacionan a continuación.

TRAZADO EN PLANTA

Las alineaciones rectas y curvas estarán alineadas de acuerdo con el piqueteado revisado, pudiendo existir en las distancias entre cara no activa de carril y granete de piquetes las tolerancias siguientes.

- 2 mm: en alineaciones rectas y curvas de radio mayor de cuatrocientos (400) metros.
- 3 mm: en alineaciones curvas de radios inferiores a cuatrocientos (400) metros.

Únicamente podrá prescindirse de los anteriores límites si en el diagrama continuo de flechas obtenido con la resina de control no hubiese variación de 3 mm. Respecto a las flechas teóricas de la curva.

En cualquier punto de las alineaciones rectas o curvas, deberá siempre resultar que las flechas medidas con cuerda de diez (10) metros de longitud, no se diferenciarán de las teóricas correspondientes al punto de las magnitudes siguientes:

$$R < 500 \text{ m.}$$



$500 < R < 1.500$ 3 mm.

$1.500 < R < 2$ mm.

NIVELACIÓN TRANSVERSAL

Las diferencias entre las cotas de la nivelación transversal efectiva y la teórica, medidas cada cinco traviesas, no deben ser superiores a más o menos tres (3) milímetros. El valor medio absoluto de la variación de estas diferencias, medidas por lo menos en un hectómetro por cada kilómetro, debe ser inferior a dos (2) milímetros.

ALABEO

El alabeo medido en una distancia de tres (3) metros no deberá exceder en más o menos una milésima (0,001).

NIVELACIÓN LONGITUDINAL

sonido característico de las traviesas perfectamente bateadas sin que en ninguna de las restantes se perciba falta de apoyo por el sonido.

PERALTE

Se medirá cada cinco traviesas en treinta y tres (33) puntos. Llamando bi al peralte real en un punto y ai al teórico en el mismo punto, se calcularán las diferencias bi - ai y se hallarán los valores absolutos de las variaciones (bi - ai) - (bi - 1 - ai - 1); se calculará el valor medio "n" de estas variaciones.

$$n = \text{Variaciones} / 32$$

Deberá tenerse:

$$(bi - ai) - (bi - 1 - ai - 1) \leq 3 \text{ mm. "n"} < 2 \text{ mm.}"$$

Se establecerá de acuerdo con los cortes de sierra de los piquetes sin que por ningún motivo el carril se encuentre por encima del nivel definido por la línea de los cortes

$$(bi - ai) \leq 3 \text{ mm.}$$

mencionados, con la sola excepción de las juntas embridadas, cuyo nivel debe quedar un milímetro y medio (1,5) más alto que el de las partes contiguas.

La tolerancia en el nivel de la cabeza del carril será como máximo diez (10) milímetros por debajo del corte de sierra siempre que la rampa entre dos piquetes sea uniforme, de modo que no se perciban defectos a simple vista.

ANCHO DE VÍAS

No deberá diferenciarse del teórico en más de los límites siguientes:

- Traviesas de madera: más o menos dos (2) milímetros
- Traviesas de hormigón: más o menos dos (2) milímetros

La diferencia de cincuenta metros de vía entre el mínimo y máximo no será superior a tres (3) milímetros en traviesa de madera y a cuatro (4) milímetros con traviesas de hormigón.

ESTABILIDAD DE LAS TRAVIESAS

Una vez bateada y ripada la vía, la auscultación de las traviesas con los bastones de bola especiales deberá dar como resultado que el ochenta (80) por ciento de ellas produzca el correcto posicionamiento.

APRETADO DE LA FIJACIÓN

Las fijaciones deben quedar perfectamente apretadas sin estar vencidas lateralmente.

PRESTACIONES DE PERSONAL

El Contratista prestará gratuitamente a la Administración el personal que necesite para hacer todas las comprobaciones de los apartados anteriores.

6.5.1.11. TERMINACIÓN DE LAS OBRAS Y GARANTÍAS

1. TERMINACIÓN

Si la terminación de la obra no corresponde a las tolerancias indicadas, el Contratista procederá a hacer las modificaciones con toda urgencia. Las certificaciones se extenderán cuando el trabajo quede correctamente terminado, extendiéndose entonces el correspondiente Acta de Recepción de Vía.



2. GARANTÍA

El Contratista responderá durante el período de garantía de la obra de todos los defectos que pudieran surgir por causa de deficiencias en su tendido, aparte de la responsabilidad que le incumba en otros conceptos de la obra.

Las reparaciones correspondientes al tendido de vía que es preciso efectuar, se realizarán en los períodos de tiempo compatibles con la explotación y los gastos serán a cuenta y cargo del Contratista.

6.5.2. MONTAJE DE VÍA EN PLACA

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES

El sistema 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 Rheda 2000, 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

**6.5.3. 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.

6.6. SERVICIOS AFECTADOS

El Contratista estará obligado a ejecutar toda la reposición de servicios y demás obras accesorias como injertos de acometida, absorbidos, etc. siéndole únicamente de abono y a los precios que para dichas unidades de obra figuran en el Cuadro de Precios N.º 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.

