

# ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA (ICAI) MÁSTER EN SISTEMAS FERROVIARIOS

# ESTUDIO Y COMPARATIVA DE SEÑALIZACIÓN EN UN TRAMO DE LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD

Autor: Mario García-Juez Veci Director: Javier Serrano López

Madrid

**Julio 2015** 



# ESTUDIO Y COMPARATIVA DE SEÑALIZACIÓN EN TRAMO DE LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD

Autor: García-Juez Veci, Mario.

Director: Serrano López, Javier.

Programa cursado: Master Sistemas Ferroviarios (curso completo).

# Resumen del proyecto

Hoy en día, el crecimiento de la población, las ciudades cada vez más densamente pobladas y los cambios en los hábitos de vida de las personas, son una realidad que hacen que nos replanteemos los medios de transporte de una manera totalmente distinta a como se había hecho antes.

A lo largo del curso, se ha estudiado cómo a través de la señalización, el tráfico ferroviario puede no sólo ser controlado en determinados puntos (como pasa en el tráfico automovilístico), sino que pueden ser los propios trenes quienes estén controlados de una manera continuada a lo largo de todo el recorrido. Este hecho es fundamental para entender la señalización ferroviaria. Mediante diferentes tipos de sistemas, un tren es controlado de manera semiautomática, aportando fiabilidad en la toma de decisiones, una alta seguridad y un mejor control del tráfico.

El objetivo de este proyecto es el de estudiar esos sistemas, analizando la capacidad requerida y comparando las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos, tanto técnicamente como económicamente.

Se partirá de un tramo de línea de alta velocidad imaginario, con un trazado e infraestructura que no variará en el estudio de los diferentes casos. A continuación se procederá a detallar los diferentes sistemas propuestos de señalización y sistemas de protección automática (ATP) de la línea, presentando una perspectiva económica y social.

Mario García-Juez Veci

Alumno

Javier Serrano López

Director del proyecto





# ÍNDICE

1.	Objetivos del proyecto	1
2.	Memoria descriptiva	1
	2.1. Sistemas de control y protección del tren en España	2
	2.1.1. ASFA	2
	2.1.2. ASFA digital	4
	2.1.3. Sistemas ATP	5
	2.1.3.1. LZB	5
	2.1.3.2. ERTMS	6
	2.2. Tipos de bloqueo	9
	2.2.1. Bloqueo telefónico BTN y BTS	9
	2.2.2. Bloqueo Eléctrico Manual (B.E.M.)	10
	2.2.3. Bloqueo Automático en Vía Única (B.A.U)	10
	2.2.4. Bloqueo por Liberación Automática en vía Única (BLAU)	11
	2.2.5. Bloqueo Automático en Vía Doble (BAD)	12
	2.2.6. Bloqueo Automático Banalizado (B.A.B)	12
	2.2.7. Bloqueo de Señalización Lateral (BSL)	13
	2.3. Tipos de señales	14
	2.3.1. Atendiendo al elemento indicador	14
	2.3.2. Atendiendo a la altura	15
	2.3.3. Atendiendo a la movilidad	16
	2.3.4. Señales LED para alta velocidad con 5 focos	16
	2.3.5. Aspecto de las señales según el reglamento general de	
	Circulación	17
	2.4. Detección de trenes	18
	2.4.1. Principios	19
	2.4.2. Funcionamiento	19
	2.4.3. Características generales	21
3.	Datos de partida	22
	3.1. Configuración de vía del tramo de A.V. a estudiar	22
	3.2. Tren utilizado	22
	3.3. Necesidades de capacidad y su cálculo	22
	3.3.1. Intervalo de línea	24
	3.3.2. Cálculo del tiempo de recorrido	24
	3.3.3. Cálculo del número máximo de trenes	25
4.	Comparativa entre sistemas de señalización	26
5.	Anexos	29

## ESTUDIO Y COMPARATIVA DE SEÑALIZACIÓN EN TRAMO DE L.A.V.

A JAI	ERSIT	AS COM
SONTIFIE ON THE I	SJN &	Ser.

	5.1. Presupuesto desarrollado	29
	5.2. Tira	35
5.	Bibliografía	36



# 1. Objetivos del proyecto

El presente proyecto nace de la curiosidad de indagar en el verdadero coste de un sistema de señalización completo, pudiendo distinguir entre diferentes tipos de sistemas implementados y diferenciar cuáles son las ventajas e inconvenientes de cada uno, teniendo muy en cuenta su coste real.

A través del siguiente proyecto, se podrá tener una idea más concisa de la proporción del aumento de coste en relación con las ventajas de cada tipo de sistema. Por tanto, los principales objetivos del proyecto son los siguientes:

- Explicar al lector el estado de los sistemas de señalización actuales.
- Aportar una visión global moderna de los sistemas de señalización.
- Estudiar qué tipo de sistema de señalización es más conveniente según los casos que se puedan presentar y estudiar su viabilidad económico / social.

# 2. Memoria descriptiva

La principal función-objetivo del ferrocarril es el transporte de viajeros y/o mercancías. Es decir, transportar el mayor número posible de viajeros o mercancías por hora y en el menor tiempo posible, función que debe tener muy en cuenta la seguridad. Esta función-objetivo está influida por muchos factores ferroviarios; entre ellos, y de manera especial, destacan los sistemas de señalización, esto es, los sistemas de mando y control que proporcionan la seguridad en las circulaciones.

¿Qué es la señalización en el ferrocarril? ¿Cómo empezó? ¿Qué papel juega en el transporte ferroviario?. El sistema de señalización, o sistema de mando y control, es el encargado de proporcionar tanto seguridad en la circulación de los trenes como su regulación, optimizando la capacidad de transporte de las líneas.

Antes de empezar, se debe recordar cuáles son los objetivos principales de la señalización para así poder entender mejor su manera funcionar e interactuar con el tren.

Las dos funciones principales del sistema de señalización son las siguientes:

- Proteger el movimiento de los trenes.
- Regular el movimiento de los trenes.



El diseño de la señalización se debe realizar no sólo acorde a estos objetivos, sino que también debe de tener en cuenta las necesidades de transporte, en número de trenes por hora, que se prevén de circular por esa línea.

En esta primera parte del proyecto, se procederá a definir los elementos y sistemas de señalización entre estaciones más relevantes y necesarios, para poder comprender así, los sistemas de señalización en su conjunto. Se dará lugar pues, al estudio de la influencia de los diferentes tipos de bloqueo y los sistemas ATP.

#### 2.1. Sistemas de control y protección del tren en España.

#### 2.1.1. ASFA.

Anuncio de Señales y Frenado Automático. Es el sistema más antiguo y se encuentra instalado prácticamente en toda la red ferroviaria española. Este sistema se basa en una bobina conectada a la señal, controlada por un potenciómetro que dependiendo del aspecto de la señal transmite una frecuencia u otra al equipo de abordo. Cada frecuencia indica una velocidad máxima permitida y un tiempo para bajar a la velocidad objetivo.

Este sistema es uno de los más sencillos que se puede encontrar en Europa. Cumple ya casi 30 años de funcionamiento. Su funcionalidad es muy limitada, el responsable mayor del control del movimiento del tren es el maquinista, lo único que hace el equipo ATP es supervisar velocidades, no supervisa curvas (es decir, no tiene en cuenta distancias objetivo, gradientes de la vía, etc...).

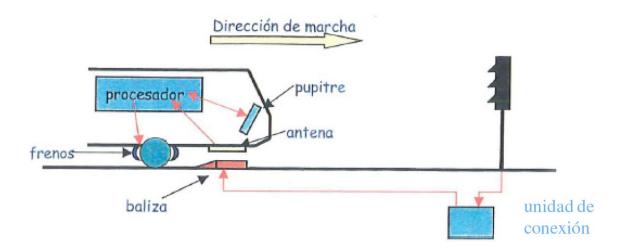
Desde la vía se envía a través de balizas situadas a pie de señal y en una posición previa a la señal (normalmente unos 300 m antes), la información correspondiente al aspecto de la señal en cada momento. El maquinista debe reconocerla y actuar consecuentemente. En caso de ausencia de actuación, se le aplica automáticamente el freno de emergencia.

La velocidad máxima a la que se puede circular en líneas con equipamiento ASFA es de 200 km/h. Hoy en día ASFA se utiliza en general como sistema de respaldo en la mayoría de las líneas donde está instalado.

Recientemente ADIF/RENFE ha sacado las especificaciones del ASFA digital, basado en tecnología de microprocesadores que lo convierte en un sistema puntual de supervisión continua.

A continuación, se explica más en detalle las diferentes partes del sistema ASFA:





- Unidad de Conexión: Toma datos del aspecto (color) de la señal y se los transmite a la baliza.
- Baliza: Transmite distintas frecuencias en función de las entradas que le llegan de la Unidad de Conexión.
- Captador: Capta las frecuencias de la baliza y las lleva al procesador.
- Procesador: Con la información recibida, emite las señales acústicas y/o actúa sobre los frenos.
- MMI: Pantalla en cabina para información al conductor.

A modo de resumen, se podría decir que el ASFA es un sistema Tren-Stop evolucionado y como tal, impide sobrepasar las señales en Rojo aplicando freno al tren. (Frenado Automático). Se le puede considerar un sistema Fail-Safe ya que en caso de avería, evoluciona hacia situaciones seguras. En literatura, a los Tren-Stop se les llama también ATP puntual en modo discontinuo.

Hay que resaltar las carencias derivadas de sus características, por lo que se puede decir que el ASFA:

- No es un sistema de supervisión continua. Entre señales no supervisa al tren.
- No es un sistema automatizado. Es el maquinista el que tiene la responsabilidad de conducir y de meter los datos de forma correcta al sistema. Nada supervisa que el conductor no se equivoque.
- No es un sistema "linkado". Las balizas no tienen información las unas de las otras.
   En este aspecto no cumple el SIL 4, con los criterios de hoy.
- No es un sistema moderno (diseño 1978).



• El ASFA ha sufrido distintas actualizaciones (UCT, antiperturbaciones, 200, tercer carril) para adaptarse a los cambios. La evolución ha llevado al ASFA Digital.

Por todo lo comentado anteriormente, el sistema ASFA es un sistema barato, con un diseño muy inteligente, sencillo y práctico, de fácil implementación y muy robusto. Una idea genial y moderna en el momento de su diseño (1978) basado en tecnología analógica.



# 2.1.2. ASFA digital.

No existen grandes diferencias entre ambos ASFA, siendo las principales características del digital las siguientes:

- El sistema AD, recibe la misma información de la vía, pero el maquinista, mediante los pulsadores (punto de error humano) la hace más específica.
- Una vez tenida la información, el sistema impone unas restricciones distintas en cada caso, basadas en una velocidad máxima y un tiempo máximo en llegar a ella. En caso de no cumplirse, aplica freno.
- El sistema aplica condiciones estándar predefinidas a cada caso (tanto en velocidad como en el tiempo de llegar a ella).
- El sistema verifica de forma continua la velocidad del tren respecto a la velocidad máxima de la línea, no en cada tramo en concreto. Este parámetro es seleccionable por el maquinista (no supervisado).



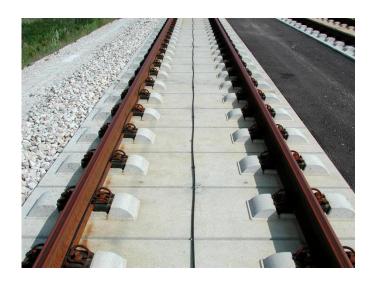
- Fuera de los tramos de señales (con balizas) no se supervisa velocidad (sólo velocidad máxima de la línea antes indicada).
- Con criterios 2013, el AD se definiría como un Sistema de Ayuda a la Conducción, y no un ATP al no ser SIL4.

#### 2.1.3. Sistemas ATP.

#### 2.1.3.1. LZB.

Linienzugbe-einflussung. Este sistema se encuentra instalado en Alemania, en la línea del AVE Madrid-Sevilla desde el año 1992 (para la Exposición Mundial de Sevilla) y en la línea Córdoba-Málaga. Se basa en un cable radiante que transmite información continua del estado de la señalización al tren. Al maquinista se le muestra información en cabina de la situación del tren precedente, de la velocidad a la cual debe de conducir y de las condiciones de la vía. En caso de peligro, si no atiende a las indicaciones que el sistema le transmite, se aplica el freno de emergencia.

Este sistema proporciona un nivel de supervisión mucho más alto, ya que las comunicaciones con la vía son continuas y bidireccionales. Uno de los principales problemas que tiene es el mantenimiento, ya que al tratarse de un cable radiante, un fallo en el cable podría dejar a todo el sistema sin comunicaciones.





#### 2.1.3.2. ERTMS.

Se comenzará explicando una serie de conceptos básicos para entender el funcionamiento del ERTMS.

#### • Baliza:

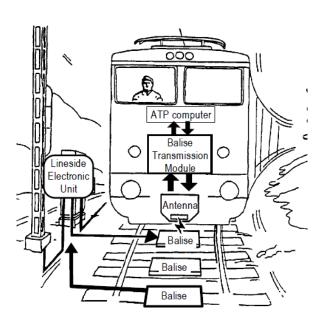
- Medio de transmisión puntual que transmite la información de seguridad ERTMS relativa a la señalización.
- o Elemento pasivo.
- Grupo de Balizas:
  - o Proporcionan información completa del estado de la señalización.
  - o De 1 a 8 balizas.
  - o Situadas en pie señal y a una distancia adelantada (generalmente 300m).
- Enlace de Balizas: corregir errores de localización (odometría).
- Autoridad de Movimiento (MA):
  - o Distancia máxima autorizada por la vía durante un tiempo determinado.
  - La autoridad de movimiento se puede dividir en tramos más pequeños denominados secciones que suelen coincidir con distancias entre señales.
  - End of Authority (EoA): distancia total de la autoridad de movimiento que normalmente coincide con la localización de la señal.
  - O Danger Point: es el punto que no puede ser rebasado por el tren. Normalmente este punto coincide con el piquete de la aguja en caso de que la señal proteja una aguja o con el corte del circuito de vía.
  - O Velocidad de Liberación: En caso de que la señal estuviera en rojo previamente pero el maquinista observa que el aspecto de la señal ha cambiado y necesite acercarse al grupo de balizas que está al pie de la señal para recibir la nueva información, se define la Velocidad de Liberación (Release Speed). Esta velocidad es suficientemente baja para permitir acercarse al EoA pero sin perder seguridad en la supervisión del movimiento del tren, es decir asegurando siempre que no sobrepasa el Danger Point.
- Perfil Estático de Velocidad (SSP): Restricciones de velocidad asociadas a condiciones físicas de la vía.
- Perfil de Gradientes :
  - Gradientes vía.
  - o Supervisión junto con MA y SSP.
- Restricciones Temporales de Velocidad (TSR):
  - o Restricciones velocidad no siempre presentes en la vía.



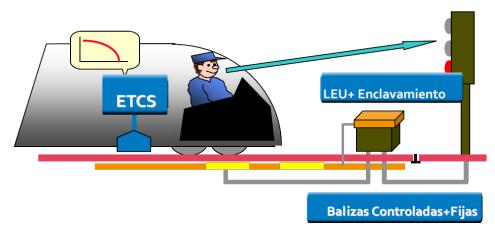
- o Activación y revocación por vía.
- Track Conditions: Condiciones especiales vía no relacionadas con la señalización (túneles, áreas neutras, cambio pantógrafo, grandes áreas metálicas (BMM), cierre trampillas).

#### A. Nivel 1

- La señalización es fundamentalmente en cabina salvo aproximaciones a las inmediaciones de una señal en rojo.
- Medio de transmisión entre la vía y el tren son las Eurobalizas (fijas o variables) que transmiten fundamentalmente la autoridad de movimiento y la descripción de vía.
- La autoridad de movimiento (MA) se genera de acuerdo con la señalización existente, de señal a señal.
- Información Infill para adelantar el estado de la señal (Baliza Infill, Eurolazo, Radio Infill).
- Los circuitos de vía siguen siendo los responsables de la detección y la integridad del tren.









#### B. Nivel 2

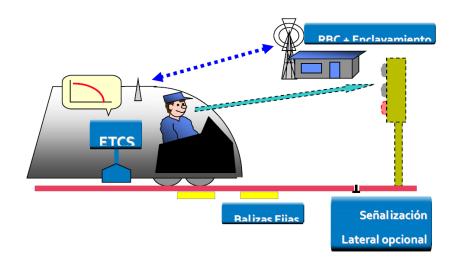
- Señalización en cabina, la señalización lateral no es necesaria.
- Eurobalizas fijas solo se utilizan para transmitir información de reposicionamiento.
- RBC es el equipo de vía de Nivel 2. Transmite información de manera continua al EVC. Esta información debe contener fundamentalmente la autoridad de movimiento y la descripción de vía a parte de otras informaciones adicionales.
- El MA es hasta el último circuito de vía ocupado por el tren anterior.
- Los circuitos de vía siguen siendo los responsables de la detección y la integridad del tren.

#### C. Nivel 3

- Señalización en cabina, la señalización lateral no es necesaria.
- Eurobalizas fijas que solo se utilizan para transmitir información de reposicionamiento. En caso de utilizar otro sistema para proporcionar la localización del tren como GPS, no serían necesarias las Eurobalizas tampoco.



- RBC es el equipo de vía de Nivel 3. Transmite información de manera continua al EVC.
- El MA es hasta la cola del tren anterior.
- La integridad del tren se proporciona a través de un equipo instalado en el tren.



#### 2.2. Tipos de bloqueo.

Bloqueo es el término empleado para designar al sistema de señalización, equipos, elementos y procedimientos, que permiten el movimiento de los trenes de forma segura entre dos puntos de la línea, manteniendo al menos la distancia de seguridad, distancia de frenado entre los mismos, para evitar una posible colisión.

Los tipos vienen definidos principalmente por el tipo de vía en la que se implementan (única o doble), por la posibilidad de utilizar las vías en ambos sentidos y por su automatización en la autorización de permisos de circulación. Por tanto, los tipos de bloqueo quedan según la siguiente clasifiación:

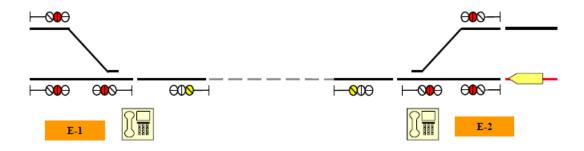
#### 2.2.1. Bloqueo telefónico BTN y BTS (normal y supletorio).

Son bloqueos que se realizan entre dos estaciones que tienen que tener personal local y que el medio de dar seguridad es el teléfono y los libros de bloqueo. Características:

- Cantón libre entre estaciones para expedir un tren (un solo tren por interestación).
- No hay equipos de detección del tren (no tiene porqué haber CV). La Vía hay que Pedirla y Concederla usando el Teléfono y registrándolo en el Libro de Bloqueo.

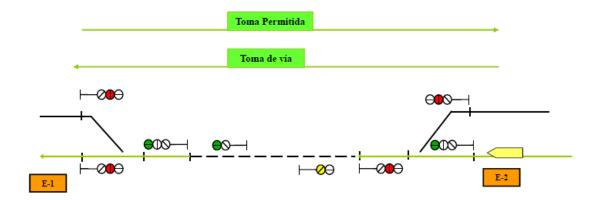


- Dar la orden de marcha. El Jefe de Estación tiene que salir (con gorra y banderín) a dar la orden al tren personalmente, no vale sólo con la señal abierta.
- Verificar tren completo. Al no haber CV el Jefe de Estación tiene que verificar la integridad del tren (farol de cola) para dar por libre el bloqueo.
- Las señales de Salida de las estaciones NO podrán dar Amarillo, así como las Avanzadas NO podrán dar Rojo.



#### 2.2.2. Bloqueo Eléctrico Manual (B.E.M.).

Es la evolución de los BTN. Se comporta exactamente igual, solo que la Petición - Concesión se hace por unas manetas eléctricas que hace imposible el error humano del teléfono.



# 2.2.3. Bloqueo Automático en Vía Única (B.A.U)

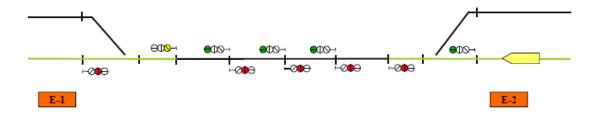
Son Bloqueos en vía única que permiten circular varios trenes a la vez por el mismo trayecto (siempre en la misma dirección) mediante señales intermedias. No precisan de Jefes de Estación por ser automáticos. Características:



- Detección del tren en todo el trayecto (mediante distintos CV)
- Señales intermedias que dividen el trayecto en Cantones y permiten aumentar la capacidad de transporte.
- Totalmente automático. El sistema se asegura de cumplir todas las condiciones de seguridad.
- Funciones auxiliares de seguridad para modos degradados.

Situación de bloqueo establecido hacia uno de los lados

- Señales de trayecto abiertas las de una dirección y cerradas las otras
- Trayecto libre
- Señales de Salida abierta la de su dirección



# 2.2.4. Bloqueo por Liberación Automática en vía Única (BLAU).

Son Bloqueos en vía única que se comportan como un BAU, pero que entre estaciones tienen un único cantón, no habiendo señales intermedias.

Típicamente el cantón se asegura mediante Contadores de Ejes, en vez de CV (pero no siempre). Características:

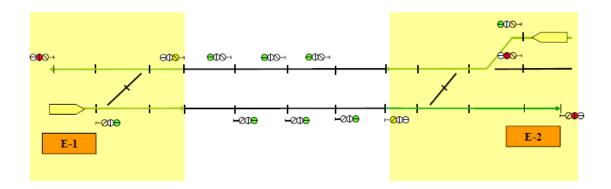
- Detección del tren en el trayecto (mediante contadores de ejes normalmente).
- Sin señales intermedias.
- Totalmente automático. El sistema se asegura de cumplir todas las condiciones de seguridad.
- Funciones auxiliares de seguridad para modos degradados.
- Líneas de Baja densidad.
- Las señales de Salida no darán Amarillo ni las Avanzadas darán Rojo.



#### 2.2.5. Bloqueo Automático en Vía Doble (BAD).

Son bloqueos entre estaciones con vía doble, y que se utilizan cada una de las vías en un sentido de forma exclusiva. Los trenes circularán siempre en el mismo sentido (tipo Metros), y si tuvieran que hacerlos en sentido contrario (contravía) lo harán al amparo de un BTN. Características:

- No necesita Cantón libre entre estaciones para expedir un tren. El bloqueo está siempre establecido.
- Hay equipos de detección del tren CV) en el trayecto.
- Señales intermedias que dividen el trayecto en Cantones y permiten aumentar la capacidad de transporte.
- Totalmente automático. El sistema se asegura de cumplir todas las condiciones de seguridad.
- Funciones auxiliares de seguridad para modos degradados.



#### 2.2.6. Bloqueo Automático Banalizado (B.A.B).

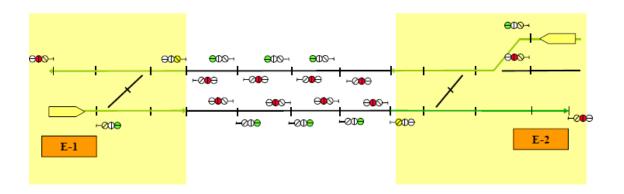
Son Bloqueos en vía doble que permiten circular ambas vías a varios trenes a la vez por el mismo trayecto (siempre en la misma dirección) mediante señales intermedias. No precisan de Jefes de Estación por ser automáticos.

En esencia con dos BAUs en paralelo. Características:

- Detección del tren en todo el trayecto (mediante distintos CV).
- Señales intermedias que dividen el trayecto en Cantones y permiten aumentar la capacidad de transporte.
- Totalmente automático. El sistema se asegura de cumplir todas las condiciones de seguridad.



- Funciones auxiliares de seguridad para modos degradados.
- Elevada disponibilidad.
- Se usan en zonas de gran densidad de tráfico.



#### 2.2.7. Bloqueo de Señalización Lateral (BSL).

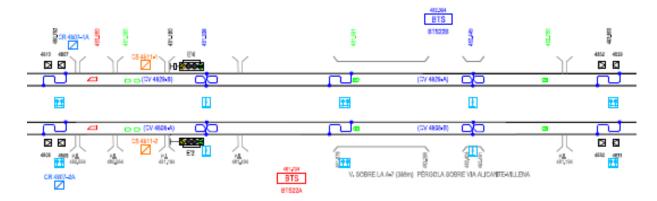
Utilizado en líneas donde el sistema de protección nos permite prescindir de la señalización lateral al menos entre trayectos.

La separación se realiza mediante cantones virtuales definidos mediante cartelones, no mediante señales. Por tanto, proporcionará un gran ahorro en la construcción y mantenimiento de la línea.

En los casos en los que exista un funcionamiento degradado o circule un tren que no disponga de un sistema de protección adecuado (ERTMS N2 o LZB), es posible que el tren no pueda circular por el trayecto. Para dicha ocasión, es necesario un cuarto aspecto azul. En el apartado siguiente, se explicarán los distintos tipos de señales así como su funcionamiento.







# 2.3. Tipos de señales.

#### 2.3.1. Atendiendo al elemento indicador:

• Señales mecánicas: las indicaciones se dan por las diferentes posiciones de un disco, de un brazo o de un tablero.



 Señales luminosas las indicaciones se dan mediante focos. Tienen como máximo 4 focos (5 en AVE): Verde, Rojo, Amarillo, Blanco, Azul (AVE). Tensión de 110 ó 220 Vac





#### 2.3.2. Atendiendo a la altura.

• Señales altas instaladas sobre un mástil: Se encuentran en las vías principales de una estación, en la entrada y en el trayecto. Focos en vertical.



• Señales bajas ubicadas directamente sobre el suelo. Se encuentran en las vías secundarias y en las áreas de maniobra. Focos en forma de cuadrado.

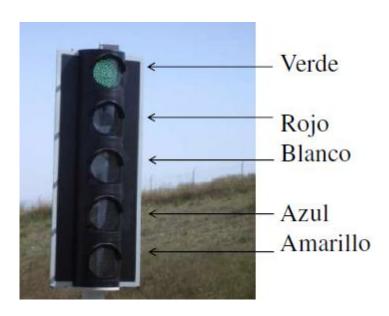




# 2.3.3. Atendiendo a la movilidad.

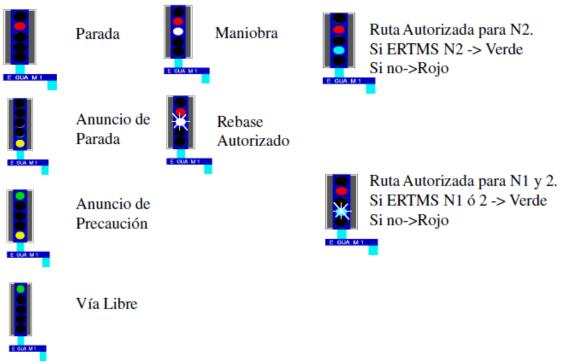
- Señales fijas se gobiernan desde el enclavamiento o bloqueo.
- Señales portátiles no tienen interés desde el punto de vista de la automatización de la señalización.

## 2.3.4. Señales LED para alta velocidad con 5 focos.



Significado según aspectos de la señal:





2.3.5. Aspecto de las señales según el reglamento general de circulación.

ASPECTO	SEÑAL LUMINOSA	SEÑAL MECÁNICA
Rojo → Parada ⊖		•
Amarillo → Anuncio de parada		



Verde-Amarillo → Anuncio de precaución	
Verde → vía libre	
Rojo – Blanco → Maniobra de rebase	
Blanco → Movimiento autorizado	

#### 2.4. Detección de trenes.

Un Sistema de Detección de Trenes determina, de "forma segura", si una sección de vía definida, está libre de tráfico o tiene algún vehículo (estacionado o en movimiento) en ella. De "forma segura" significa que, si cualquier elemento que compone el Sistema de Detección de Trenes falla, éste debe ir a la condición más restrictiva y considerar que la sección de vía está ocupada por un vehículo.

Los sistemas de detección de trenes vienes clasificados según:

- Sin contacto:
  - Contadores de ejes.
  - Sistemas odométricos.
- Con contacto:
  - Circuitos de vía:
    - Corriente contínua.



- 50 Hz.
- Audiofrecuencia.
- Impulsos.

En el presente proyecto se utilizarán los sistemas de detección de trenes mediante contacto con circuitos de vía de audiofrecuencia de la marca Siemens.

#### 2.4.1. Principios.

Los principios de los circuitos de vía son los siguientes:

- La vía se divide en secciones mediante juntas aislantes.
- Los carriles forman parte de un circuito eléctrico, por un extremo se alimenta con una señal y por el otro se recibe/comprueba esta señal.
- Con tren encima la señal no llega al receptor y el circuito de vía se ocupa/cae.
- Separación de frecuencias entre CV contiguos.
- Circuitos de vía contiguos no deben tener la misma frecuencia, ni tampoco la consecutiva.
- Secuencias distintas para vía par y vía impar.
- Existen distintas técnicas para crear las Zonas de Terminación que separan CV contiguos:
  - o Lazo en "Z/"S" + Unidades de Sintonía.
  - Unidades de Sintonía.
  - o Lazos de Cortocircuito + Unidades de Sintonía.
  - o Junta Aislante + Unidad de Terminación.

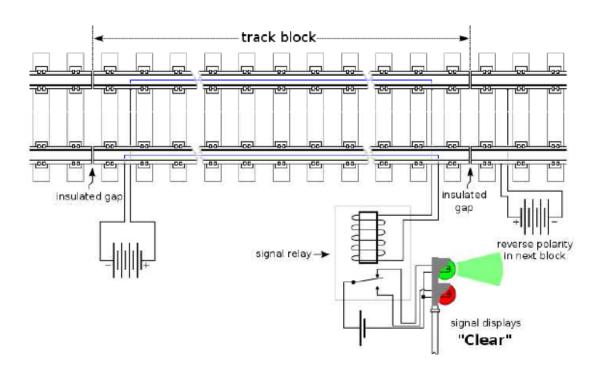
#### 2.4.2. Funcionamiento.

Utilizan señales de frecuencias entre 12KHz (Audibles). La separación entre circuitos de vía contiguos se hace electrónicamente utilizando distintas frecuencias portadoras. Una característica bastante notable es que permiten eliminar la mayoría de las juntas aislantes.

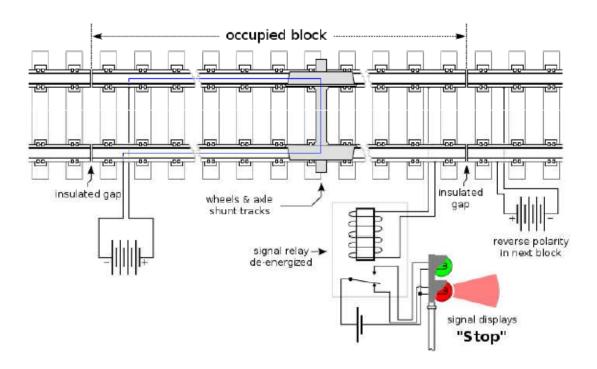
Cada frecuencia contenida en el propio circuito de vía se genera y analiza sintonizando la inductancia de los carriles y conexiones finales en una Zona de Terminación.



• Circuito de vía libre.

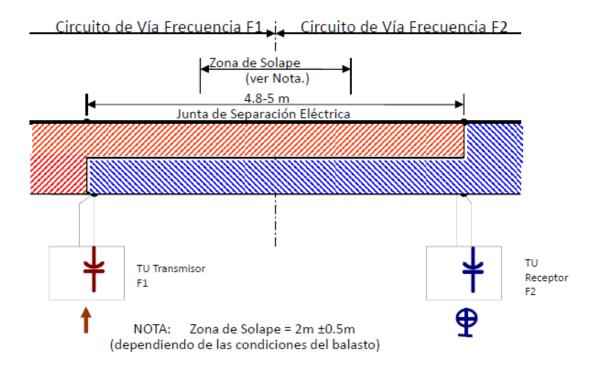


• Circuito de vía ocupado.





• Lazo en Z/S y unidad de sintonía.



#### 2.4.3. Características generales.

- Detección segura del tren.
- Detección de carril roto.
- Inmunidad frente a la tracción.
- Longitudes de C.V. entre los 50 y los 2500 m.
- Distancia de cabina a campo de hasta 7000 m.
- Mínimas zonas muertas.
- Mínimo solapamiento.
- Transmisión de códigos ATP.



# 3. <u>Datos de partida.</u>

#### 3.1. Configuración de vía del tramo de A.V. a estudiar.

El tramo a estudiar será detallado en los planos adjuntos y contará con los siguientes elementos:

- Estación fondo de saco de 4 vías.
- Puesto de banalización (P.B.).
- Apartadero (P.A.E.T.).
- Estación pasante.

La longitud total del tramo será de aproximadamente 50 km.

#### 3.2. Tren utilizado.

Se considerará para el uso de la línea un tren muy utilizado actualmente en las líneas españolas, el Talgo 350, conocido por ser la serie 112 de Renfe. Las características principales de este tren son las siguientes:

• Tracción: Eléctrica.

• Cabezas motrices: 2.

• Composición mínima: M + 12 R + M.

• Tensión: 25 kV y 50 Hz ca.

• Velocidad máxima: 330 kn/h

• Aceleración lateral máxima en curva: 1,2 m/s<sup>2</sup>.

• Señalización: ERTMS niveles 1 y 2; STM de LZB y Asfa.

• Plazas totales: 316 en la serie 102/353 de la 112.

• Constructor: Consorcio Talgo/Bombardier.









# 3.3. Necesidades de capacidad y su cálculo

El objetivo último que se persigue a la hora de diseñar la señalización en una instalación es proporcionar la capacidad de transporte deseada por el explotador. Para comprobar que dicho objetivo se alcanza se requiere conocer, para cada punto de la línea, los tiempos de paso entre trenes, mediante el cálculo de los intervalos correspondientes.