Firmado, el autor del proyecto

Roberto Cerdán del Amo

**Roberto
Cerdán
del Amo**
Firmado
digitalmente
por Roberto
Cerdán del Amo
Fecha:
2023.07.03
21:19:54 +02'00'



DOCUMENTO Nº4 – PRESUPUESTO



Contenido

1. MEDICIONES..... 3

2. CUADRO DE PRECIOS Nº1 5

3. CUADRO DE PRECIOS Nº2 6

4. PRESUPUESTOS PARCIALES 8

5. PRESUPUESTO GENERAL 11

**1. MEDICIONES****MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD

01 EXPLANACIONES**01.01 DEMOLICIONES****01.01.04 Edificaciones**

OAA010\$	m3	Demolición de volumen aparente de edificación existente				
		Demolición de edificio con medios mecánicos y ayuda manual y transporte a vertedero				

1	5.078,00	1,00	1,00	5.078,00

5.078,00

01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

OAB010adc	M2	Desbroce y limpieza superficial del terreno				
		M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos				
		incluso carga y transporte de productos a vertedero.				

1	7.134,00	1,00	1,00	7.134,00

7.134,00

OAC010adc	m3	Excavación a cielo abierto en tierras				
		Excavación a cielo abierto en tierras, con medios mecánicos, en vaciados				
		de grandes superficies,				
		incluso agotamiento, transportes y acopios intermedios.				

1	8.000,39	1,00	1,00	8.000,39

8.000,39

OAD010adc	m3	Terraplén de tierras seleccionadas de la traza				
		Carga y transporte a terraplén o relleno dentro de la obra.				

1	3.120,87	1,00	1,00	3.120,87

3.120,87

02 ESTRUCTURAS

D38EY011	ud	Prueba carg. puente ferrocarril				
		UD. Prueba de carga de puente para ferrocarril.				

1	1,00	1,00	1,00	1,00

1,00

03 DRENAJE

OBB010aaadc	ud	Arqueta prefabricada de hormigón de dimensiones 40x40 cm y altura 50 cm.				
		Arqueta prefabricada de hormigón de dimensiones 40x40 cm y altura 50 cm,				
		colocada sobre base de 10 cm de hormigón HM-20. Incluye formación de				
		solera, suministro, colocación de arqueta, acoplamiento de tubo a la arqueta y				
		relleno necesario.				

248	1,00	1,00	1,00	248,00

248,00

OBC040aaadc	m	Cuneta prefabricada de hormigón de sección trapezoidal, de dimensiones 30x20x22 cm				
		Cuneta prefabricada de hormigón de sección trapezoidal y dimensiones				

interiores de 30x20x22 cm, incluso preparación de la superficie de asiento, compactación y recibido de juntas, terminada.

1	350,00	1,00	1,00	350,00

350,00

OBC040bdadc	m	Cuneta prefabricada de hormigón de sección rectangular, de dimensiones 35x30 cm.				
		Cuneta prefabricada de hormigón de sección rectangular y dimensiones				
		interiores de 35x30 cm, incluso preparación de la superficie de asiento,				
		compactación y recibido de juntas, terminada.				

1	5.251,61	1,00	1,00	5.251,61

5.251,61

D38CM080	ml	Marco 2,00x1,00 m de hormigón. Material granular				
		ML. Marco 200x100 cm de hormigón vibropresado i/p.p. de				
		juntas y relleno de material granular totalmente colocado.				

1	153,00	1,00	1,00	153,00

153,00

D38CG015	ud	Pozo registro 2'50<H<4'00 m				
		UD. Pozo de registro de profundidad entre 2.50 a 4.00 m.				
		incluyendo brocal y solera en hormigón armado; D=1.20 m.				

2	1,00	1,00	1,00	2,00

2,00

D38CT030	ud	A.Pórtico/Arco Rebaja Lv=450 CM				
		UD. Frente de aletas para pórtico o arco rebajado, en O.F. o				
		paso de camino de Lv=4.50 m.				

2	1,00	1,00	1,00	2,00

2,00

04 SUPERESTRUCTURA

VBA020	m3	m3 de suministro de balasto procedente de cantera				
		Suministro de balasto tipo "1" de piedra silíceas de nueva aportación, incluso				
		carga en cantera, descarga, preparación de las eras de almacenamiento,				
		acopio del material en cantera, vigilancia de acopios, almacenado en los				
		acopios de traza establecidos, con manipulación, gestión y vigilancia hasta				
		carga final en obra, mantenimiento de las instalaciones asociadas al acopio y				
		lavado para su incorporación final				

1	725,00	1,00	1,00	725,00

725,00

VBB060a	m3	Transporte de balasto en camión procedente de acopio a vía				
		Transporte de balasto por camión procedente de acopio a vía, hasta un				
		máximo de 25 km. Incluye carga, transporte por camión de balasto y descarga				
		a lo largo de la traza.				

1	725,00	1,00	1,00	725,00

725,00

VBB020ad	m3	Extendido de balasto				



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. TRAMO FERROVIARIO CANFRANC - TÚNEL DEL SOMPORT

PRESUPUESTO

Extendido de balasto en vía						VDD040aada						m Liberación de tensiones en barra larga						44,00											
1						725,00						1,00						1,00						725,00					
																								725,00					
VGB030aada		m		Estabilizado y perfilado de vía, con nivelación, alineación y distribución de balasto Levante de vía, nivelación, alineación y distribución de balasto para un primer levante estabilizado con estabilizador. Comprende un conjunto de operaciones de descarga de balasto, levante y estabilizado de vía según normativa vigente. Incluye perfilado y barrido de la banqueta de balasto tras cada operación de bateo y antes de proceder al estabilizado.																									
1						1.012,48						1,00						1,00						1.012,48					
																								1.012,48					
D38UA015		m3		Sub-balasto M3. Sub-balasto bajo vía según especificaciones RENFE, extendido.																									
1						883,00						1,00						1,00						883,00					
																								883,00					
D38UA045		ud		Traviesa prefabricada UD. Traviesa prefabricada colocada.																									
10.480						1,00						1,00						1,00						10.480,00					
																								10.480,00					
D38UA060		ml		Carril vía férrea ML. Carril vía férrea.																									
1						12.574,92						1,00						1,00						12.574,92					
																								12.574,92					
VDD010baada		ud		Soldadura aluminotérmica de barra larga Soldadura aluminotérmica para calidad 260 con precalentamiento aire inducido y propano en plena vía y kit de soldadura con crisol de un solo uso para uniones de carriles separados entre sí una distancia mayor a 180. Comprende la mano de obra necesaria para la ejecución en vía de la soldadura para unión de carriles de cualquier perfil, longitud y clase de acero. Incluye: desmontaje de bridas y tornillos; aflojado de las sujeciones necesarias para la alineación de los carriles; retirada de balasto para el movimiento lateral de traviesas; los trabajos necesarios para la formación de la cala nominal adecuada por desplazamiento de carriles, incluso con tensores hidráulicos; los cortes con tronzadora necesarios para saneamiento de los extremos a soldar; alineación en planta y alzado de los carriles con los equipos adecuados; kit de soldadura y consumibles; desbastado, esmerilado de acabado y arreglo del perfil; marcado y reposición de todos los elementos de la vía para que ésta quede en óptimas condiciones de servicio; trabajo de aflojado y posterior apretado de las sujeciones de las traviesas colaterales de la soldadura para aminorar las tensiones provocadas por la retracción de la soldadura; trabajos auxiliares; el uso de maquinaria y equipos específicos autorizados por ADIF.																									
44						1,00						1,00						1,00						44,00					

VDD040aada		m		Liberación de tensiones en barra larga Liberación de tensiones en barra larga soldada en alineaciones rectas o curvas de radio en planta iguales o mayores a 500 m o curvas en alzado con radios iguales o superiores a 4.000 m. Incluye: mano de obra para el aflojado de sujeciones en la longitud de vía a tratar; formación de puntos fijos; colocación de rodillos entre el carril y la traviesa así como su posterior retirada (quitando la placa de asiento y volviendo a colocarla), para favorecer el deslizamiento longitudinal de los carriles con pequeños golpes percutidos con martillos de madera o nylon; marcado de puntos cada 50m en traviesa y carril para el control del desplazamiento de las semibarras; formación de la cala definitiva con tensores hidráulicos; apretado de la sujeción con motoclavadoras hidráulicas, que cuente con aceptación de uso de ADIF, dotadas de par de apriete ajustado al tipo de sujeción tratada; materiales y consumibles situados a pie de obra; control de la temperatura del elemento reparado; el uso de maquinaria y equipos específicos autorizados por ADIF; la entrega del Acta de Neutralización según N.A.V. No se incluyen ni los cortes ni las soldaduras de carril. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente.																			
		1		12.574,92		1,00		1,00		12.574,92													
														12.574,92									
VHA070cda		m		Montaje de vía en placa Suministro y montaje de vía en placa tipo carril embebido, incluyendo encofrado, elementos de posicionamiento de carril, imprimación, material elastomérico, bloque de relleno, nivelación y alineación de los carriles. Incluyendo operaciones para la ejecución de ríoglas así como los encofrados para la canaleta central.																			
		1		5.274,98		1,00		1,00		5.274,98													
														5.274,98									
05		GESTIÓN DE RESIDUOS																					
05.1		ud		Partida alzada gestión de residuos																			
		1		1,00		1,00		1,00		1,00				1,00									
														1,00									
06		SEGURIDAD Y SALUD																					
06.1		Partida alzada de seguridad y salud																					
		1		1,00		1,00		1,00		1,00				1,00									
														1,00									

**2. CUADRO DE PRECIOS N.º1****CUADRO DE PRECIOS 1**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		EXPLANACIONES	
01.01		DEMOLICIONES	
01.01.04		Edificaciones	
OAA010\$	m3	Demolición de volumen aparente de edificación existente	12,49
		Demolición de edificio con medios mecánicos y ayuda manual y transporte a vertedero	
		DOCE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
01.02		MOVIMIENTO DE TIERRAS	
OAB010adc	M2	Desbroce y limpieza superficial del terreno	0,90
		M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.	
		CERO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
OAC010adc	m3	Excavación a cielo abierto en tierras	4,23
		Excavación a cielo abierto en tierras, con medios mecánicos, en vaciados de grandes superficies, incluso agotamiento, transportes y acopios intermedios.	
		CUATRO EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS	
OAD010adc	m3	Terraplén de tierras seleccionadas de la traza	2,69
		Carga y transporte a terraplén o relleno dentro de la obra.	
		DOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
02		ESTRUCTURAS	
D38EY011	ud	Prueba carg. puente ferrocarril	6.498,14
		UD. Prueba de carga de puente para ferrocarril.	
		SEIS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y OCHO	
		EUROS	
		con CATORCE CÉNTIMOS	
03		DRENAJE	
OBB010aaadc	ud	Arqueta prefabricada de hormigón de dimensiones 40x40 cm y altura 50 cm.	121,67
		Arqueta prefabricada de hormigón de dimensiones 40x40 cm y altura 50 cm, colocada sobre base de 10 cm de hormigón HM-20. Incluye formación de solera, suministro, colocación de arqueta, acoplamiento de tubo a la arqueta y relleno necesario.	
		CIENTO VEINTIÚN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
OBC040aaadc	m	Cuneta prefabricada de hormigón de sección trapezoidal, de dimensiones 30x20x22 cm	28,25
		Cuneta prefabricada de hormigón de sección trapezoidal y dimensiones interiores de 30x20x22 cm, incluso preparación de la superficie de asiento, compactación y recibido de juntas, terminada.	
		VEINTIOCHO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
OBC040bdadc	m	Cuneta prefabricada de hormigón de sección rectangular, de dimensiones 35x30 cm.	42,30
		Cuneta prefabricada de hormigón de sección rectangular y dimensiones interiores de 35x30 cm, incluso preparación de la superficie de asiento, compactación y recibido de juntas, terminada.	
		CUARENTA Y DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	