Se incluyen a continuación las definiciones de los dos conceptos fundamentales que acabamos de introducir, así como la relación existente entre los mismos:

- La capacidad de transporte es el número de pasajeros que se pueden transportar por unidad de tiempo. Habitualmente se mide en trenes / hora.
- El intervalo entre trenes es el tiempo que, en un punto determinado, se mediría entre el paso de un tren y el siguiente. El intervalo es por tanto variable en cada punto de la línea.
- Existe una relación inversamente proporcional entre la capacidad de transporte y el intervalo de una línea, de forma tal que, en general, cuanto menor es el tiempo que transcurre entre el paso de dos trenes consecutivos, mayor es la capacidad de transporte que se proporciona.
- Otro parámetro fundamental que interviene en los cálculos de intervalo y, por tanto, en la capacidad de transporte, es el tiempo de recorrido que los trenes invierten para desplazarse desde un origen hasta un destino, de forma tal que se ha de cumplir que éste no se ve alterado para obtener el intervalo objetivo. Por esta razón, habitualmente los cálculos de intervalo se realizan considerando que los



trenes circulan sin perturbaciones, es decir, que en la marcha de los mismos no influye la presencia de circulaciones previas.

- Intervalo mínimo: tiempo mínimo que debe transcurrir entre circulaciones en un punto determinado de la línea, habiéndose de cumplir que la marcha del tren perseguidor no se ve afectada por la marcha del primero.
- La definición anterior introduce una condición básica que siempre debe cumplirse:
   En su marcha el tren perseguidor nunca debe verse obligado a disminuir su velocidad por las restricciones que imponga el tren precedente.
- En el presente proyecto, se partirá de dicha premisa.

#### 3.3.1. Intervalo de línea.

Es el mayor de los intervalos que se dan en una línea. Es el valor que normalmente determina la capacidad de transporte de la instalación.

En este proyecto, se considerará como dato de partida con un valor de 1 minuto al tratarse de una estación con una configuración de vías simple.

#### 3.3.2. Cálculo del tiempo de recorrido.

Se define como el tiempo que tarda un tren en recorrer la línea completa.

Para realizar el cálculo, se tomarán las siguientes premisas:

- Aceleración del tren:  $-0.8 \text{ m/s}^2 1.2 \text{ m/s}^2$ .
- Velocidad máxima de la vía: 300 km/h.
- Longitud entre estaciones:  $\approx 45$  km.

#### Fórmulas empleadas:

• 
$$X = Xo + Vo \cdot t + a \cdot t^2$$

• 
$$V = Vo + a \cdot t$$

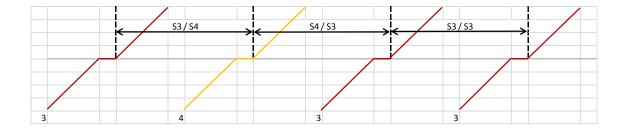
Luego si se considera una velocidad máxima de 300 km/h:

- Distancia acelerando hasta v=300 km/h: 5.787 m.
- Distancia frenando desde v=300 km/h hasta parada: 17.359 m.
- Distancia en deriva: 27.641 5786 = 21.855 m.
- Tiempo teórico empleado en recorrer el trayecto = 7.26 min.
- Tiempo real empleado en recorrer el trayecto = 8.76 min.



Se ha considerado una situación ideal, en la cual los cálculos son eminentemente teóricos, no pudiendo aplicarse a la realidad. Por tanto, se aplicará un colchón de 1.5 minutos para tratarlo como un resultado más razonable.

#### 3.3.3. Cálculo del número máximo de trenes.



Para el cálculo de la capacidad se partirá como dato de la siguiente tabla con la secuencia prevista dentro de la estación y los intervalos correspondientes según el sistema de protección del tren:

ASFA l	ERTMS N1			
S3/S4	120			
S4/S3	120			
S3/S3	90			
ERT	ERTMS N2			
S3/S4	90			
S4/S3	90			
S3/S3	60			

Se ha considerado que el ERTMS N2 te permite un intervalo menor ya que la comunicación es continua y no es necesario recorrer ninguna distancia hasta la lectura de las balizas.

• Para el caso de ASFA y ERTMS N1:

$$T = S3/S4 + S4/S3 + S3/S3 = 120+120+90 = 330 \text{ s}.$$

Capacidad máxima =  $3 \cdot 3600 / 330 = 32.73 = 32$  trenes / hora.

• Para el caso de ERTMS N2:

$$T = S3/S4 + S4/S3 + S3/S3 = 90 + 90 + 60 = 240 \text{ s}.$$

Capacidad máxima =  $3 \cdot 3600 / 240 = 45$  trenes / hora.



Como conclusión, se puede asegurar que la capacidad ofrecida por la estación está muy por encima de las necesidades actuales. Por tanto, no constituirá ningún problema a la hora de explotar la línea.

# 4. Comparativa entre sistemas de señalización

En el presente proyecto se trata de comparar los distintos tipos de sistemas de protección del tren, del más rudimentario, hasta el más completo.

Como se ha explicado anteriormente, el objetivo del proyecto es poder realizar una comparación eminentemente económica, de tal forma que se pueda realizar una elección del sistema de protección del tren con un conocimiento más amplio.

Las ventajas y desventajas de los diferentes sistemas a nivel teórico, ya han sido descritas en los aparatados anteriores, por lo que en este apartado nos centraremos en la comparación a nivel de presupuesto.

Se ha llevado a cabo un estudio por el cual se han contabilizado mediante un software interno de la empresa denominado Menfis, los principales elementos con los que se debe equipar una vía para su correcto funcionamiento y operación.

Los precios unitarios de los elementos han sido obtenidos de proyectos realizados en los últimos tiempos, por lo que se pueden tomar como referencias plausibles y razonables.

Se ha tratado de ser lo más preciso posible, teniendo que estimar para ciertos elementos, su cantidad total. Dicha estimación, ha sido realizada en base a la experiencia en otros proyectos y a cantidades que guardan una relación según el número de kilómetros de vía que se intenten equipar.

Debido a que se trata de un trabajo principalmente teórico, y dado que la finalidad del proyecto es la comparación de los sistemas dentro de su "pureza", no se han tenido en cuenta sistemas de protección de respaldo (ej: N1+ASFA). Por todo ello, el cálculo presupuestario ha sido realizado para las siguientes alternativas:

- ASFA.
- ERTMS N1.
- ERTMS N2 con bloqueo BSL.

Para la lectura y comprobación de los cálculos, éstos han sido adjuntados en el apartado correspondiente. En este apartado, nos limitaremos a resumir los resultados y a sacar las conclusiones pertinentes.

Por tanto, el presupuesto según los cálculos queda de la siguiente manera:



	WAI I
<b>COMPARACIÓN SEGÚN LOS DIST</b>	INTOS SISTEMAS DE
PROTECCIÓN DEL TREN	
Elementos comunes	
Puesto local de operación	70.717,80 €
Enclavamiento	494.316,00 €
Armarios y toma de tierra	739.211,44 €
Sistema detección de trenes	1.223.447,47 €
Aparatos de vía	1.480.741,88 €
CTC	1.452.230,37 €
Suministro de energía	504.827,19 €
Cables y empalmes	1.316.842,65 €
Ingeniería enclavamientos	107.699,32 €
Ingeniería sistemas detección del tren	20.021,29€
Ingeniería CTC	204.257,89 €
Pruebas sistemas señalización	154.458,95 €
Pruebas de energía	79.014,02 €
Pruebas CTC	80.079,98 €
Radiocomunicación tren - tierra	176.794,55 €
Total	8.104.660,80 €
ASFA	
Señales	
Señales alfanuméricas	73.097,92 €
Placa indicativa "P"	5.194,98 €
Señales	414.009,68 €
Sistemas de protección del tren	873.622,91 €
Ingeniería ASFA	17.362,82 €
Total	1.383.288,31€
ERTMS común	
Sistemas de protección del tren	793.509,01 €
Sistema de protección de personas	158.727,24 €
Ingeniería ERTMS	233.540,82 €
Pruebas ERTMS	283.221,58 €
Total	1.468.998,65€
ERTMS N1	
Sistemas de protección del tren	407.462,83 €
Señales	,
Señales alfanuméricas	73.097,92 €
Placa indicativa "P"	5.194,98€
Señales	414.009,68 €
Ingeniería ERTMS	240.880,68 €
Pruebas ERTMS	78.084,35 €
Total	1.218.730,44 €
	,



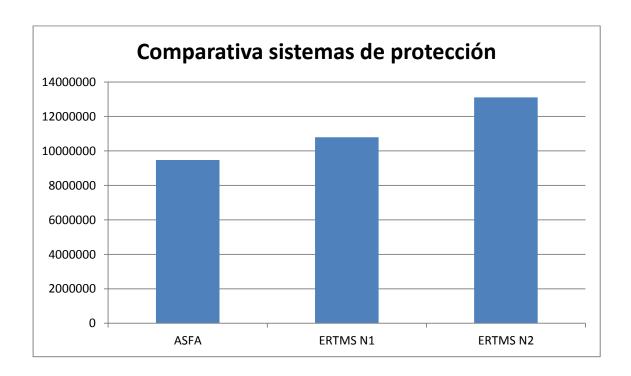
ERTMS N2	
Señales	
Cartel indicativo con leyenda, incluido poste	8.428,32 €
Sistemas de protección del tren	2.350.850,93 €
Ingeniería ERTMS	394.861,57 €
GSM-R	583.548,00 €
Ingeniería GSM-R	15.301,08 €
Pruebas ERTMS	177.143,39 €
Total	3.530.133,29€

Resultados	
ASFA	9.487.949,11 €
ERTMS N1	10.792.389,89 €
ERTMS N2	13.103.792,74 €

De éstos cálculos se pueden sacar las siguientes conclusiones:

- Implementar ERTMS N1 supone un 13.7 % más sobre el presupuesto del ASFA.
- Implementar ERTMS N2 supone un 21.4 % más sobre el presupuesto del ERTMS N1.
- Implementar ERTMS N2 supone un 38.1 % más sobre el presupuesto del ASFA.

Mediante el siguiente gráfico se puede apreciar mejor las diferencias.





Los gastos en los que se incurre serán subjetivos según el cliente debido al presupuesto disponible para cada proyecto y las necesidades que se tenga. Por tanto, los porcentajes proporcionados de diferencia entre sistemas, tendrán que ser sujetos de estudio económico a posteriori por parte del administrador.

En el caso del ERTMS N2, se deben de matizar tres aspectos importantes.

El primero es que al no tener sistema de respaldo, en la única línea en la que existe dicho sistema de manera "pura", el Nápoles – Roma, se ha instalado un RBC redundante. Dicha decisión implicaría que el coste aumentase considerablemente. A su vez hay que tener en cuenta que por lo general un sistema redundado no implica el doble de gasto. Esto es debido a que la mayoría de elementos críticos como puede ser el software, no es necesario redundarlos.

El segundo es que un RBC instalado para una distancia de 50 km con esa configuración de vías podría estar considerado como infrautilizado. Es por tanto un factor a tener en cuenta dado que si la longitud aumentase el gasto podría ser más razonable y equipararse con el resto de sistemas.

Por otro lado, no se ha contabilizado el ahorro en mantenimiento que este nivel supone, ya que al no tener señalización lateral, no es necesario tener ni que reponer equipos ni que arreglarlos.

Por lo general, las decisiones de instalar un sistema de protección del tren u otro, vienen tomadas por el administrador de la infraestructura, en nuestro caso ADIF. Dichas decisiones se toman en función de la capacidad de la línea y también en función del resto de características que el sistema provee como mejoras en la seguridad, menor mantenimiento, etc.

Con este proyecto, se ha intentado transmitir y aclarar cuáles son las razones por las que según las necesidades de cada línea y el presupuesto disponible, se toman unas decisiones u otras.