D38CM080	ml	Marco 2,00x1,00 m de hormigón. Material granular	252,58
		ML. Marco 200x100 cm de hormigón vibropresado i/p.p. de juntas y relleno de material granular totalmente colocado.	
		DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
D38CG015	ud	Pozo registro 2'50<H<4'00 m	536,78
		UD. Pozo de registro de profundidad entre 2.50 a 4.00 m. incluyendo brocal y solera en hormigón armado; D=1.20 m.	
		QUINIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
D38CT030	ud	A.Pórtico/Arco Rebaja Lv=450 CM	3.789,90
		UD. Frente de aletas para pórtico o arco rebajado, en O.F. o paso de camino de Lv=4.50 m.	
		TRES MIL SETECIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
04		SUPERESTRUCTURA	
VBA020	m3	m3 de suministro de balasto procedente de cantera	19,64
		Suministro de balasto tipo "1" de piedra silíceas de nueva aportación, incluso carga en cantera, descarga, preparación de las eras de almacenamiento, acopio del material en cantera, vigilancia de acopios, almacenado en los acopios de traza establecidos, con manipulación, gestión y vigilancia hasta carga final en obra, mantenimiento de las instalaciones asociadas al acopio y lavado para su incorporación final	
		DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
VBB060a	m3	Transporte de balasto en camión procedente de acopio a vía	16,08
		Transporte de balasto por camión procedente de acopio a vía, hasta un máximo de 25 km. Incluye carga, transporte por camión de balasto y descarga a lo largo de la traza.	
		DIECISÉIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
VBB020ad	m3	Extendido de balasto	1,03
		Extendido de balasto en vía	
		UN EUROS con TRES CÉNTIMOS	
VGB030aada	m	Estabilizado y perfilado de vía, con nivelación, alineación y distribución de balasto	3,16
		Levante de vía, nivelación, alineación y distribución de balasto para un primer levante estabilizado con estabilizador. Comprende un conjunto de operaciones de descarga de balasto, levante y estabilizado de vía según normativa vigente. Incluye perfilado y barrido de la banqueta de balasto tras cada operación de bateo y antes de proceder al estabilizado.	
		TRES EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS	
D38UA015	m3	Sub-balasto	11,83
		M3. Sub-balasto bajo vía según especificaciones RENFE, extendido.	
		ONCE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D38UA045	ud	Traviesa prefabricada	64,84
		UD. Traviesa prefabricada colocada.	
		SESENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y CÉNTIMOS	
CUATRO			
D38UA060	ml	Carril vía férrea	56,55
		ML. Carril vía férrea.	



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. TRAMO FERROVIARIO CANFRANC - TÚNEL DEL SOMPORT

PRESUPUESTO

		CINCUENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
VDD010baada	ud	Soldadura aluminotérmica de barra larga Soldadura aluminotérmica para calidad 260 con precalentamiento aire inducido y propano en plena vía y kit de soldadura con crisol de un solo uso para uniones de carriles separados entre sí una distancia mayor a 180. Comprende la mano de obra necesaria para la ejecución en vía de la soldadura para unión de carriles de cualquier perfil, longitud y clase de acero. Incluye: desmontaje de bridas y tornillos; aflojado de las sujeciones necesarias para la alineación de los carriles; retirada de balasto para el movimiento lateral de traviesas; los trabajos necesarios para la formación de la cala nominal adecuada por desplazamiento de carriles, incluso con tensores hidráulicos; los cortes con tronadora necesarios para saneamiento de los extremos a soldar; alineación en planta y alzado de los carriles con los equipos adecuados; kit de soldadura y consumibles; desbastado, esmerilado de acabado y arreglo del perfil; marcado y reposición de todos los elementos de la vía para que ésta quede en óptimas condiciones de servicio; trabajo de aflojado y posterior apretado de las sujeciones de las traviesas colaterales de la soldadura para aminorar las tensiones provocadas por la retracción de la soldadura; trabajos auxiliares; el uso de maquinaria y equipos específicos autorizados por ADIF.	126,11
VDD040aada	m	Liberación de tensiones en barra larga Liberación de tensiones en barra larga soldada en alineaciones rectas o curvas de radio en planta iguales o mayores a 500 m o curvas en alzado con radios iguales o superiores a 4.000 m. Incluye: mano de obra para el aflojado de sujeciones en la longitud de vía a tratar; formación de puntos fijos; colocación de rodillos entre el carril y la traviesa así como su posterior retirada (quitando la placa de asiento y volviendo a colocarla), para favorecer el deslizamiento longitudinal de los carriles con pequeños golpes percutidos con martillos de madera o nylon; marcado de puntos cada 50m en traviesa y carril para el control del desplazamiento de las semibarras; formación de la cala definitiva con tensores hidráulicos; apretado de la sujeción con motoclavadoras hidráulicas, que cuente con aceptación de uso de ADIF, dotadas de par de apriete ajustado al tipo de sujeción tratada; materiales y consumibles situados a pie de obra; control de la temperatura del elemento reparado; el uso de maquinaria y equipos específicos autorizados por ADIF; la entrega del Acta de Neutralización según N.A.V. No se incluyen ni los cortes ni las soldaduras de carril. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente.	3,86
VHA070cda	m	Montaje de vía en placa Suministro y montaje de vía en placa tipo carril embebido, incluyendo encofrado, elementos de posicionamiento de carril, imprimación, material elastomérico, bloque de relleno, nivelación y alineación de los carriles. Incluyendo operaciones para la ejecución de ríoglas así como los	714,62

encofrados para la canaleta central.

		SETECIENTOS CATORCE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
05	GESTIÓN DE RESIDUOS		
05.1	ud	Partida alzada gestión de residuos	261.678,33
		DOSCIENTOS SESENTA Y UN MIL SEISCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
06	SEGURIDAD Y SALUD		
06.1		Partida alzada de seguridad y salud	32.810,33
		TREINTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS DIEZ EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	

3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		EXPLANACIONES	
01.01		DEMOLICIONES	
01.01.04		Edificaciones	
OAA010\$	m3	Demolición de volumen aparente de edificación existente	
		Demolición de edificio con medios mecánicos y ayuda manual y transporte a vertedero	
		Mano de obra	3,67
		Maquinaria	8,11
		Resto de obra y materiales	0,71
		TOTAL PARTIDA.....	12,49
01.02		MOVIMIENTO DE TIERRAS	
OAB010adc	M2	Desbroce y limpieza superficial del terreno	
		M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.	
		Mano de obra	0,04
		Maquinaria	0,81
		Resto de obra y materiales	0,05
		TOTAL PARTIDA.....	0,90
OAC010adc	m3	Excavación a cielo abierto en tierras	
		Excavación a cielo abierto en tierras, con medios mecánicos, en vaciados de grandes superficies, incluso agotamiento, transportes y acopios intermedios.	
		Mano de obra	0,48
		Maquinaria	3,51
		Resto de obra y materiales	0,24
		TOTAL PARTIDA.....	4,23
OAD010adc	m3	Terraplén de tierras seleccionadas de la traza	
		Carga y transporte a terraplén o relleno dentro de la obra.	
		Mano de obra	0,22
		Maquinaria	2,29
		Resto de obra y materiales	0,18
		TOTAL PARTIDA.....	2,69



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. TRAMO FERROVIARIO CANFRANC - TÚNEL DEL SOMPORT

PRESUPUESTO

02 ESTRUCTURAS

D38EY011	ud	Prueba carg. puente ferrocarril		
		UD. Prueba de carga de puente para ferrocarril.		
		Resto de obra y materiales.....	6.498,14	
		TOTAL PARTIDA.....	6.498,14	

03 DRENAJE

OBB010aaadc	ud	Arqueta prefabricada de hormigón de dimensiones 40x40 cm y altura 50 cm.		
		Arqueta prefabricada de hormigón de dimensiones 40x40 cm y altura 50 cm, colocada sobre base de 10 cm de hormigón HM-20. Incluye formación de solera, suministro, colocación de arqueta, acoplamiento de tubo a la arqueta y relleno necesario.		
		Mano de obra.....	63,26	
		Maquinaria	6,12	
		Resto de obra y materiales.....	52,29	
		TOTAL PARTIDA.....	121,67	

OBC040aaadc	m	Cuneta prefabricada de hormigón de sección trapezoidal, de dimensiones 30x20x22 cm		
		Cuneta prefabricada de hormigón de sección trapezoidal y dimensiones interiores de 30x20x22 cm, incluso preparación de la superficie de asiento, compactación y recibido de juntas, terminada.		
		Mano de obra.....	5,23	
		Maquinaria	5,74	
		Resto de obra y materiales.....	17,28	
		TOTAL PARTIDA.....	28,25	

OBC040bdadc	m	Cuneta prefabricada de hormigón de sección rectangular, de dimensiones 35x30 cm.		
		Cuneta prefabricada de hormigón de sección rectangular y dimensiones interiores de 35x30 cm, incluso preparación de la superficie de asiento, compactación y recibido de juntas, terminada.		
		Mano de obra.....	5,23	
		Maquinaria	5,74	
		Resto de obra y materiales.....	31,33	
		TOTAL PARTIDA.....	42,30	

D38CM080	ml	Marco 2,00x1,00 m de hormigón. Material granular ML. Marco 200x100 cm de hormigón vibropresado i/p.p. de juntas y relleno de material granular totalmente colocado.		
		Mano de obra.....	9,31	
		Maquinaria	6,73	
		Resto de obra y materiales.....	236,54	
		TOTAL PARTIDA.....	252,58	

D38CG015	ud	Pozo registro 2'50<H<4'00 m		
		UD. Pozo de registro de profundidad entre 2.50 a 4.00 m. incluyendo brocal y solera en hormigón armado; D=1.20 m.		
		Mano de obra.....	110,56	
		Resto de obra y materiales.....	426,22	

D38CT030	ud	A.Pórtico/Arco Rebaja Lv=450 CM		
		UD. Frente de aletas para pórtico o arco rebajado, en O.F. o paso de camino de Lv=4.50 m.		
		Mano de obra.....	789,52	
		Maquinaria	79,73	
		Resto de obra y materiales.....	2.920,65	
		TOTAL PARTIDA.....	3.789,90	

04 SUPERESTRUCTURA

VBA020	m3	m3 de suministro de balasto procedente de cantera		
		Suministro de balasto tipo "1" de piedra silícea de nueva aportación, incluso carga en cantera, descarga, preparación de las eras de almacenamiento, acopio del material en cantera, vigilancia de acopios, almacenado en los acopios de traza establecidos, con manipulación, gestión y vigilancia hasta carga final en obra, mantenimiento de las instalaciones asociadas al acopio y lavado para su incorporación final		
		Mano de obra.....	0,24	
		Maquinaria	2,28	
		Resto de obra y materiales.....	17,12	
		TOTAL PARTIDA.....	19,64	