# 5. Anexos

#### 5.1. Presupuestos desarrollados



Descripción		Unidades	Precio unitario	Precio
Puesto local de operación				
Puesto local de operación				
r desto local de operación	Equipo de instalaciones de seguridad	12	79,62€	955,44 €
	Conjunto de sonería	4	795,65 €	3.182,60 €
	Software específico de mando y control	2	13.603,03€	27.206,06€
	Monitor color TFT 21" de 1600x1200 píxeles	8	228,15 €	1.825,20€
	Ordenador industrial Intel Xeon 2,8 GHz Tarjeta gráfica para 4 monitores	8 2	3.168,57 € 952,53 €	25.348,56 € 1.905,06 €
	Impresora láser color A4	4	952,53 €	1.905,06 €
	Teclado y ratón inalámbricos	12	130,70 €	1.568,40 €
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			63.033,68€
Mobiliario				
	Equipo de instalaciones de seguridad	12	79,62 €	955,44 €
	Mesa de operación con capacidad para 4 monitores  Armario metálico para alojamiento de ordenador	<u>4</u> 6	388,67 € 383,64 €	1.554,68 € 2.301,84 €
	Sillón tipo 24 horas con ruedas y brazos	16	179,51 €	2.872,16 €
	Sillon tipo 24 noras con ruedas y brazos	10	175,51€	7.684,12 €
				70.717,80 €
Enclavamiento				·
Electrónico Ebilock				
Electronico Edilock	Bastidor 2 UPS para equipo central de proceso	3	7.878,65€	23.635,95€
	Bastidor componentes auxiliares	3	8.914,89 €	26.744,67€
	Bastidor controladores de objetos	3	7.994,88 €	23.984,64€
	Bastidor energía y distribución cables	3	14.294,44 €	42.883,32 €
	Bastidor especial energía y distribución cables	3	11.509,19 €	34.527,57 €
	Transformador TF6504 Equipo contactor para 2 agujas electrónico 48 V	3 3	918,33 €	2.754,99 € 5.613,69 €
	Equipo contractor para 2 agujas electronico 48 V  Equipo central configuración dual 8 lazos	3	68.200,55 €	204.601,65 €
	Etapa alimentación auxiliar	3	5.880,68 €	17.642,04 €
	Etapa subtrack / OC	3	6.205,29€	18.615,87€
	Tarjeta de monitorización controlador	3	6.174,58€	18.523,74€
	Tarjeta de control de lámparas	3	3.096,44 €	9.289,32 €
	Tarjeta de salidas de seguridad	3 3	2.198,48 €	6.595,44 € 10.002,06 €
	Conjunto tarjetas de comuncicación y módem  Etapa auxiliar enclavamiento electrónico sin tarjetas	3	3.334,02 € 910,82 €	2.732,46 €
	Etapa transmisión con CTC con protocolo serie	3	9.228,91 €	27.686,73 €
	Tarjeta auxiliar AE197019	3	553,45 €	1.660,35 €
	Equipo diagnóstico y mantenimiento	3	5.607,17 €	16.821,51€
				494.316,00€
Armarios y toma de tierra				
Armarios y cajas de terminales				
	Armario energía operadores acometida simple	7	25.643,20€	179.502,40€
	Armario energía operadores doble acometida	6	28.956,82 €	173.740,92€
		- 15	110 70 6	
	Caja de derivación FOR operadores	15	410,78€	6.161,70€
	Armario intemperie 600x1100x400 mm para repetidor	13	4.944,72 €	6.161,70 € 64.281,36 €
	Armario intemperie 600x1100x400 mm para repetidor Bancada para 4 celdas autransformador			6.161,70€
	Armario intemperie 600x1100x400 mm para repetidor	13 2	4.944,72 € 1.375,12 €	6.161,70 € 64.281,36 € 2.750,24 €
	Armario intemperie 600x1100x400 mm para repetidor Bancada para 4 celdas autransformador Bancada para cuadro de distribución autransformador Armario mural 500x500x210 mm Armario de señalización pequeño	13 2 2 2 4 3	4.944,72 € 1.375,12 € 1.075,12 € 582,29 € 2.584,10 €	6.161,70 € 64.281,36 € 2.750,24 € 2.150,24 € 2.329,16 € 7.752,30 €
	Armario intemperie 600x1100x400 mm para repetidor Bancada para 4 celdas autransformador Bancada para cuadro de distribución autransformador Armario mural 500x500x210 mm Armario de señalización pequeño Armario rack 19" 41 ud modelo Europa	13 2 2 2 4 3 3	4.944,72 € 1.375,12 € 1.075,12 € 582,29 € 2.584,10 € 2.513,99 €	6.161,70 € 64.281,36 € 2.750,24 € 2.150,24 € 2.329,16 € 7.752,30 € 7.541,97 €
	Armario intemperie 600x1100x400 mm para repetidor Bancada para 4 celdas autransformador Bancada para cuadro de distribución autransformador Armario mural 500x500x210 mm Armario de señalización pequeño Armario rack 19" 41 ud modelo Europa Armario rack de 14 slots	13 2 2 2 4 3 3 3	4.944,72 € 1.375,12 € 1.075,12 € 582,29 € 2.584,10 € 2.513,99 € 719,90 €	6.161,70 € 64.281,36 € 2.750,24 € 2.150,24 € 2.329,16 € 7.752,30 € 7.541,97 € 2.159,70 €
	Armario intemperie 600x1100x400 mm para repetidor Bancada para 4 celdas autransformador Bancada para cuadro de distribución autransformador Armario mural 500x500x210 mm Armario de señalización pequeño Armario rack 19" 41 ud modelo Europa Armario rack de 14 slots Armario con seccionador - fusible tripolar	13 2 2 2 4 3 3 3 3	4.944,72 € 1.375,12 € 1.075,12 € 582,29 € 2.584,10 € 2.513,99 € 719,90 € 2.526,61 €	6.161,70 € 64.281,36 € 2.750,24 € 2.150,24 € 2.329,16 € 7.752,30 € 7.541,97 € 2.159,70 € 7.579,83 €
	Armario intemperie 600x1100x400 mm para repetidor Bancada para 4 celdas autransformador Bancada para cuadro de distribución autransformador Armario mural 500x500x210 mm Armario de señalización pequeño Armario rack 19" 41 ud modelo Europa Armario rack de 14 slots	13 2 2 2 4 3 3 3	4.944,72 € 1.375,12 € 1.075,12 € 582,29 € 2.584,10 € 2.513,99 € 719,90 €	6.161,70 € 64.281,36 € 2.750,24 € 2.150,24 € 2.329,16 € 7.752,30 € 7.541,97 € 2.159,70 €
	Armario intemperie 600x1100x400 mm para repetidor Bancada para 4 celdas autransformador Bancada para cuadro de distribución autransformador Armario mural 500x500x210 mm Armario de señalización pequeño Armario rack 19" 41 ud modelo Europa Armario rack de 14 slots Armario ros seccionador - fusible tripolar Armario intemperie climatizado para BTS	13 2 2 4 3 3 3 3	$4.944,72 \in$ $1.375,12 \in$ $1.075,12 \in$ $582,29 \in$ $2.584,10 \in$ $2.513,99 \in$ $719,90 \in$ $2.526,61 \in$ $6.180,00 \in$	6.161,70 € 64.281,36 € 2.750,24 € 2.150,24 € 2.329,16 € 7.752,30 € 7.541,97 € 2.159,70 € 7.579,83 € 67.980,00 €
	Armario intemperie 600x1100x400 mm para repetidor Bancada para 4 celdas autransformador Bancada para cuadro de distribución autransformador Armario mural 500x500x210 mm Armario de señalización pequeño Armario rack 19" 41 ud modelo Europa Armario rack de 14 slots Armario con seccionador - fusible tripolar Armario intemperie climatizado para BTS Cuadro estanco IP55 316x396 mm Botella terminal para cable de media tensión Bastidor alojamiento ordenadores CTC	13 2 2 4 3 3 3 3 3 11 11 11 11	4.944,72 € 1.375,12 € 1.075,12 € 582,29 € 2.584,10 € 2.513,99 € 719,90 € 2.526,61 € 6.180,00 € 193,81 € 296,73 € 6.482,42 €	6.161,70 € 64.281,36 € 2.750,24 € 2.150,24 € 2.329,16 € 7.752,30 € 7.541,97 € 2.159,70 € 7.579,83 € 67.980,00 € 2.131,91 € 3.560,76 € 6.482,42 €
	Armario intemperie 600x1100x400 mm para repetidor Bancada para 4 celdas autransformador Bancada para cuadro de distribución autransformador Armario mural 500x500x210 mm Armario de señalización pequeño Armario rack 19" 41 ud modelo Europa Armario rack de 14 slots Armario con seccionador - fusible tripolar Armario intemperie climatizado para BTS Cuadro estanco IP55 316x396 mm Botella terminal para cable de media tensión	13 2 2 4 3 3 3 3 11 11 11	4.944,72 € 1.375,12 € 1.075,12 € 582,29 € 2.584,10 € 2.513,99 € 719,90 € 2.526,61 € 6.180,00 € 193,81 € 296,73 €	6.161,70 € 64.281,36 € 2.750,24 € 2.150,24 € 2.329,16 € 7.752,30 € 7.541,97 € 2.159,70 € 7.579,83 € 67.980,00 € 2.131,91 € 3.560,76 € 6.482,42 € 13.445,40 €
Tomas da tiarra	Armario intemperie 600x1100x400 mm para repetidor Bancada para 4 celdas autransformador Bancada para cuadro de distribución autransformador Armario mural 500x500x210 mm Armario de señalización pequeño Armario rack 19" 41 ud modelo Europa Armario rack de 14 slots Armario con seccionador - fusible tripolar Armario intemperie climatizado para BTS Cuadro estanco IP55 316x396 mm Botella terminal para cable de media tensión Bastidor alojamiento ordenadores CTC	13 2 2 4 3 3 3 3 3 11 11 11 11	4.944,72 € 1.375,12 € 1.075,12 € 582,29 € 2.584,10 € 2.513,99 € 719,90 € 2.526,61 € 6.180,00 € 193,81 € 296,73 € 6.482,42 €	6.161,70 € 64.281,36 € 2.750,24 € 2.150,24 € 2.329,16 € 7.752,30 € 7.541,97 € 2.159,70 € 7.579,83 € 67.980,00 € 2.131,91 € 3.560,76 € 6.482,42 €
Tomas de tierra	Armario intemperie 600x1100x400 mm para repetidor Bancada para 4 celdas autransformador Bancada para cuadro de distribución autransformador Armario mural 500x500x210 mm Armario de señalización pequeño Armario rack 19" 41 ud modelo Europa Armario rack de 14 slots Armario con seccionador - fusible tripolar Armario intemperie climatizado para BTS Cuadro estanco IP55 316x396 mm Botella terminal para cable de media tensión Bastidor alojamiento ordenadores CTC Caja de terminales 50 entradas	13 2 2 4 4 3 3 3 11 11 11 12 1	4.944,72 € 1.375,12 € 1.075,12 € 582,29 € 2.584,10 € 2.513,99 € 719,90 € 2.526,61 € 6.180,00 € 193,81 € 296,73 € 6.482,42 € 1.120,45 €	6.161,70 € 64.281,36 € 2.750,24 € 2.150,24 € 2.329,16 € 7.752,30 € 7.541,97 € 2.159,70 € 7.579,83 € 67.980,00 € 2.131,91 € 3.560,76 € 6.482,42 € 13.445,40 € 549,550,31 €
Tomas de tierra	Armario intemperie 600x1100x400 mm para repetidor Bancada para 4 celdas autransformador Bancada para de celdas autransformador Armario mural 500x500x210 mm Armario de señalización pequeño Armario rack 19° 41 ud modelo Europa Armario rack de 14 slots Armario con seccionador - fusible tripolar Armario intemperie climatizado para BTS Cuadro estanco IP55 316x396 mm Botella terminal para cable de media tensión Bastidor alojamiento ordenadores CTC Caja de terminales 50 entradas	13 2 2 4 4 3 3 3 11 11 11 12 1 12 6	4.944,72 € 1.375,12 € 1.075,12 € 582,29 € 2.584,10 € 2.513,99 € 719,90 € 2.526,61 € 6.180,00 € 193,81 € 296,73 € 6.482,42 € 1.120,45 €	6.161,70 € 64.281,36 € 2.750,24 € 2.150,24 € 2.329,16 € 7.752,30 € 7.541,97 € 2.159,70 € 7.579,83 € 67.980,00 € 2.131,91 € 3.560,76 € 6.482,42 € 13.445,40 € 549.550,31 €
Tomas de tierra	Armario intemperie 600x1100x400 mm para repetidor Bancada para 4 celdas autransformador Bancada para cuadro de distribución autransformador Armario mural 500x500x210 mm Armario de señalización pequeño Armario rack 19" 41 ud modelo Europa Armario rack de 14 slots Armario con seccionador - fusible tripolar Armario intemperie climatizado para BTS Cuadro estanco IP55 316x396 mm Botella terminal para cable de media tensión Bastidor alojamiento ordenadores CTC Caja de terminales 50 entradas	13 2 2 4 4 3 3 3 11 11 11 12 1	4.944,72 € 1.375,12 € 1.075,12 € 582,29 € 2.584,10 € 2.513,99 € 719,90 € 2.526,61 € 6.180,00 € 193,81 € 296,73 € 6.482,42 € 1.120,45 €	6.161,70 € 64.281,36 € 2.750,24 € 2.150,24 € 2.329,16 € 7.752,30 € 7.541,97 € 2.159,70 € 7.579,83 € 67.980,00 € 2.131,91 € 3.560,76 € 6.482,42 € 13.445,40 € 549,550,31 €
Tomas de tierra	Armario intemperie 600x1100x400 mm para repetidor Bancada para 4 celdas autransformador Bancada para a celdas autransformador Armario mural 500x500x210 mm Armario de señalización pequeño Armario rack 19" 41 ud modelo Europa Armario rack de 14 slots Armario con seccionador - fusible tripolar Armario intemperie climatizado para BTS Cuadro estanco IP55 316x396 mm Botella terminal para cable de media tensión Bastidor alojamiento ordenadores CTC Caja de terminales 50 entradas  Red de tierras para mástiles Red de tierras para torres	13 2 2 4 3 3 3 3 11 11 11 12 1 12 6 6	4.944,72 € 1.375,12 € 1.075,12 € 582,29 € 2.584,10 € 2.513,99 € 719,90 € 2.526,61 € 6.180,00 € 193,81 € 296,73 € 6.482,42 € 1.120,45 €	6.161,70 € 64.281,36 € 2.750,24 € 2.150,24 € 2.329,16 € 7.752,30 € 7.541,97 € 2.159,70 € 2.159,70 € 2.159,70 € 2.131,91 € 3.560,76 € 6.482,42 € 13.445,40 € 549.550,31 €
Tomas de tierra	Armario intemperie 600x1100x400 mm para repetidor Bancada para 4 celdas autransformador Bancada para a celdas autransformador Armario mural 500x500x210 mm Armario de señalización pequeño Armario rack 19° 41 ud modelo Europa Armario rack de 14 slots Armario con seccionador - fusible tripolar Armario intemperie climatizado para BTS Cuadro estanco IPSS 316x396 mm Botella terminal para cable de media tensión Bastidor alojamiento ordenadores CTC Caja de terminales 50 entradas  Red de tierras para mástiles Red de tierras para torres Toma tierra carril con cable de cobre Red de tierras para BTS 1 sector Toma de tierra simple	13 2 2 4 3 3 3 3 3 11 11 11 11 12 1 12 1	4.944,72 € 1.375,12 € 1.075,12 € 582,29 € 2.584,10 € 2.513,99 € 719,90 € 2.526,61 € 6.180,00 € 193,81 € 296,73 € 6.482,42 € 1.120,45 €  590,63 € 1.009,90 € 12,06 € 235,26 € 34,02 €	6.161,70 € 64.281,36 € 2.750,24 € 2.150,24 € 2.329,16 € 7.752,30 € 7.541,97 € 2.159,70 € 2.159,70 € 2.159,70 € 3.560,76 € 6.482,42 € 13.445,40 € 549.550,31 €  3.543,78 € 6.059,40 € 663,00 € 2.587,86 € 1.701,00 €
Tomas de tierra	Armario intemperie 600x1100x400 mm para repetidor Bancada para 4 celdas autransformador Bancada para 4 celdas autransformador Armario mural 500x500x210 mm Armario de señalización pequeño Armario rack 19" 41 ud modelo Europa Armario rack de 14 slots Armario con seccionador - fusible tripolar Armario intemperie climatizado para BTS Cuadro estanco IP55 316x396 mm Botella terminal para cable de media tensión Bastidor alojamiento ordenadores CTC Caja de terminales 50 entradas  Red de tierras para mástiles Red de tierras para torres Toma tierra carril con cable de cobre Red de tierras para BTS 1 sector Toma de tierra para poste de electrificación	13 2 2 4 4 3 3 3 3 11 11 11 12 1 12 1 12	4.944,72 € 1.375,12 € 1.075,12 € 582,29 € 2.584,10 € 2.513,99 € 719,90 € 2.526,61 € 6.180,00 € 193,81 € 296,73 € 6.482,42 € 1.120,45 €  590,63 € 1.009,90 € 12,06 € 235,26 € 34,02 € 758,44 €	6.161,70 € 64.281,36 € 2.750,24 € 2.150,24 € 2.329,16 € 7.752,30 € 7.541,97 € 2.159,70 € 2.159,70 € 3.560,76 € 6.482,42 € 13.445,40 € 549.550,31 €  3.543,78 € 6.059,40 € 6.35,00 € 2.587,86 € 1.701,00 € 45.506,40 €
Tomas de tierra	Armario intemperie 600x1100x400 mm para repetidor Bancada para 4 celdas autransformador Bancada para a cuadro de distribución autransformador Armario mural 500x500x210 mm Armario de señalización pequeño Armario rack 19" 41 ud modelo Europa Armario rack de 14 slots Armario rack de 14 slots Armario intemperie climatizado para BTS Cuadro estanco IP55 316x396 mm Botella terminal para cable de media tensión Bastidor alojamiento ordenadores CTC Caja de terminales 50 entradas  Red de tierras para mástiles Red de tierras para torres Toma tierra carril con cable de cobre Red de tierras para BTS 1 sector Toma de tierra simple Toma de tierra centro de transformación	13 2 2 4 4 3 3 3 3 11 11 11 12 1 12 1 12	4.944,72 € 1.375,12 € 1.075,12 € 582,29 € 2.584,10 € 2.513,99 € 719,90 € 2.526,61 € 6.180,00 € 193,81 € 296,73 € 6.482,42 € 1.120,45 €  590,63 € 1.009,90 € 12,06 € 235,26 € 34,02 € 758,44 € 437,97 €	6.161,70 € 64.281,36 € 2.750,24 € 2.150,24 € 2.329,16 € 7.752,30 € 7.541,97 € 2.159,70 € 7.579,83 € 67.980,00 € 2.131,91 € 3.560,76 € 6.482,42 € 13.445,40 € 549.550,31 €
Tomas de tierra	Armario intemperie 600x1100x400 mm para repetidor Bancada para 4 celdas autransformador Bancada para 4 celdas autransformador Armario mural 500x500x210 mm Armario de señalización pequeño Armario rack 19" 41 ud modelo Europa Armario rack de 14 slots Armario rack de 14 slots Armario intemperie climatizado para BTS Cuadro estanco IP55 316x396 mm Botella terminal para cable de media tensión Bastidor alojamiento ordenadores CTC Caja de terminales 50 entradas  Red de tierras para mástiles Red de tierras para torres Toma tierra carril con cable de cobre Red de tierras para BTS 1 sector Toma de tierra simple Toma de tierra contro de transformación Puesta a tierra de todas las masas	13 2 2 4 4 3 3 3 3 11 11 11 12 1 12 1 15 6 6 6 6 50 11 50 60 2 2	4.944,72 € 1.375,12 € 1.075,12 € 582,29 € 2.584,10 € 2.513,99 € 719,90 € 2.526,61 € 6.180,00 € 193,81 € 296,73 € 6.482,42 € 1.120,45 €  590,63 € 1.009,90 € 12,06 € 235,26 € 34,02 € 758,44 € 437,97 € 151,22 €	6.161,70 € 64.281,36 € 2.750,24 € 2.150,24 € 2.329,16 € 7.752,30 € 7.541,97 € 2.159,70 € 7.579,83 € 67.980,00 € 2.131,91 € 3.560,76 € 6.482,42 € 13.445,40 € 603,00 € 2.587,86 € 1.701,00 € 45.506,40 €
Tomas de tierra	Armario intemperie 600x1100x400 mm para repetidor Bancada para 4 celdas autransformador Bancada para a 4 celdas autransformador Armario mural 500x500x210 mm Armario de señalización pequeño Armario rack 19" 41 ud modelo Europa Armario rack de 14 slots Armario con seccionador - fusible tripolar Armario intemperie climatizado para BTS Cuadro estanco IP55 316x396 mm Botella terminal para cable de media tensión Bastidor alojamiento ordenadores CTC Caja de terminales 50 entradas  Red de tierras para mástiles Red de tierras para torres Toma tierra carril con cable de cobre Red de tierra simple Toma de tierra para poste de electrificación Toma de tierra centro de transformación Puesta a tierra de todas las masas Puesta a tierra de elemento al hastial de túnel	13 2 2 4 3 3 3 3 3 11 11 11 11 12 1 12 1	4.944,72 € 1.375,12 € 1.375,12 € 582,29 € 2.584,10 € 2.513,99 € 719,90 € 2.526,61 € 6.180,00 € 193,81 € 296,73 € 6.482,42 € 1.120,45 €  590,63 € 1.009,90 € 12,06 € 235,26 € 34,02 € 758,44 € 437,97 € 151,22 € 359,94 €	6.161,70 € 64.281,36 € 2.750,24 € 2.150,24 € 2.329,16 € 7.752,30 € 7.541,97 € 2.159,70 € 2.159,70 € 2.131,91 € 3.560,76 € 6.482,42 € 13.445,40 € 549.550,31 €  6.059,40 € 6.03,00 € 2.587,86 € 1.701,00 € 45.506,40 € 875,94 € 302,44 € - €
Tomas de tierra	Armario intemperie 600x1100x400 mm para repetidor Bancada para 4 celdas autransformador Bancada para 4 celdas autransformador Armario mural 500x500x210 mm Armario de señalización pequeño Armario rack 19" 41 ud modelo Europa Armario rack de 14 slots Armario rack de 14 slots Armario intemperie climatizado para BTS Cuadro estanco IP55 316x396 mm Botella terminal para cable de media tensión Bastidor alojamiento ordenadores CTC Caja de terminales 50 entradas  Red de tierras para mástiles Red de tierras para torres Toma tierra carril con cable de cobre Red de tierras para BTS 1 sector Toma de tierra simple Toma de tierra contro de transformación Puesta a tierra de todas las masas	13 2 2 4 4 3 3 3 3 11 11 11 12 1 12 1 15 6 6 6 6 50 11 50 60 2 2	4.944,72 € 1.375,12 € 1.075,12 € 582,29 € 2.584,10 € 2.513,99 € 719,90 € 2.526,61 € 6.180,00 € 193,81 € 296,73 € 6.482,42 € 1.120,45 €  590,63 € 1.009,90 € 12,06 € 235,26 € 34,02 € 758,44 € 437,97 € 151,22 €	6.161,70 € 64.281,36 € 2.750,24 € 2.150,24 € 2.329,16 € 7.752,30 € 7.541,97 € 2.159,70 € 7.579,83 € 67.980,00 € 2.131,91 € 3.560,76 € 6.482,42 € 13.445,40 € 603,00 € 2.587,86 € 1.701,00 € 45.506,40 €
Tomas de tierra	Armario intemperie 600x1100x400 mm para repetidor Bancada para 4 celdas autransformador Bancada para a celdas autransformador Armario mural 500x500x210 mm Armario de señalización pequeño Armario rack 19" 41 ud modelo Europa Armario rack de 14 slots Armario con seccionador - fusible tripolar Armario intemperie climatizado para BTS Cuadro estanco IP55 316x396 mm Botella terminal para cable de media tensión Bastidor alojamiento ordenadores CTC Caja de terminales 50 entradas  Red de tierras para mástiles Red de tierras para torres Toma tierra carril con cable de cobre Red de tierra spara BTS 1 sector Toma de tierra para poste de electrificación Toma de tierra centro de transformación Puesta a tierra de elemento al hastial de túnel Puesta a tierra de elemento a loste de catenaria	13 2 2 4 4 3 3 3 3 3 11 11 11 12 1 12 1	4.944,72 € 1.375,12 € 1.075,12 € 582,29 € 2.584,10 € 2.513,99 € 719,90 € 2.526,61 € 6.180,00 € 193,81 € 296,73 € 6.482,42 € 1.120,45 €  590,63 € 1.009,90 € 12,06 € 235,26 € 34,02 € 758,44 € 437,97 € 151,22 € 359,94 € 229,91 €	6.161,70 € 64.281,36 € 2.750,24 € 2.150,24 € 2.329,16 € 7.752,30 € 7.541,97 € 2.159,70 € 7.579,83 € 67.980,00 € 2.131,91 € 3.560,76 € 6.482,42 € 13.445,40 € 549.550,31 €  3.543,78 € 6.059,40 € 603,00 € 2.587,86 € 1.701,00 € 45.506,40 € 875,94 € 302,44 € -