VBB060a	m3	Transporte de balasto en camión procedente de acopio a vía		
		Transporte de balasto por camión procedente de acopio a vía, hasta un máximo de 25 km. Incluye carga, transporte por camión de balasto y descarga a lo largo de la traza.		
		Mano de obra.....	0,26	
		Maquinaria	14,91	
		Resto de obra y materiales.....	0,91	
		TOTAL PARTIDA.....	16,08	

VBB020ad	m3	Extendido de balasto		
		Extendido de balasto en vía		
		Mano de obra.....	0,10	
		Maquinaria	0,87	
		Resto de obra y materiales.....	0,06	
		TOTAL PARTIDA.....	1,03	

VGB030aada	m	Estabilizado y perfilado de vía, con nivelación, alineación y distribución de balasto		
		Levante de vía, nivelación, alineación y distribución de balasto para un primer levante estabilizado con estabilizador. Comprende un conjunto de operaciones de descarga de balasto, levante y estabilizado de vía según normativa vigente. Incluye perfilado y barrido de la banqueta de balasto tras cada operación de bateo y antes de proceder al estabilizado.		
		Mano de obra.....	1,03	
		Maquinaria	1,93	
		Resto de obra y materiales.....	0,20	
		TOTAL PARTIDA.....	3,16	

D38UA015	m3	Sub-balasto		
		M3. Sub-balasto bajo vía según especificaciones RENFE, extendido.		



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. TRAMO FERROVIARIO CANFRANC - TÚNEL DEL SOMPORT

PRESUPUESTO

			Mano de obra	3,09
			Maquinaria	3,48
			Resto de obra y materiales.....	5,26
		TOTAL PARTIDA.....		11,83
D38UA045	ud	Traviesa prefabricada		
		UD. Traviesa prefabricada colocada.	Mano de obra	26,22
			Resto de obra y materiales.....	38,62
		TOTAL PARTIDA.....		64,84
D38UA060	ml	Carril vía férrea	Mano de obra	21,41
		ML. Carril vía férrea.	Resto de obra y materiales.....	35,14
		TOTAL PARTIDA.....		56,55
VDD010baada	ud	Soldadura aluminotérmica de barra larga		
		Soldadura aluminotérmica para calidad 260 con precalentamiento aire inducido y propano en plena vía y kit de soldadura con crisol de un solo uso para uniones de carriles separados entre sí una distancia mayor a 180. Comprende la mano de obra necesaria para la ejecución en vía de la soldadura para unión de carriles de cualquier perfil, longitud y clase de acero. Incluye: desmontaje de bridas y tornillos; aflojado de las sujeciones necesarias para la alineación de los carriles; retirada de balasto para el movimiento lateral de traviesas; los trabajos necesarios para la formación de la cala nominal adecuada por desplazamiento de carriles, incluso con tensores hidráulicos; los cortes con tronzoadora necesarios para saneamiento de los extremos a soldar; alineación en planta y alzado de los carriles con los equipos adecuados; kit de soldadura y consumibles; desbastado, esmerilado de acabado y arreglo del perfil; marcado y reposición de todos los elementos de la vía para que ésta quede en óptimas condiciones de servicio; trabajo de aflojado y posterior apretado de las sujeciones de las traviesas colaterales de la soldadura para aminorar las tensiones provocadas por la retracción de la soldadura; trabajos auxiliares; el uso de maquinaria y equipos específicos autorizados por ADIF.	Mano de obra	21,41
			Maquinaria	32,49
			Resto de obra y materiales.....	72,21
		TOTAL PARTIDA.....		126,11
VDD040aada	m	Liberación de tensiones en barra larga		
		Liberación de tensiones en barra larga soldada en alineaciones rectas o curvas de radio en planta iguales o mayores a 500 m o curvas en alzado con radios iguales o superiores a 4.000 m. Incluye: mano de obra para el aflojado de sujeciones en la longitud de vía a tratar; formación de puntos fijos; colocación de rodillos entre el carril y la traviesa así como su posterior retirada (quitando la placa de asiento y volviendo a colocarla), para favorecer el deslizamiento longitudinal de los carriles con pequeños golpes percutidos con martillos de madera o nylon; marcado de puntos cada 50m en traviesa y carril para el control del desplazamiento de las		

		semibarras; formación de la cala definitiva con tensores hidráulicos; apretado de la sujeción con motoclavadoras hidráulicas, que cuente con aceptación de uso de ADIF, dotadas de par de apriete ajustado al tipo de sujeción tratada; materiales y consumibles situados a pie de obra; control de la temperatura del elemento reparado; el uso de maquinaria y equipos específicos autorizados por ADIF; la entrega del Acta de Neutralización según N.A.V. No se incluyen ni los cortes ni las soldaduras de carril. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente.		
			Mano de obra	2,99
			Maquinaria	0,41
			Resto de obra y materiales.....	0,46
		TOTAL PARTIDA.....		3,86
VHA070cda	m	Montaje de vía en placa		
		Suministro y montaje de vía en placa tipo carril embebido, incluyendo encofrado, elementos de posicionamiento de carril, imprimación, material elastomérico, bloque de relleno, nivelación y alineación de los carriles. Incluyendo operaciones para la ejecución de ríoglas así como los encofrados para la canaleta central.		
			Mano de obra	112,37
			Maquinaria	15,28
			Resto de obra y materiales.....	586,97
		TOTAL PARTIDA.....		714,62
		Mano de obra		112,37
		Maquinaria		15,28
		Resto de obra y materiales.....		586,97
		TOTAL PARTIDA.....		714,62
05		GESTIÓN DE RESIDUOS		
05.1	ud	Partida alzada gestión de residuos	TOTAL PARTIDA.....	261.678,33
06		SEGURIDAD Y SALUD		
06.1		Partida alzada de seguridad y salud	TOTAL PARTIDA.....	32.810,33