Tomas de tierra	Armario intemperie 600x1100x400 mm para repetidor Bancada para 4 celdas autransformador Bancada para 4 celdas autransformador Armario mural 500x500x210 mm Armario de señalización pequeño Armario rack 19" 41 ud modelo Europa Armario rack 19" 41 ud modelo Europa Armario rack de 14 slots Armario con seccionador - fusible tripolar Armario intemperie climatizado para BTS Cuadro estanco IP55 316x396 mm Botella terminal para cable de media tensión Bastidor alojamiento ordenadores CTC Caja de terminales 50 entradas  Red de tierras para mástiles Red de tierras para torres Toma tierra carril con cable de cobre Red de tierra spara BTS 1 sector Toma de tierra para poste de electrificación Toma de tierra centro de transformación Puesta a tierra de todas las masas Puesta a tierra de elemento al paste de catenaria Puesta a tierra de caseta a poste de catenaria Puesta a tierra de edificio a poste de catenaria Puesta a tierra de edificio a poste de catenaria Puesta a tierra de repetidores	13 2 2 4 3 3 3 3 3 3 11 11 11 12 1 12 1	4.944,72 € 1.375,12 € 1.375,12 € 582,29 € 2.584,10 € 2.513,99 € 719,90 € 2.526,61 € 6.180,00 € 193,81 € 296,73 € 6.482,42 € 1.120,45 €  590,63 € 1.009,90 € 12,06 € 235,26 € 34,02 € 758,44 € 437,97 € 151,22 € 359,94 € 229,91 € 221,34 € 707,43 € 58,12 €	6.161,70 € 64.281,36 € 2.750,24 € 2.150,24 € 2.329,16 € 7.752,30 € 7.541,97 € 2.159,70 € 2.159,70 € 2.131,31 € 3.560,76 € 6.482,42 € 13.445,40 € 6.059,40 € 6.059,40 € 6.050,60 € 45.506,40 € 875,94 € 302,44 € - € 11.495,50 € 2.434,74 € 2.122,29 € 639,32 €
Tomas de tierra	Armario intemperie 600x1100x400 mm para repetidor Bancada para 4 celdas autransformador Bancada para 4 celdas autransformador Armario mural 500x500x210 mm Armario de señalización pequeño Armario rack 19" 41 ud modelo Europa Armario rack 19" 41 ud modelo Europa Armario con seccionador - fusible tripolar Armario intemperie climatizado para BTS Cuadro estanco IP55 316x396 mm Botella terminal para cable de media tensión Bastidor alojamiento ordenadores CTC Caja de terminales 50 entradas  Red de tierras para mástiles Red de tierras para torres Toma tierra carril con cable de cobre Red de tierras para BTS 1 sector Toma de tierra para poste de electrificación Toma de tierra para poste de electrificación Toma de tierra centro de transformación Puesta a tierra de todas las masas Puesta a tierra de elemento al hastial de túnel Puesta a tierra de elemento a poste de catenaria Puesta a tierra de caseta a poste de catenaria Puesta a tierra de caseta a poste de catenaria Puesta a tierra de repetidores Conductor de cobre desnudo de 50 mm2	13 2 2 4 4 3 3 3 3 3 11 11 11 12 1 12 1	4.944,72 € 1.375,12 € 1.375,12 € 582,29 € 2.584,10 € 2.513,99 € 719,90 € 2.526,61 € 6.180,00 € 193,81 € 296,73 € 6.482,42 € 1.120,45 €  590,63 € 1.009,90 € 12,06 € 235,26 € 34,02 € 758,44 € 437,97 € 151,22 € 359,94 € 229,91 € 221,34 € 707,43 € 58,12 € 6,47 €	6.161,70 € 64.281,36 € 2.750,24 € 2.150,24 € 2.329,16 € 7.752,30 € 7.541,97 € 2.159,70 € 7.579,83 € 67.980,00 € 2.131,91 € 3.560,76 € 6.482,42 € 13.445,40 € 549.550,31 €  3.543,78 € 6.059,40 € 6.059,40 € 4.57,94 € 302,44 € - € 11.495,50 € 2.434,74 € 2.122,29 € 639,32 € - €
Tomas de tierra	Armario intemperie 600x1100x400 mm para repetidor Bancada para 4 celdas autransformador Bancada para 4 celdas autransformador Armario mural 500x500x210 mm Armario de señalización pequeño Armario rack 19" 41 ud modelo Europa Armario rack 19" 41 ud modelo Europa Armario rack de 14 slots Armario con seccionador - fusible tripolar Armario intemperie climatizado para BTS Cuadro estanco IP55 316x396 mm Botella terminal para cable de media tensión Bastidor alojamiento ordenadores CTC Caja de terminales 50 entradas  Red de tierras para mástiles Red de tierras para torres Toma tierra carril con cable de cobre Red de tierras para BTS 1 sector Toma de tierra simple Toma de tierra centro de transformación Puesta a tierra de todas las masas Puesta a tierra de elemento al hastial de túnel Puesta a tierra de elemento a poste de catenaria Puesta a tierra de edificio a poste de catenaria Puesta a tierra de de repetidores Conductor de cobre desnudo de 50 mm2 Conductor de cobre desnudo de 95 mm2	13 2 2 4 4 3 3 3 3 3 11 11 11 12 1 12 1	4.944,72 € 1.375,12 € 1.375,12 € 582,29 € 2.584,10 € 2.513,99 € 719,90 € 2.526,61 € 6.180,00 € 193,81 € 296,73 € 6.482,42 € 1.120,45 € 1.120,45 € 359,63 € 1.009,90 € 12,06 € 235,26 € 34,02 € 758,44 € 437,97 € 151,22 € 359,94 € 229,91 € 221,34 € 707,43 € 58,12 € 6,47 € 12,93 €	6.161,70 € 64.281,36 € 2.750,24 € 2.150,24 € 2.329,16 € 7.752,30 € 7.541,97 € 2.159,70 € 7.579,83 € 67.980,00 € 2.131,91 € 3.560,76 € 6.482,42 € 13.445,40 € 549,550,31 € 6.059,40 € 6.30,00 € 2.587,86 € 1.701,00 € 45.506,40 € 875,94 € 302,44 € -
Tomas de tierra	Armario intemperie 600x1100x400 mm para repetidor Bancada para 4 celdas autransformador Bancada para a celdas autransformador Armario mural 500x500x210 mm Armario de señalización pequeño Armario rack 19° 41 ud modelo Europa Armario rack de 14 slots Armario con seccionador - fusible tripolar Armario intemperie climatizado para BTS Cuadro estanco IP55 316x396 mm Botella terminal para cable de media tensión Bastidor alojamiento ordenadores CTC Caja de terminales 50 entradas  Red de tierras para mástiles Red de tierras para br 51 sector Toma tierra carril con cable de cobre Red de tierras para BT5 1 sector Toma de tierra para poste de electrificación Toma de tierra centro de transformación Puesta a tierra de elemento al hastial de túnel Puesta a tierra de elemento a poste de catenaria Puesta a tierra de caseta a poste de catenaria Puesta a tierra de repetidores Conductor de cobre desnudo de 50 mm2 Conductor de cobre aislado de 50 mm2 Conductor de cobre aislado de 50 mm2	13 2 2 4 4 3 3 3 3 3 11 11 11 12 1 12 1	4.944,72 € 1.375,12 € 1.375,12 € 582,29 € 2.584,10 € 2.513,99 € 719,90 € 2.526,61 € 6.180,00 € 193,81 € 296,73 € 6.482,42 € 1.120,45 €  590,63 € 1.009,90 € 12,06 € 235,26 € 34,02 € 758,44 € 437,97 € 151,22 € 359,94 € 229,91 € 221,34 € 707,43 € 58,12 € 6,47 € 12,93 € 8,56 €	6.161,70 € 64.281,36 € 2.750,24 € 2.150,24 € 2.329,16 € 7.752,30 € 7.541,97 € 2.159,70 € 7.579,83 € 67.980,00 € 2.131,91 € 3.560,76 € 6.482,42 € 13.445,40 € 603,00 € 603,00 € 2.587,86 € 1.701,00 € 45.506,40 € 875,94 € 302,44 € - € 11.495,50 € 2.434,74 € 2.122,29 € 639,32 € - € 42.800,00 €
Tomas de tierra	Armario intemperie 600x1100x400 mm para repetidor Bancada para 4 celdas autransformador Bancada para 4 celdas autransformador Armario mural 500x500x210 mm Armario de señalización pequeño Armario rack 19" 41 ud modelo Europa Armario rack 19" 41 ud modelo Europa Armario rack de 14 slots Armario con seccionador - fusible tripolar Armario intemperie climatizado para BTS Cuadro estanco IP55 316x396 mm Botella terminal para cable de media tensión Bastidor alojamiento ordenadores CTC Caja de terminales 50 entradas  Red de tierras para mástiles Red de tierras para torres Toma tierra carril con cable de cobre Red de tierras para BTS 1 sector Toma de tierra simple Toma de tierra centro de transformación Puesta a tierra de todas las masas Puesta a tierra de elemento al hastial de túnel Puesta a tierra de elemento a poste de catenaria Puesta a tierra de edificio a poste de catenaria Puesta a tierra de de repetidores Conductor de cobre desnudo de 50 mm2 Conductor de cobre desnudo de 95 mm2	13 2 2 4 4 3 3 3 3 3 11 11 11 12 1 12 1	4.944,72 € 1.375,12 € 1.375,12 € 582,29 € 2.584,10 € 2.513,99 € 719,90 € 2.526,61 € 6.180,00 € 193,81 € 296,73 € 6.482,42 € 1.120,45 €  590,63 € 1.009,90 € 12,06 € 235,26 € 34,02 € 758,44 € 437,97 € 151,22 € 359,94 € 229,91 € 221,34 € 707,43 € 58,12 € 6,47 € 12,93 € 8,56 € 12,95 €	6.161,70 € 64.281,36 € 2.750,24 € 2.150,24 € 2.329,16 € 7.752,30 € 7.541,97 € 2.159,70 € 2.159,70 € 2.159,70 € 3.560,76 € 6.482,42 € 13.445,40 € 549.550,31 €  3.543,78 € 6.059,40 € 63.00 € 2.587,86 € 1.701,00 € 45.506,40 € 875,94 € 302,44 € - € 11.495,50 € 2.434,74 € - € 2.122,29 € 639,32 € - € - € 42.800,00 € 64.750,00 €
Tomas de tierra	Armario intemperie 600x1100x400 mm para repetidor Bancada para 4 celdas autransformador Bancada para 4 celdas autransformador Armario mural 500x500x210 mm Armario de señalización pequeño Armario rack 19" 41 ud modelo Europa Armario rack 19" 41 ud modelo Europa Armario rack de 14 slots Armario con seccionador - fusible tripolar Armario intemperie climatizado para BTS Cuadro estanco IP55 316x396 mm Botella terminal para cable de media tensión Bastidor alojamiento ordenadores CTC Caja de terminales 50 entradas  Red de tierras para mástiles Red de tierras para torres Toma tierra carril con cable de cobre Red de tierras para BTS 1 sector Toma de tierra para poste de electrificación Toma de tierra para poste de electrificación Toma de tierra de todas las masas Puesta a tierra de todas las masas Puesta a tierra de elemento a poste de catenaria Puesta a tierra de caseta a poste de catenaria Puesta a tierra de caseta a poste de catenaria Puesta a tierra de caseta a poste de catenaria Puesta a tierra de de deficio a poste de catenaria Puesta a tierra de de deficio a poste de catenaria Puesta a tierra de de deficio a poste de catenaria Puesta a tierra de de deficio a poste de catenaria Puesta a tierra de de deficio a poste de catenaria Puesta a tierra de de deficio a poste de catenaria Puesta a tierra de caseta a foste de catenaria Puesta a tierra de caseta de so mm2 Conductor de cobre desnudo de 95 mm2 Conductor de cobre aislado de 95 mm2 Conductor de cobre aislado de 95 mm2	13 2 2 4 4 3 3 3 3 3 3 11 11 11 12 1 12	4.944,72 € 1.375,12 € 1.375,12 € 582,29 € 2.584,10 € 2.513,99 € 719,90 € 2.526,61 € 6.180,00 € 193,81 € 296,73 € 6.482,42 € 1.120,45 €  590,63 € 1.009,90 € 12,06 € 235,26 € 34,02 € 758,44 € 437,97 € 151,22 € 359,94 € 229,91 € 221,34 € 707,43 € 58,12 € 6,47 € 12,93 € 8,56 €	6.161,70 € 64.281,36 € 2.750,24 € 2.150,24 € 2.329,16 € 7.752,30 € 7.541,97 € 2.159,70 € 7.579,83 € 67.980,00 € 2.131,91 € 3.560,76 € 6.482,42 € 13.445,40 € 549.550,31 €  3.543,78 € 6.059,40 € 6.059,40 € 6.750,40 € 875,94 € 302,44 € - € 11.495,50 € 2.434,74 € 2.122,29 € 639,32 € - € 42.800,00 € 42.800,00 € 64.750,00 € 560,00 €
Tomas de tierra	Armario intemperie 600x1100x400 mm para repetidor Bancada para 4 celdas autransformador Bancada para a cadro de distribución autransformador Armario mural 500x500x210 mm Armario de señalización pequeño Armario rack 19° 41 ud modelo Europa Armario rack de 14 slots Armario con seccionador - fusible tripolar Armario intemperie climatizado para BTS Cuadro estanco IP55 316x396 mm Botella terminal para cable de media tensión Bastidor alojamiento ordenadores CTC Caja de terminales 50 entradas  Red de tierras para mástiles Red de tierras para mástiles Red de tierras para BTS 1 sector Toma tierra carril con cable de cobre Red de tierras para BTS 1 sector Toma de tierra para poste de electrificación Toma de tierra de rodas las masas Puesta a tierra de elemento al hastial de túnel Puesta a tierra de elemento a poste de catenaria Puesta a tierra de caseta a poste de catenaria Puesta a tierra de repetidores Conductor de cobre desnudo de 50 mm2 Conductor de cobre desnudo de 50 mm2 Conductor de cobre aislado de 95 mm2 Conductor de cobre aislado de 95 mm2 Soldadura aluminotérmica o similar Cabo tierra conductor cobre desnudo 16 mm2 Pletina de tierra en poste de catenaria	13 2 2 4 3 3 3 3 3 3 3 3 11 11 11 11 11 12 12 1 12 1 12 1 12 1 12 1 1 10 0 50 60 2 2 2 0 50 11 3 11 0 0 5000 5000 5000 50 50	4.944,72 € 1.375,12 € 1.375,12 € 582,29 € 2.584,10 € 2.513,99 € 719,90 € 2.526,61 € 6.180,00 € 193,81 € 296,73 € 6.482,42 € 1.120,45 €  590,63 € 1.009,90 € 12,06 € 235,26 € 34,02 € 758,44 € 437,97 € 151,22 € 359,94 € 229,91 € 221,34 € 707,43 € 58,12 € 6,47 € 12,93 € 8,56 € 12,95 € 11,20 € 13,40 € 6,86 €	6.161,70 € 64.281,36 € 2.750,24 € 2.150,24 € 2.329,16 € 7.752,30 € 7.541,97 € 2.159,70 € 2.159,70 € 3.560,76 € 6.482,42 € 13.445,40 € 603,00 € 2.587,86 € 1.701,00 € 45.506,40 € 45.506,40 € 302,44 € -  € 11.495,50 € 2.132,29 € 639,32 € -  € 42.800,00 € 560,00 € 560,00 € 560,00 € 64.750,00 € 560,00 € 560,00 € 64.750,00 € 64.750,00 € 6675,00 €
Tomas de tierra	Armario intemperie 600x1100x400 mm para repetidor Bancada para 4 celdas autransformador Bancada para 4 celdas autransformador Armario mural 500x500x210 mm Armario de señalización pequeño Armario rack 19" 41 ud modelo Europa Armario rack 19" 41 ud modelo Europa Armario rack de 14 slots Armario con seccionador - fusible tripolar Armario intemperie climatizado para BTS Cuadro estanco IP55 316x396 mm Botella terminal para cable de media tensión Bastidor alojamiento ordenadores CTC Caja de terminales 50 entradas  Red de tierras para mástiles Red de tierras para torres Toma tierra carril con cable de cobre Red de tierras para BTS 1 sector Toma de tierra para poste de electrificación Toma de tierra para poste de electrificación Toma de tierra centro de transformación Puesta a tierra de todas las masas Puesta a tierra de elemento al hastial de túnel Puesta a tierra de caseta a poste de catenaria Puesta a tierra de caseta a poste de catenaria Puesta a tierra de deificio a poste de catenaria Puesta a tierra de deificio a poste de catenaria Puesta a tierra de deificio a poste de catenaria Puesta a tierra de deificio a poste de catenaria Puesta a tierra de deificio a poste de catenaria Puesta a tierra de desindo de 95 mm2 Conductor de cobre desnudo de 95 mm2 Conductor de cobre aislado de 95 mm2 Soldadura aluminotérmica o similar Cabo tierra conductor cobre desnudo 16 mm2 Pletina de tierra en poste de catenaria Red de tierras repetidor túnel	13 2 2 4 4 3 3 3 3 3 3 11 11 11 12 1 12	4.944,72 € 1.375,12 € 1.375,12 € 582,29 € 2.584,10 € 2.513,99 € 719,90 € 2.526,61 € 6.180,00 € 193,81 € 296,73 € 6.482,42 € 1.120,45 €  590,63 € 1.009,90 € 12,06 € 235,26 € 34,02 € 758,44 € 437,97 € 151,22 € 359,94 € 229,91 € 221,34 € 707,43 € 58,12 € 6,47 € 12,95 € 11,20 € 13,40 € 6,47 € 11,29 € 13,40 € 6,86 € 142,69 €	6.161,70 € 64.281,36 € 2.750,24 € 2.150,24 € 2.150,24 € 2.329,16 € 7.752,30 € 7.541,97 € 2.159,70 € 2.159,70 € 2.131,31 € 3.560,76 € 6.482,42 € 13.445,40 € 549.550,31 €  3.543,78 € 6.059,40 € 603,00 € 45.506,40 € 875,94 € 302,44 € - € 11.495,50 € 2.434,74 € - € 2.122,29 € 639,32 € - € 42.800,00 € 64.750,00 € 560,00 € 670,00 € 647,500 € 343,00 € - € 343,00 €
Tomas de tierra	Armario intemperie 600x1100x400 mm para repetidor Bancada para 4 celdas autransformador Bancada para 4 celdas autransformador Armario mural 500x500x210 mm Armario de señalización pequeño Armario rack 19" 41 ud modelo Europa Armario rack 19" 41 ud modelo Europa Armario rack de 14 slots Armario con seccionador - fusible tripolar Armario intemperie climatizado para BTS Cuadro estanco IP55 316x396 mm Botella terminal para cable de media tensión Bastidor alojamiento ordenadores CTC Caja de terminales 50 entradas  Red de tierras para mástiles Red de tierras para torres Toma tierra carril con cable de cobre Red de tierras para BTS 1 sector Toma de tierra para poste de electrificación Toma de tierra para poste de electrificación Toma de tierra centro de transformación Puesta a tierra de todas las masas Puesta a tierra de elemento al hastial de túnel Puesta a tierra de elemento a poste de catenaria Puesta a tierra de caseta a poste de catenaria Puesta a tierra de edificio a poste de catenaria Puesta a tierra de repetidores Conductor de cobre desnudo de 50 mm2 Conductor de cobre desnudo de 95 mm2 Conductor de cobre aislado de 95 mm2 Conductor de cobre aislado de 95 mm2 Conductor de cobre aislado de 95 mm2 Soldadura aluminotérmica o similar Cabo tierras enposte de catenaria Red de tierras epficiocios	13 2 2 4 4 3 3 3 3 3 3 11 11 11 12 1 12	4.944,72 € 1.375,12 € 1.375,12 € 582,29 € 2.584,10 € 2.513,99 € 719,90 € 2.526,61 € 6.180,00 € 193,81 € 296,73 € 6.482,42 € 1.120,45 €  590,63 € 1.009,90 € 12,06 € 235,26 € 34,02 € 758,44 € 437,97 € 151,22 € 359,94 € 229,91 € 221,34 € 707,43 € 58,12 € 6,47 € 12,93 € 8,56 € 12,95 € 11,20 € 13,40 € 6,86 € 142,69 € 225,96 €	6.161,70 € 64.281,36 € 2.750,24 € 2.150,24 € 2.329,16 € 7.752,30 € 7.541,97 € 2.159,70 € 3.560,76 € 6.482,42 € 13.445,40 € 549.550,31 €  3.543,78 € 6.059,40 € 6.059,40 € 6.35,60,76 € 6.482,42 € 11.495,50 € 2.587,86 € 1.701,00 € 45.506,40 € 875,94 € 2.122,29 € 639,32 € -
Tomas de tierra	Armario intemperie 600x1100x400 mm para repetidor Bancada para 4 celdas autransformador Bancada para 4 celdas autransformador Armario mural 500x500x210 mm Armario de señalización pequeño Armario rack 19" 41 ud modelo Europa Armario rack 19" 41 ud modelo Europa Armario rack de 14 slots Armario con seccionador - fusible tripolar Armario intemperie climatizado para BTS Cuadro estanco IP55 316x396 mm Botella terminal para cable de media tensión Bastidor alojamiento ordenadores CTC Caja de terminales 50 entradas  Red de tierras para mástiles Red de tierras para torres Toma tierra carril con cable de cobre Red de tierras para BTS 1 sector Toma de tierra para poste de electrificación Toma de tierra para poste de electrificación Toma de tierra centro de transformación Puesta a tierra de todas las masas Puesta a tierra de elemento al hastial de túnel Puesta a tierra de caseta a poste de catenaria Puesta a tierra de caseta a poste de catenaria Puesta a tierra de deificio a poste de catenaria Puesta a tierra de deificio a poste de catenaria Puesta a tierra de deificio a poste de catenaria Puesta a tierra de deificio a poste de catenaria Puesta a tierra de deificio a poste de catenaria Puesta a tierra de desindo de 95 mm2 Conductor de cobre desnudo de 95 mm2 Conductor de cobre aislado de 95 mm2 Soldadura aluminotérmica o similar Cabo tierra conductor cobre desnudo 16 mm2 Pletina de tierra en poste de catenaria Red de tierras repetidor túnel	13 2 2 4 4 3 3 3 3 3 3 11 11 11 12 1 12	4.944,72 € 1.375,12 € 1.375,12 € 582,29 € 2.584,10 € 2.513,99 € 719,90 € 2.526,61 € 6.180,00 € 193,81 € 296,73 € 6.482,42 € 1.120,45 €  590,63 € 1.009,90 € 12,06 € 235,26 € 34,02 € 758,44 € 437,97 € 151,22 € 359,94 € 229,91 € 221,34 € 707,43 € 58,12 € 6,47 € 12,95 € 11,20 € 13,40 € 6,47 € 11,29 € 13,40 € 6,86 € 142,69 €	6.161,70 € 64.281,36 € 2.750,24 € 2.150,24 € 2.150,24 € 2.329,16 € 7.752,30 € 7.541,97 € 2.159,70 € 2.131,91 € 3.560,76 € 6.482,42 € 13.445,40 € 603,00 € 2.587,86 € 1.701,00 € 45.506,40 € 45.506,40 € 45.506,40 € 45.506,00 € 675,94 € 302,44 € -
Tomas de tierra	Armario intemperie 600x1100x400 mm para repetidor Bancada para 4 celdas autransformador Bancada para 4 celdas autransformador Armario mural 500x500x210 mm Armario de señalización pequeño Armario rack 19" 41 ud modelo Europa Armario rack 19" 41 ud modelo Europa Armario rack de 14 slots Armario con seccionador - fusible tripolar Armario intemperie climatizado para BTS Cuadro estanco IP55 316x396 mm Botella terminal para cable de media tensión Bastidor alojamiento ordenadores CTC Caja de terminales 50 entradas  Red de tierras para mástiles Red de tierras para torres Toma tierra carril con cable de cobre Red de tierras para BTS 1 sector Toma de tierra para poste de electrificación Toma de tierra para poste de electrificación Toma de tierra centro de transformación Puesta a tierra de todas las masas Puesta a tierra de elemento al hastial de túnel Puesta a tierra de elemento a poste de catenaria Puesta a tierra de caseta a poste de catenaria Puesta a tierra de edificio a poste de catenaria Puesta a tierra de repetidores Conductor de cobre desnudo de 50 mm2 Conductor de cobre desnudo de 95 mm2 Conductor de cobre aislado de 95 mm2 Conductor de cobre aislado de 95 mm2 Conductor de cobre aislado de 95 mm2 Soldadura aluminotérmica o similar Cabo tierras enposte de catenaria Red de tierras epficiocios	13 2 2 4 4 3 3 3 3 3 3 11 11 11 12 1 12	4.944,72 € 1.375,12 € 1.375,12 € 582,29 € 2.584,10 € 2.513,99 € 719,90 € 2.526,61 € 6.180,00 € 193,81 € 296,73 € 6.482,42 € 1.120,45 €  590,63 € 1.009,90 € 12,06 € 235,26 € 34,02 € 758,44 € 437,97 € 151,22 € 359,94 € 229,91 € 221,34 € 707,43 € 58,12 € 6,47 € 12,93 € 8,56 € 12,95 € 11,20 € 13,40 € 6,86 € 142,69 € 225,96 €	6.161,70 € 64.281,36 € 2.750,24 € 2.150,24 € 2.329,16 € 7.752,30 € 7.541,97 € 2.159,70 € 3.560,76 € 6.482,42 € 13.445,40 € 549.550,31 €  3.543,78 € 6.059,40 € 6.059,40 € 6.35,60,76 € 6.482,42 € 11.495,50 € 2.587,86 € 1.701,00 € 45.506,40 € 875,94 € 2.122,29 € 639,32 € -



Señales				
Señales alfanuméricas				
Schaics alianumentes	Alfanumérica de 1 indicación en mástil de señal alta	0	2.038,65 €	- €
	Alfanumérica de 1 indicación en mástil de señal alta	32	2.284,31 €	73.097,92 €
	Allandmenta de 2 indicaciones en mastil de senai alta	32	2.204,31 €	73.097,92 €
Contained				/3.097,92 €
Cartelones	1			
	Placa indicativa "P"	49	106,02 €	5.194,98€
	Cartel indicativo con leyenda, incluido poste	36	234,12€	8.428,32 €
				13.623,30€
Señales				
	Señal baja 2 focos de leds en basamento de hormigón	4	2.518,47 €	10.073,88€
	Señal baja 3 focos de leds en basamento de hormigón	49	3.676,68€	180.157,32 €
	Señal baja 4 focos de leds en basamento de hormigón	8	4.834,88€	38.679,04€
	Señal alta abatible 4 focos de leds en basamento de hormigón	14	6.904,12€	96.657,68€
	Señal alta 4 focos de leds en andén en basamento de hormigón	16	5.527,61 €	88.441,76€
				414.009,68€
				500.730,90 €
Sistema detección de trenes				
Juntas aislantes y conexiones de vía				
	Travesaño protector	26	398,43 €	10.359,18€
	Conexión de continuidad en juntas de dilatación	26	210,80€	5.480,80€
	Conexión de continuidad en agujas	26	471,60€	12.261,60€
	Conexión serie de circuitos de vía	26	96,81€	2.517,06€
	Conexión de equilibrio de retorno, soldadura	26	29,37€	763,62 €
	Conexión doble de señalización en agujas AV	26	122,39€	3.182,14 €
	Conexión doble de retorno en brida, soldadura	26	20,99€	545,74€
	Conexión para cambio de polaridad, soldadura	26	142,39€	3.702,14€
	Cable de aluminio de 1x120 m2	26	10,06€	261,56€
	Juntas aislantes	26	245,69€	6.387,94€
				45.461,78€
Circuito de vía FTG				<del></del>
	Bastidor FTG-S, con todos los elementos	3	5.035,07€	15.105,21 €
	Grupo tarjetas ASU, supervisión de cables	15	3.819,23 €	57.288,45 €
	Cables de cobre de acometida, FTG-S	100	192,18€	19.218,00 €
	Ajuste de circuito de vía FTG-S	15	141,36 €	2.120,40 €
	Soporte especial madera, fijación de lazo	110	76,24€	8.386,40 €
	Armazón bastidores para CV FTG-S	10	845,89 €	8.458,90 €
	Equipo exterior de circuito de vía FTG-S			
	Equipo exterior c.v. FTG-S 917 St, 1E+1R	6	5.528,52€	33.171,12€
	Equipo exterior c.v. FTG-S 917 W o M, 1E+2R	18	7.697,05 €	138.546,90 €
	Equipo exterior c.v. FTG-S 917 Kr, 1E+3R	0	9.644,42 €	- €
	Equipo exterior c.v. FTG-S 46 St, 1E+1R	0	6.531,21 €	- €
	Equipo exterior c.v. FTG-S 46 M, 1E+2R	32	8.504,30 €	272.137,60 €
	Equipo exterior c.v. FTG-S 2E	13	3.101,37 €	40.317,81 €
	Equipo exterior c.v. FTG-S 2R	31	3.257,54 €	100.983,74 €
	Lazos para circuitos de vía FTG-S	31	3.237,34 0	100.505,74 C
	Lazo final de cobre para c.v. FTG-S 917	12	811,67 €	9.740,04 €
	Lazo final de cobre para c.v. FTG-S 46	0	1.374,22 €	5.740,04 €
	Lazo simétrico de cobre para c.v. FTG-S 917	18	916,64€	16.499,52 €
	Lazo simétrico de cobre para c.v. FTG-S 46	36	1.338,19 €	48.174,84 €
	Lazo cortocircuito de cobre para c.v. FTG-5 46	12	308,74€	3.704,88 €
	Lazo equilibrado de potencial de cobre para c.v. FTG-5 46	32	1.253,26 €	40.104,32 €
	Lazo equilibrado de potericial de cobre para c.v. F1G-3 46	32	1.255,20 €	813.958,13 €
C				813.938,13 €
Sensores de rueda				
	Equipo sensor de rueda para desvío	52	7.000,53 €	364.027,56 €
				1.223.447,47 €
Aparatos de vía				
Eléctricos				
LIECTICOS	Compreheder alástrico de restativa sere dire	26	2 222 22 2	F7 700 FC -
	Comprobador eléctrico de posición espadines	26	2.220,02 €	57.720,52 €
	Comprobador posición espadines, en T.U.D.	26	2.283,20 €	59.363,20 €
	Cerrojo eléctrico de aguja sencilla	26	2.973,00€	77.298,00 €
	Cerradura eléctrica Bouré	0	1.576,45 €	- €
	Mando local de accionamiento de aguja	3	582,14 €	1.746,42 €
	Armario para manivelas en agujas	0	626,67€	- €
	Motores de aguja			
	Motor eléctrico en desvío 2 motores	14	11.158,09 €	156.213,26€
	Motor eléctrico en desvío 4 motores	12	16.780,96 €	201.371,52 €
	Motor eléctrico en desvío 5 motores	38	22.371,82€	850.129,16 €
	Conexionado del accionamiento de aguja			
	Conexionado de accionamiento tipo 100/350 (5+2)	14	2.175,34€	30.454,76€
	Conexionado de accionamiento tipo 220/350 (10+4)	12	3.870,42 €	46.445,04 €
				1.480.741,88€
СТС				
Equipos de puesto central				
-quipos de puesto central	Cableado estructurado para CTC en CRC	1	14.778,40 €	14.778,40€
	·	1	14.//0,40€	14.//0,40€
	Estación de trabajo puesto de pruebas y / o mantenimiento	1	5.333,14€	5.333,14€
	de CTC  Armaria da equipas da puesta central da CTC			
	Armario de equipos de puesto central de CTC	1	6.329,83 €	6.329,83 €
	Sistema dual de ordenadores de puesto central	1	39.138,59 €	39.138,59 €
	Servidor sin reserva activa	1	8.763,25 €	8.763,25 €
	KVM para configuración de equipos en armario	1	5.853,38 €	5.853,38 €
	Front end comunicaciones	1	13.651,70 €	13.651,70 €
	Máquina de interfaz sistemas externos MIE	1	13.318,24 €	13.318,24 €
	Red multiservicio voz/datos	1	30.360,75 €	30.360,75 €
1	Sistema puesta en hora vía satélite	1	8.981,06€	8.981,06€
				146.508,34€