4. PRESUPUESTOS PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	ESPACIO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	EXPLANACIONES				
01.01	DEMOLICIONES				
01.01.04	Edificaciones				
OAA010\$	m3	Demolición de volumen aparente de edificación existente			
		Demolición de edificio con medios mecánicos y ayuda manual y transporte a vertedero			
		SPC-01	5078,00		63.424,22
		Total	5078,00	12,49	63.424,22



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. TRAMO FERROVIARIO CANFRANC - TÚNEL DEL SOMPORT

PRESUPUESTO

01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

OAB010adc	M2	Desbroce y limpieza superficial del terreno M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.	SPC-01	7134,00	6.420,60			
			Total	7134,00	0,90	6.420,60		
OAC010adc	m3	Excavación a cielo abierto en tierras Excavación a cielo abierto en tierras, con medios mecánicos, en vaciados de grandes superficies, incluso agotamiento, transportes y acopios intermedios.	SPC-01	8000,39	33.841,65			
			Total	8000,39	4,23	33.841,65		
OAD010adc	m3	Terraplén de tierras seleccionadas de la traza Carga y transporte a terraplén o relleno dentro de la obra.	SPC-01	3120,87	8.395,14			
			Total	3120,87	2,69	8.395,14		

Total 01..... 112.081,61**02 ESTRUCTURAS**

D38EY011	ud	Prueba carg. puente ferrocarril UD. Prueba de carga de puente para ferrocarril.	SPC-02	1,00	6.498,14			
			Total	1,00	6.498,14	6.498,14		

Total 02..... 6.498,14**03 DRENAJE**

OBB010aaadc	ud	Arqueta prefabricada de hormigón de dimensiones 40x40 cm y altura 50 cm. Arqueta prefabricada de hormigón de dimensiones 40x40 cm y altura 50 cm, colocada sobre base de 10 cm de hormigón HM-20. Incluye formación de solera, suministro, colocación de arqueta, acoplamiento de tubo a la arqueta y relleno necesario.	SPC-03	248,00	30.174,16			
			Total	248,00	121,67	30.174,16		
OBC040aaadc	m	Cuneta prefabricada de hormigón de sección trapezoidal, de dimensiones 30x20x22 cm Cuneta prefabricada de hormigón de sección trapezoidal y dimensiones interiores de 30x20x22 cm, incluso preparación de la superficie de asiento, compactación y recibido de juntas, terminada.	SPC-03	350,00	9.887,50			
			Total	350,00	28,25	9.887,50		
OBC040bdadc	m	Cuneta prefabricada de hormigón de sección rectangular, de dimensiones 35x30 cm. Cuneta prefabricada de hormigón de sección rectangular y dimensiones interiores de 35x30 cm, incluso preparación de la superficie de asiento, compactación y recibido de juntas, terminada.						

			SPC-03	5251,61	222.143,10			
			Total	5251,61	42,30	222.143,10		
D38CM080	ml	Marco 2,00x1,00 m de hormigón. Material granular ML. Marco 200x100 cm de hormigón vibropresado i/p.p. de juntas y relleno de material granular totalmente colocado.	SPC-03	153,00	38.644,74			
			Total	153,00	252,58	38.644,74		
D38CG015	ud	Pozo registro 2'50<H<4'00 m UD. Pozo de registro de profundidad entre 2.50 a 4.00 m. incluyendo brocal y solera en hormigón armado; D=1.20 m.	SPC-03	2,00	1.073,56			
			Total	2,00	536,78	1.073,56		
D38CT030	ud	A.Pórtico/Arco Rebaja Lv=450 CM UD. Frente de aletas para pórtico o arco rebajado, en O.F. o paso de camino de Lv=4.50 m.	SPC-03	2,00	7.579,80			
			Total	2,00	3.789,90	7.579,80		

Total 03..... 309.502,86**04 SUPERESTRUCTURA**

VBA020	m3	m3 de suministro de balasto procedente de cantera Suministro de balasto tipo "1" de piedra silíceas de nueva aportación, incluso carga en cantera, descarga, preparación de las eras de almacenamiento, acopio del material en cantera, vigilancia de acopios, almacenado en los acopios de traza establecidos, con manipulación, gestión y vigilancia hasta carga final en obra, mantenimiento de las instalaciones asociadas al acopio y lavado para su incorporación final	SPC-04	725,00	14.239,00			
			Total	725,00	19,64	14.239,00		
VBB060a	m3	Transporte de balasto en camión procedente de acopio a vía Transporte de balasto por camión procedente de acopio a vía, hasta un máximo de 25 km. Incluye carga, transporte por camión de balasto y descarga a lo largo de la traza.	SPC-04	725,00	11.658,00			
			Total	725,00	16,08	11.658,00		
VBB020ad	m3	Extendido de balasto Extendido de balasto en vía	SPC-04	725,00	746,75			
			Total	725,00	1,03	746,75		
VGB030aada	m	Estabilizado y perfilado de vía, con nivelación, alineación y distribución de balasto Levante de vía, nivelación, alineación y distribución de balasto para un						



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. TRAMO FERROVIARIO CANFRANC - TÚNEL DEL SOMPORT

PRESUPUESTO

primer levante estabilizado con estabilizador. Comprende un conjunto de operaciones de descarga de balasto, levante y estabilizado de vía según normativa vigente. Incluye perfilado y barrido de la banqueta de balasto tras cada operación de bateo y antes de proceder al estabilizado.

		SPC-04	1012,48	3.199,44	
		Total	1012,48	3,16	3.199,44
D38UA015	m3	Sub-balasto M3. Sub-balasto bajo vía según especificaciones RENFE, extendido.			
		SPC-04	883,00	10.445,89	
		Total	883,00	11,83	10.445,89
D38UA045	ud	Traviesa prefabricada UD. Traviesa prefabricada colocada.			
		SPC-04	10480,00	679.523,20	
		Total	10480,00	64,84	679.523,20
D38UA060	ml	Carril vía férrea ML. Carril vía férrea.			
		SPC-04	12574,92	711.111,73	
		Total	12574,92	56,55	711.111,73
VDD010baada	ud	Soldadura aluminotérmica de barra larga Soldadura aluminotérmica para calidad 260 con precalentamiento aire inducido y propano en plena vía y kit de soldadura con crisol de un solo uso para uniones de carriles separados entre sí una distancia mayor a 180. Comprende la mano de obra necesaria para la ejecución en vía de la soldadura para unión de carriles de cualquier perfil, longitud y clase de acero. Incluye: desmontaje de bridas y tornillos; aflojado de las sujeciones necesarias para la alineación de los carriles; retirada de balasto para el movimiento lateral de traviesas; los trabajos necesarios para la formación de la cala nominal adecuada por desplazamiento de carriles, incluso con tensores hidráulicos; los cortes con tronzadora necesarios para saneamiento de los extremos a soldar; alineación en planta y alzado de los carriles con los equipos adecuados; kit de soldadura y consumibles; desbastado, esmerilado de acabado y arreglo del perfil; marcado y reposición de todos los elementos de la vía para que ésta quede en óptimas condiciones de servicio; trabajo de aflojado y posterior apretado de las sujeciones de las traviesas colaterales de la soldadura para aminorar las tensiones provocadas por la retracción de la soldadura; trabajos auxiliares; el uso de maquinaria y equipos específicos autorizados por ADIF.			
		SPC-04	44,00	5.548,84	
		Total	44,00	126,11	5.548,84
VDD040aada	m	Liberación de tensiones en barra larga Liberación de tensiones en barra larga soldada en alineaciones rectas o curvas de radio en planta iguales o mayores a 500 m o curvas en alzado con radios iguales o superiores a 4.000 m. Incluye: mano de obra para el aflojado de sujeciones en la longitud de vía a tratar; formación de puntos			

fijos; colocación de rodillos entre el carril y la traviesa así como su posterior retirada (quitando la placa de asiento y volviendo a colocarla), para favorecer el deslizamiento longitudinal de los carriles con pequeños golpes percutidos con martillos de madera o nylon; marcado de puntos cada 50m en traviesa y carril para el control del desplazamiento de las semibarras; formación de la cala definitiva con tensores hidráulicos; apretado de la sujeción con motoclavadoras hidráulicas, que cuente con aceptación de uso de ADIF, dotadas de par de apriete ajustado al tipo de sujeción tratada; materiales y consumibles situados a pie de obra; control de la temperatura del elemento reparado; el uso de maquinaria y equipos específicos autorizados por ADIF; la entrega del Acta de Neutralización según N.A.V. No se incluyen ni los cortes ni las soldaduras de carril. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente.

		SPC-04	12574,92		48.539,19
		Total	12574,92	3,86	48.539,19
VHA070cda	m	Montaje de vía en placa Suministro y montaje de vía en placa tipo carril embebido, incluyendo encofrado, elementos de posicionamiento de carril, imprimación, material elastomérico, bloque de relleno, nivelación y alineación de los carriles. Incluyendo operaciones para la ejecución de ríoglas así como los encofrados para la canaleta central.			
		SPC-04	5274,98		3.769.606,21
		Total	5274,98	714,62	3.769.606,21
		Total 04.....			5.254.618,25
05		GESTIÓN DE RESIDUOS			
05.1	ud	Partida alzada gestión de residuos			
		SPC-05	1,00		261.678,33
		Total	1,00	261.678,33	261.678,33
		Total 05.....			261.678,33
06		SEGURIDAD Y SALUD			
06.1		Partida alzada de seguridad y salud			
		SPC-06	1,00		32.810,33
		Total	1,00	32.810,33	32.810,33
		Total 06.....			32.810,33
		TOTAL.....			5.977.189,52



5. PRESUPUESTO GENERAL

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	EXPLANACIONES.....	112.081,61	1,88
02	ESTRUCTURAS.....	6.498,14	0,11
03	DRENAJE.....	309.502,86	5,18
04	SUPERESTRUCTURA.....	5.254.618,25	87,91
05	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	261.678,33	4,38
06	SEGURIDAD Y SALUD.....	32.810,33	0,55
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		5.977.189,52	
13,00 % Gastos generales.....		777.034,64	
6,00 % Beneficio industrial.....		358.631,37	
Suma.....		1.135.666,01	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		7.112.855,53	
21% IVA.....		1.493.699,66	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		8.606.555,19	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de **OCHO MILLONES SEISCIENTOS SEIS MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS** con **DIECINUEVE CÉNTIMOS (8.606.555'19 €)**.

Firmado, el autor del proyecto

Roberto Cerdán del Amo

Roberto
Cerdán
del Amo

Firmado
digitalmente por
Roberto Cerdán
del Amo
Fecha: 2023.07.03
21:21:22 +02'00'

Huesca, a 7 de julio de 2023