Software y desarrollo				
	Integración aplicaciones CTC con CRC	1	75.673,30 €	75.673,30€
	Modificación software CTC del CRC	1	202.952,97 €	202.952,97 €
	Adecuación software del CRC	1	479.927,77€	479.927,77€
	Adecuación software del SRC y CRC	1	211.794,81€	211.794,81€
	Software reconstrucción secuencias	1	18.042,68€	18.042,68€
	Software de monitorización remota	1	36.085,38 €	36.085,38€
	Licencias software CTC	1	36.595,56 €	36.595,56 €
	Software interconexión megafonía y teleindicadores	1	11.473,93 €	11.473,93 €
	Software interconexión de mallas	1	5.354,48 €	5.354,48€
	Software interconexión de Sitra Software para conexión de enclavamientos electrónicos	1	4.589,54 € 8.414,21 €	4.589,54 € 8.414,21 €
	Software para conexión de enclavamientos electrónicos Software de aplicación según NSV93	1	8.414,21 € 183.455,33 €	8.414,21 €
	Software de aplicación según NSV93  Software de gestión de comunicaciones	1	8.414,21 €	8.414,21 €
	Software de gestion de comunicación entre CTC y MIE	1	22.947,86€	22.947,86 €
				1.305.722,03 €
				1.452.230,37 €
Sistemas de protección del tren				1.432.230,37 €
ASFA				
ASFA	Baliza ASFA AV para señal luminosa, protección resina	166	968,19€	160.719,54€
	Unidad de conexión sencilla de equipo ASFA en terreno sobre		900,19€	
	hormigón	166	322,95€	53.609,70€
	- v			
	Unidad de conexión para amarillo intermitente de equipo ASFA en	0	2.047,62€	- €
	mástil de señal		,,	
	Unidad de conexión para verde destellante de equipo ASFA en	40	2 204 20 5	144 047 00 7
	mástil de señal	49	2.281,98€	111.817,02€
	Unidad de conexión triple de equipo ASFA en mástil de señal	0	3.235,42€	- €
	Interfaz ASFA con protección antiperturbaciones con baliza señal y	14	4.055.88€	56.782,32€
	previa, con rojo y con verde - amarillo	<u> </u>	4.000,00€	30.732,32 €
	Interfaz ASFA con protección antiperturbaciones con baliza señal y	69	3.758,30€	259.322,70€
	previa, con rojo y sin verde - amarillo			- , , , ,
	Interfaz ASFA con protección antiperturbaciones con baliza señal y previa, con rojo y con verde intermitente	49	4.721,87€	231.371,63€
	previa, con rojo y con verde intermitente			873.622,91€
Sistema ERTMS comunes a ambos niveles				373.022,31€
Sistema Extras comunes a ambos meters	Equipos interiores			
	Puesto central de ERTMS (PCE)	1	189.376,83€	189.376,83€
	Ampliación hardware en puesto central de ERTMS (PCE) existente	1	33.668,44 €	33.668,44 €
	Equipo de registro jurídico (JRU-PCE) para PCE	1	19.207,65€	19.207,65€
	Sistema de ayuda al mantenimiento PCE (SAM-CE)	1	133.396,04 €	133.396,04€
	Puesto local de operaciones ERTMS (PLE)	1	31.345,07 €	31.345,07€
	Modificación sistema videográfico PLE	1	3.155,93 €	3.155,93 €
	Gestor ERTMS de limitaciones temporales de velocidad (GR)	1	22.021,85€	22.021,85 €
	Centro de mantenimiento y diagnosis (CM)	1	144.574,51 €	144.574,51 €
	Sistema de ayuda al mantenimiento (SAM-ERTMS local)	1	10.070,76 €	10.070,76 €
	Puesto de comunicaciones intermedio (PCI-ERTMS)	1	19.866,65 €	19.866,65 €
	Equipos exteriores	00	1 222 40 5	110 002 20 €
	Eurobaliza de información fija Eurobaliza ATO para parada de precisión en vía estacionamiento	98	1.223,40 €	119.893,20 €
	Programación de eurobaliza fija o conmutable	98	153,03 €	14.996,94 €
	Herramienta de programación y comprobación de eurobaliza	1	41.750,20 €	41.750,20 €
	Herramienta de programación y comprobación de carobanza	<del>-</del>	.=,=	793.509,01 €
Nivel 1				
	Equipos interiores			
	Equipo de control centralizado de LEU (CLC)	1		
			32.855,63 €	32.855,63 €
	Unidad electrónica de línea (LEU) para sistemas ETCS nivel 1	10	32.855,63 € 3.416,68 €	32.855,63 € 34.166,80 €
	Programación de LEU	10 10		
			3.416,68€	34.166,80€
	Programación de LEU Interfaz ERTMS Equipos exteriores	10 1	3.416,68 € 38,28 € 41.836,74 €	34.166,80 € 382,80 € 41.836,74 €
	Programación de LEU Interfaz ERTMS Equipos exteriores Eurobaliza conmutable	10 1 49	3.416,68 € 38,28 € 41.836,74 € 1.338,85 €	34.166,80 € 382,80 € 41.836,74 €
	Programación de LEU Interfaz ERTMS Equipos exteriores  Eurobaliza conmutable Caja conexión eurobalizas	10 1 49 49	3.416,68 € 38,28 € 41.836,74 €  1.338,85 € 383,37 €	34.166,80 € 382,80 € 41.836,74 €  65.603,65 € 18.785,13 €
	Programación de LEU Interfaz ERTMS Equipos exteriores  Eurobaliza conmutable Caja conexión eurobalizas Caja con amplificador para eurobaliza	10 1 49 49 49	3.416,68 € 38,28 € 41.836,74 €  1.338,85 € 383,37 € 1.913,61 €	34.166,80 € 382,80 € 41.836,74 €  65.603,65 € 18.785,13 € 93.766,89 €
	Programación de LEU Interfaz ERTMS Equipos exteriores  Eurobaliza conmutable Caja conexión eurobalizas	10 1 49 49	3.416,68 € 38,28 € 41.836,74 €  1.338,85 € 383,37 €	34.166,80 € 382,80 € 41.836,74 € 65.603,65 € 18.785,13 € 93.766,89 € 120.065,19 €
Miss 1.2	Programación de LEU Interfaz ERTMS Equipos exteriores  Eurobaliza conmutable Caja conexión eurobalizas Caja con amplificador para eurobaliza	10 1 49 49 49	3.416,68 € 38,28 € 41.836,74 €  1.338,85 € 383,37 € 1.913,61 €	382,80 € 41.836,74 € 65.603,65 € 18.785,13 € 93.766,89 €
Nivel 2	Programación de LEU Interfaz ERTMS  Equipos exteriores  Eurobaliza conmutable Caja conexión eurobalizas Caja con amplificador para eurobaliza Caja con regenerador de señal en interfaz "C"	10 1 49 49 49 49	3.416,68 € 38,28 € 41.836,74 €  1.338,85 € 383,37 € 1.913,61 € 2.450,31 €	34.166,80 € 382,80 € 41.836,74 € 65.603,65 € 18.785,13 € 93.766,89 € 120.065,19 € 407.462,83 €
Nivel 2	Programación de LEU Interfaz ERTMS Equipos exteriores  Eurobaliza conmutable Caja conexión eurobalizas Caja con amplificador para eurobaliza Caja con regenerador de señal en interfaz "C"  Centro de bloqueo por radio (RBC)	10 1 49 49 49 49	3.416,68 € 38,28 € 41.836,74 €  1.338,85 € 383,37 € 1.913,61 € 2.450,31 €	34.166,80 € 382,80 € 41.836,74 € 65.603,65 € 18.785,13 € 93.766,89 € 120.065,19 € 407.462,83 €
Nivel 2	Programación de LEU Interfaz ERTMS Equipos exteriores  Eurobaliza conmutable Caja conexión eurobalizas Caja con amplificador para eurobaliza Caja con regenerador de señal en interfaz "C"  Centro de bloqueo por radio (RBC) Equipo de registro jurídico para RBC (JRU-RBC)	10 1 49 49 49 49 49	3.416,68 € 38,28 € 41.836,74 €  1.338,85 € 383,37 € 1.913,61 € 2.450,31 €  2.226.856,56 € 19.207,65 €	34.166,80 € 382,80 € 41.836,74 €  65.603,65 € 18.785,13 € 93.766,89 € 120.065,19 € 407.462,83 €  2.226.856,56 € 19.207,65 €
Nivel 2	Programación de LEU Interfaz ERTMS  Equipos exteriores  Eurobaliza conmutable Caja conexión eurobalizas Caja con amplificador para eurobaliza Caja con regenerador de señal en interfaz "C"  Centro de bloqueo por radio (RBC) Equipo de registro jurídico para RBC (JRU-RBC) Sistema de gestión de claves (KMC)	10 1 49 49 49 49 49 1 1	3.416,68 € 38,28 € 41.836,74 €  1.338,85 € 383,37 € 1.913,61 € 2.450,31 €  2.226.856,56 € 19.207,65 € 7.685,38 €	34.166,80 € 382,80 € 41.836,74 € 65.603,65 € 18.785,13 € 93.766,89 € 120.065,19 € 407.462,83 € 2.226.856,56 € 19.207,65 € 7.685,38 €
Nivel 2	Programación de LEU Interfaz ERTMS Equipos exteriores  Eurobaliza conmutable Caja conexión eurobalizas Caja con amplificador para eurobaliza Caja con regenerador de señal en interfaz "C"  Centro de bloqueo por radio (RBC) Equipo de registro jurídico para RBC (JRU-RBC)	10 1 49 49 49 49 49	3.416,68 € 38,28 € 41.836,74 €  1.338,85 € 383,37 € 1.913,61 € 2.450,31 €  2.226.856,56 € 19.207,65 €	34.166,80 € 382,80 € 41.836,74 € 65.603,65 € 18.785,13 € 93.766,89 € 120.065,19 € 407.462,83 € 2.226.856,56 € 19.207,65 € 7.685,38 € 97.101,34 €
	Programación de LEU Interfaz ERTMS  Equipos exteriores  Eurobaliza conmutable Caja conexión eurobalizas Caja con amplificador para eurobaliza Caja con regenerador de señal en interfaz "C"  Centro de bloqueo por radio (RBC) Equipo de registro jurídico para RBC (JRU-RBC) Sistema de gestión de claves (KMC)	10 1 49 49 49 49 49 1 1	3.416,68 € 38,28 € 41.836,74 €  1.338,85 € 383,37 € 1.913,61 € 2.450,31 €  2.226.856,56 € 19.207,65 € 7.685,38 €	34.166,80 € 382,80 € 41.836,74 €  65.603,65 € 18.785,13 € 93.766,89 € 120.065,19 € 407.462,83 €  2.226.856,56 € 19.207,65 € 7.685,38 €
Nivel 2 Sistema de protección de personas	Programación de LEU Interfaz ERTMS  Equipos exteriores  Eurobaliza conmutable Caja conexión eurobalizas Caja con amplificador para eurobaliza Caja con regenerador de señal en interfaz "C"  Centro de bloqueo por radio (RBC) Equipo de registro jurídico para RBC (JRU-RBC) Sistema de gestión de claves (KMC) Interfaz serie entre RBC y ENCE	10 1 49 49 49 49 49 1 1	3.416,68 € 38,28 € 41.836,74 €  1.338,85 € 383,37 € 1.913,61 € 2.450,31 €  2.226.856,56 € 19.207,65 € 7.685,38 € 97.101,34 €	34.166,80 € 382,80 € 41.836,74 € 65.603,65 € 18.785,13 € 93.766,89 € 120.065,19 € 407.462,83 €  2.226.856,56 € 19.207,65 € 7.685,38 € 97.101,34 € 2.350.850,93 €
	Programación de LEU Interfaz ERTMS  Equipos exteriores  Eurobaliza conmutable Caja conexión eurobalizas Caja con amplificador para eurobaliza Caja con regenerador de señal en interfaz "C"  Centro de bloqueo por radio (RBC) Equipo de registro jurídico para RBC (JRU-RBC) Sistema de gestión de claves (KMC)	10 1 49 49 49 49 49 1 1 1	3.416,68 € 38,28 € 41.836,74 €  1.338,85 € 383,37 € 1.913,61 € 2.450,31 €  2.226.856,56 € 19.207,65 € 7.685,38 €	34.166,80 € 382,80 € 41.836,74 € 65.603,65 € 18.785,13 € 93.766,89 € 120.065,19 € 407.462,83 € 2.226.856,56 € 19.207,65 € 7.685,38 € 97.101,34 €
	Programación de LEU Interfaz ERTMS  Equipos exteriores  Eurobaliza conmutable Caja conexión eurobalizas Caja con amplificador para eurobaliza Caja con regenerador de señal en interfaz "C"  Centro de bloqueo por radio (RBC) Equipo de registro jurídico para RBC (JRU-RBC) Sistema de gestión de claves (KMC) Interfaz serie entre RBC y ENCE	10 1 49 49 49 49 49 1 1 1	3.416,68 € 38,28 € 41.836,74 €  1.338,85 € 383,37 € 1.913,61 € 2.450,31 €  2.226.856,56 € 19.207,65 € 7.685,38 € 97.101,34 €	34.166,80 € 382,80 € 41.836,74 €  65.603,65 € 18.785,13 € 120.065,19 € 407.462,83 €  2.226.856,56 € 19.207,65 € 7.685,38 € 97.101,34 € 2.350.850,93 €
	Programación de LEU Interfaz ERTMS  Equipos exteriores  Eurobaliza conmutable Caja conexión eurobalizas Caja con amplificador para eurobaliza Caja con regenerador de señal en interfaz "C"  Centro de bloqueo por radio (RBC) Equipo de registro jurídico para RBC (JRU-RBC) Sistema de gestión de claves (KMC) Interfaz serie entre RBC y ENCE	10 1 49 49 49 49 49 1 1 1	3.416,68 € 38,28 € 41.836,74 €  1.338,85 € 383,37 € 1.913,61 € 2.450,31 €  2.226.856,56 € 19.207,65 € 7.685,38 € 97.101,34 €	34.166,80 € 382,80 € 41.836,74 €  65.603,65 € 18.785,13 € 93.766,89 € 120.065,19 € 407.462,83 €  2.226.856,56 € 19.207,65 € 7.685,38 € 97.101,34 € 2.350.850,93 €  105.111,33 € 53.615,91 € 158.727,24 €
Sistema de protección de personas	Programación de LEU Interfaz ERTMS  Equipos exteriores  Eurobaliza conmutable Caja conexión eurobalizas Caja con amplificador para eurobaliza Caja con regenerador de señal en interfaz "C"  Centro de bloqueo por radio (RBC) Equipo de registro jurídico para RBC (JRU-RBC) Sistema de gestión de claves (KMC) Interfaz serie entre RBC y ENCE	10 1 49 49 49 49 49 1 1 1	3.416,68 € 38,28 € 41.836,74 €  1.338,85 € 383,37 € 1.913,61 € 2.450,31 €  2.226.856,56 € 19.207,65 € 7.685,38 € 97.101,34 €	34.166,80 € 382,80 € 41.836,74 €  65.603,65 € 18.785,13 € 93.766,89 € 120.065,19 € 407.462,83 €  2.226.856,56 € 7.685,38 € 97.101,34 € 2.350.850,93 €
Sistema de protección de personas  Suministro de energía	Programación de LEU Interfaz ERTMS  Equipos exteriores  Eurobaliza conmutable Caja conexión eurobalizas Caja con amplificador para eurobaliza Caja con regenerador de señal en interfaz "C"  Centro de bloqueo por radio (RBC) Equipo de registro jurídico para RBC (JRU-RBC) Sistema de gestión de claves (KMC) Interfaz serie entre RBC y ENCE  Puesto de Control de Terminales (PCT) Terminales de usuario GSM-R	10 1 49 49 49 49 49 1 1 1	3.416,68 € 38,28 € 41.836,74 €  1.338,85 € 383,37 € 1.913,61 € 2.450,31 €  2.226.856,56 € 19.207,65 € 7.685,38 € 97.101,34 €	34.166,80 € 382,80 € 41.836,74 €  65.603,65 € 18.785,13 € 93.766,89 € 120.065,19 € 407.462,83 €  2.226.856,56 € 19.207,65 € 7.685,38 € 97.101,34 € 2.350.850,93 €  105.111,33 € 53.615,91 € 158.727,24 €
Sistema de protección de personas	Programación de LEU Interfaz ERTMS  Equipos exteriores  Eurobaliza conmutable Caja conexión eurobalizas Caja con amplificador para eurobaliza Caja con regenerador de señal en interfaz "C"  Centro de bloqueo por radio (RBC) Equipo de registro jurídico para RBC (JRU-RBC) Sistema de gestión de claves (KMC) Interfaz serie entre RBC y ENCE  Puesto de Control de Terminales (PCT) Terminales de usuario GSM-R	10 1 49 49 49 49 1 1 1 1 1	3.416,68 € 38,28 € 41.836,74 €  1.338,85 € 383,37 € 1.913,61 € 2.450,31 €  2.226.856,56 € 19.207,65 € 7.685,38 € 97.101,34 €  105.111,33 € 53.615,91 €	34.166,80 € 382,80 € 41.836,74 € 65.603,65 € 18.785,13 € 93.766,89 € 407.462,83 € 2.226.856,56 € 19.207,56 € 7.685,38 € 97.101,34 € 2.350.850,93 € 105.111,33 € 53.615,91 € 158.727,24 € 4.584.172,92 €
Sistema de protección de personas  Suministro de energía	Programación de LEU Interfaz ERTMS  Equipos exteriores  Eurobaliza conmutable Caja conexión eurobalizas Caja con amplificador para eurobaliza Caja con regenerador de señal en interfaz "C"  Centro de bloqueo por radio (RBC) Equipo de registro jurídico para RBC (JRU-RBC) Sistema de gestión de claves (KMC) Interfaz serie entre RBC y ENCE  Puesto de Control de Terminales (PCT) Terminales de usuario GSM-R	10 1 49 49 49 49 49 1 1 1 1 1	3.416,68 € 38,28 € 41.836,74 €  1.338,85 € 383,37 € 1.913,61 € 2.450,31 €  2.226.856,56 € 19.207,65 € 7.685,38 € 97.101,34 €  105.111,33 € 53.615,91 €	34.166,80 € 382,80 € 41.836,74 €  65.603,65 € 18.785,13 € 93.766,89 € 120.065,19 € 407.462,83 €  2.226.856,56 € 19.207,65 € 7.685,38 € 97.101,34 € 2.350.850,93 €  105.111,33 € 53.615,91 € 4.584.172,92 €
Sistema de protección de personas  Suministro de energía	Programación de LEU Interfaz ERTMS  Equipos exteriores  Eurobaliza conmutable Caja conexión eurobalizas Caja con amplificador para eurobaliza Caja con regenerador de señal en interfaz "C"  Centro de bloqueo por radio (RBC) Equipo de registro jurídico para RBC (JRU-RBC) Sistema de gestión de claves (KMC) Interfaz serie entre RBC y ENCE  Puesto de Control de Terminales (PCT) Terminales de usuario GSM-R	10 1 49 49 49 49 1 1 1 1 1 1	3.416,68 € 38,28 € 41.836,74 €  1.338,85 € 383,37 € 1.913,61 € 2.450,31 €  2.226.856,56 € 19.207,65 € 7.685,38 € 97.101,34 €  105.111,33 € 53.615,91 €	34.166,80 € 382,80 € 41.836,74 €  65.603,65 € 18.785,13 € 93.766,89 € 120.065,19 € 407.462,83 €  2.226.856,56 € 19.207,65 € 7.685,38 € 97.101,34 € 2.350.850,93 €  105.111,33 € 53.615,91 € 4.584.172,92 €
Sistema de protección de personas  Suministro de energía	Programación de LEU Interfaz ERTMS  Equipos exteriores  Eurobaliza conmutable Caja conexión eurobalizas Caja con amplificador para eurobaliza Caja con regenerador de señal en interfaz "C"  Centro de bloqueo por radio (RBC) Equipo de registro jurídico para RBC (JRU-RBC) Sistema de gestión de claves (KMC) Interfaz serie entre RBC y ENCE  Puesto de Control de Terminales (PCT) Terminales de usuario GSM-R	10 1 49 49 49 49 1 1 1 1 1 1 1	$3.416,68 \\ \hline 38,28 \\ \hline 41.836,74 \\ \hline \\ 1.338,85 \\ \hline 383,37 \\ \hline \\ 1.913,61 \\ \hline \\ 2.450,31 \\ \hline \\ \hline \\ 2.226.856,56 \\ \hline \\ 19.207,65 \\ \hline \\ 7.685,38 \\ \hline \\ 97.101,34 \\ \hline \\ \hline \\ 105.111,33 \\ \hline \\ 53.615,91 \\ \hline \\ \hline \\ 16.832,79 \\ \hline \\ 49.442,32 \\ \hline \\ 325,04 \\ \hline \\ \hline \\ \hline \\ 325,04 \\ \hline \\ $	34.166,80 € 382,80 € 41.836,74 €  65.603,65 € 18.785,13 € 93.766,89 € 120.065,19 € 407.462,83 €  2.226.856,56 € 7.685,38 € 97.101,34 € 2.350.850,93 €  105.111,33 € 53.615,91 € 158.727,24 € 4.584.172,92 €
Sistema de protección de personas  Suministro de energía	Programación de LEU Interfaz ERTMS  Equipos exteriores  Eurobaliza conmutable Caja conexión eurobalizas Caja con amplificador para eurobaliza Caja con regenerador de señal en interfaz "C"  Centro de bloqueo por radio (RBC) Equipo de registro jurídico para RBC (JRU-RBC) Sistema de gestión de claves (KMC) Interfaz serie entre RBC y ENCE  Puesto de Control de Terminales (PCT) Terminales de usuario GSM-R	10 1 49 49 49 49 1 1 1 1 1 1 1 1 4 3 4 3	3.416,68 € 38,28 € 41.836,74 €  1.338,85 € 383,37 € 1.913,61 € 2.450,31 €  2.226.856,56 € 19.207,65 € 7.685,38 € 97.101,34 €  105.111,33 € 53.615,91 €  16.832,79 € 49.442,32 € 325,04 € 2.110,80 €	34.166,80 € 382,80 € 41.836,74 € 65.603,65 € 18.785,13 € 93.766,89 € 120.065,19 € 407.462,83 € 19.207,65 € 7.685,38 € 97.101,34 € 2.350.850,93 €  105.111,33 € 53.615,91 € 158.727,24 € 4.584.172,92 € 67.331,16 € 148.326,96 € 1.300,16 € 6.332,40 €
Sistema de protección de personas  Suministro de energía	Programación de LEU Interfaz ERTMS  Equipos exteriores  Eurobaliza conmutable Caja conexión eurobalizas Caja con amplificador para eurobaliza Caja con regenerador de señal en interfaz "C"  Centro de bloqueo por radio (RBC) Equipo de registro jurídico para RBC (JRU-RBC) Sistema de gestión de claves (KMC) Interfaz serie entre RBC y ENCE  Puesto de Control de Terminales (PCT) Terminales de usuario GSM-R  Centro de transformación 3x3000/2x230 V, 15 kVA, intemperie Centro de transformación 400 kVA Pararrayos antiexplosivos de 3 kV y 10 kA Transformador monofásico 230/750 V Estabilizador monofásico	10 1 1 49 49 49 49 1 1 1 1 1 1 1 1 1 3 4 3 3	3.416,68 € 38,28 € 41.836,74 €  1.338,85 € 383,37 € 1.913,61 € 2.450,31 €  2.226.856,56 € 19.207,65 € 7.685,38 € 97.101,34 €  105.111,33 € 53.615,91 €  16.832,79 € 49.442,32 € 325,04 € 2.110,80 € 1.423,69 €	34.166,80 € 382,80 € 41.836,74 €  65.603,65 € 18.785,13 € 93.766,89 € 120.065,19 € 407.462,83 €  2.226.856,56 € 19.207,65 € 7.685,38 € 97.101,34 € 2.350.850,93 €  105.111,33 € 53.615,91 € 158.727,24 € 4.584.172,92 €
Sistema de protección de personas  Suministro de energía	Programación de LEU Interfaz ERTMS  Equipos exteriores  Eurobaliza conmutable Caja conexión eurobalizas Caja con amplificador para eurobaliza Caja con regenerador de señal en interfaz "C"  Centro de bloqueo por radio (RBC) Equipo de registro jurídico para RBC (JRU-RBC) Sistema de gestión de claves (KMC) Interfaz serie entre RBC y ENCE  Puesto de Control de Terminales (PCT) Terminales de usuario GSM-R	10 1 49 49 49 49 1 1 1 1 1 1 1 1 4 3 4 3	3.416,68 € 38,28 € 41.836,74 €  1.338,85 € 383,37 € 1.913,61 € 2.450,31 €  2.226.856,56 € 19.207,65 € 7.685,38 € 97.101,34 €  105.111,33 € 53.615,91 €  16.832,79 € 49.442,32 € 325,04 € 2.110,80 €	34.166,80 € 382,80 € 41.836,74 €  65.603,65 € 18.785,13 € 93.766,89 € 120.065,19 € 407.462,83 € 19.207,65 € 19.207,65 € 7.685,38 € 97.101,34 € 2.350.850,93 €  105.111,33 € 53.615,91 € 158.727,24 € 4.584.172,92 €



Alimentación en baja tensión				
Aumentacion en baja tension	Estabilizador y filtro 20 kVA	1	6.576,44 €	6.576,44 €
	Filtro pasabanda	1	54.264,93€	54.264,93 €
	Equipo conmutación automática, 220 V, 60 A	1	1.462,06€	1.462,06 €
	Equipo conmutador para el SAI	1	2.594,27 €	2.594,27
	Medida para perturbaciones  Magnetotérmico 230 V / 10 A / 10 kA	1	51.479,02 € 73.90 €	51.479,02 · 73,90 ·
	Cuadro protección salida 750 V desde ET, PBL o PICV	1	1.909,75 €	1.909,75
	Cuadro protección general en baja tensión	1	2.454,97 €	2.454,97
	SAI 1 kVA, con autonomía de 15 min	1	2.260,84 €	2.260,84
	Caja general de protección (CGP) 160 A	1	91,22€	91,22
	Protecciones eléctricas para circuitos de baja tensión	1	806,43 €	806,43
	Protecciones contra sobretensiones y tensiones galvánicas	1	1.847,96 €	1.847,96
	Protector de sobretensiones	1	1.452,55€	1.452,55
	Conjunto fuente de alimentación 24 Vcc	1	1.913,49 €	1.913,49
	Convertidor monofásico / trifásico 10 kVA	1	14.358,22 €	14.358,22
	Cuadro protección catenaria	1	1.936,58€	1.936,58
quipamiento suministro de energ	gía 750 V			143.402,03
quiparmente summistre de energ	Transformador monofásico aceite 300 kVA. 27,5/0,75 kV	1	10.790,80€	10.790,80
	Cuadro de distribución de centro de autotransformación	1	10.649,05 €	10.649,05
	Cuadro de distribución de caseta	1	7.237,58 €	7.237,58
	Cuadro de distribución de edificio técnico	1	7.946,09 €	7.946,09
	Sistema de energía en casetas técnicas 15 kW	1	39.300,15 €	39.300,15
				75.923,67
cometidas				
	Permisos de vuelo	1	2.363,64 €	2.363,64
	Permisos de apoyo y línea subterránea	1	5.909,10 €	5.909,10
	Acometida de red de alta tensión con centro de transformación Legalización y proyecto	<u>1</u>	1.489,65 € 6.673,89 €	1.489,65 6.673,89
	Entronque aéreo en poste existente	1	3.698,74€	3.698,74
	Apoyo de celosía para entronque	1	8.201,75 €	8.201,75
	Apoyo de celosia para entronque  Apoyo para línea aérea media tensión	1	4.999,30 €	4.999,30
	Cruceta apoyo celosía	1	2.119,19 €	2.119,19
	Equipo de medida de 400 A	1	769,30€	769,30
	Derechos de acometida en baja tensión, cuotas de extensión y	1	35,72€	35,72
	acceso			
	Derechos de acometida en alta tensión, cuotas de extensión y acceso	1	31,51€	31,51
	Derechos enganche, verificación y supervisión de instalaciones			
	cedidas, baja tensión	1	114,27 €	114,27
	Derechos enganche, verificación y supervisión de instalaciones	1	374,05€	374,05
	cedidas, alta tensión			
	Derechos enganche, verificación y supervisión de instalaciones cedidas, centro de transformación	1	276,23 €	276,23
	Interruptor automático	1	3.396,69€	3.396,69
			,	
				40.453,03
				40.453,03 ÷ 504.827,19 ÷
Cables y empalmes				
Cables y empalmes				504.827,19
	Empalme para cable interfaz "C"	26	215,95€	5.614,70
	Empalme de media tensión mixtos	12	2.967,62€	5.614,70 35.611,44
	Empalme de media tensión mixtos Empalme para cable RVZ de 25 o 35 mm2	12 12	2.967,62 € 38,02 €	5.614,70 35.611,44 456,24
	Empalme de media tensión mixtos Empalme para cable RVZ de 25 o 35 mm2 Segregación 16+16 de cable de fibra óptica	12 12 12	2.967,62 € 38,02 € 823,05 €	5.614,70 35.611,44 456,24 9.876,60
	Empalme de media tensión mixtos Empalme para cable RVZ de 25 o 35 mm2 Segregación 16+16 de cable de fibra óptica Empalme doble con caja de bobinas PUPIN	12 12 12 5	2.967,62 € 38,02 € 823,05 € 184,96 €	5.614,70 35.611,44 456,24 9.876,60 924,80
	Empalme de media tensión mixtos Empalme para cable RVZ de 25 o 35 mm2 Segregación 16+16 de cable de fibra óptica Empalme doble con caja de bobinas PUPIN Empalme de cable multiconductor	12 12 12 12 5	2.967,62 € 38,02 € 823,05 € 184,96 € 29,87 €	5.614,70 35.611,44 456,24 9.876,60 924,80 507,79
	Empalme de media tensión mixtos Empalme para cable RVZ de 25 o 35 mm2 Segregación 16+16 de cable de fibra óptica Empalme doble con caja de bobinas PUPIN	12 12 12 5	2.967,62 € 38,02 € 823,05 € 184,96 €	5.614,70 35.611,44 456,24 9.876,60 924,80 507,79 460,46
	Empalme de media tensión mixtos Empalme para cable RVZ de 25 o 35 mm2 Segregación 16+16 de cable de fibra óptica Empalme doble con caja de bobinas PUPIN Empalme de cable multiconductor Empalme para cable de cuadretes	12 12 12 12 5 17	2.967,62 € 38,02 € 823,05 € 184,96 € 29,87 € 32,89 €	5.614,70 35.611,74 456,24 9.876,60 924,80 507,79 460,46 441,12
impalmes	Empalme de media tensión mixtos Empalme para cable RVZ de 25 o 35 mm2 Segregación 16+16 de cable de fibra óptica Empalme doble con caja de bobinas PUPIN Empalme de cable multiconductor Empalme para cable de cuadretes	12 12 12 5 17 14	2.967,62 € 38,02 € 823,05 € 184,96 € 29,87 € 32,89 € 36,76 €	5.614,70 35.611,44 456,24 9.876,60 924,80 507,79 460,46 441,12
mpalmes	Empalme de media tensión mixtos Empalme para cable RVZ de 25 o 35 mm2 Segregación 16+16 de cable de fibra óptica Empalme doble con caja de bobinas PUPIN Empalme de cable multiconductor Empalme para cable de cuadretes Empalmes cables energía de baja tensión  Cable coaxial RG59	12 12 12 5 17 14 12 25000	2.967,62 € 38,02 € 823,05 € 184,96 € 29,87 € 32,89 € 36,76 €	5.614,70 35.611,44 456,24 9.876,60 924,80 507,79 460,46 441,12 53.893,15
mpalmes	Empalme de media tensión mixtos Empalme para cable RVZ de 25 o 35 mm2 Segregación 16+16 de cable de fibra óptica Empalme doble con caja de bobinas PUPIN Empalme de cable multiconductor Empalme para cable de cuadretes Empalmes cables energía de baja tensión  Cable coaxial RG59 Cable en par trenzado para bus RS485	12 12 12 5 17 14 12 25000 40000	2.967,62 € 38,02 € 823,05 € 184,96 € 29,87 € 32,89 € 36,76 €	5.614,70 35.611,44 456,24 9.876,60 924,80 507,79 460,46 441,12 53.893,15 32.500,00 303.600,00
mpalmes	Empalme de media tensión mixtos Empalme para cable RVZ de 25 o 35 mm2 Segregación 16+16 de cable de fibra óptica Empalme doble con caja de bobinas PUPIN Empalme de cable multiconductor Empalme para cable de cuadretes Empalmes cables energía de baja tensión  Cable coaxial RG59 Cable en par trenzado para bus RS485 Protector doble cable o lazo	12 12 12 5 5 17 14 12 25000 40000 150	2.967,62 € 38,02 € 823,05 € 184,96 € 29,87 € 32,89 € 36,76 €  1,30 € 7,59 € 76,13 €	5.614,70 35.611,44 456,24 9.876,60 924,80 507,79 460,46 441,12 53.893,15
impalmes	Empalme de media tensión mixtos Empalme para cable RVZ de 25 o 35 mm2 Segregación 16+16 de cable de fibra óptica Empalme doble con caja de bobinas PUPIN Empalme de cable multiconductor Empalme para cable de cuadretes Empalmes cables energía de baja tensión  Cable coaxial RG59 Cable en par trenzado para bus RS485 Protector doble cable o lazo Cable FTP categoría 6a	12 12 12 5 17 14 12 25000 40000 150 40000	2.967,62 € 38,02 € 823,05 € 184,96 € 29,87 € 32,89 € 36,76 €  1,30 € 7,59 € 76,13 € 0,93 €	5.614,70 35.611,44 456,24 9.876,60 924,80 507,79 460,46 441,12 53.893,15 32.500,00 303.600,00 11.419,50 37.200,00
mpalmes	Empalme de media tensión mixtos  Empalme para cable RVZ de 25 o 35 mm2  Segregación 16+16 de cable de fibra óptica  Empalme doble con caja de bobinas PUPIN  Empalme de cable multiconductor  Empalme para cable de cuadretes  Empalmes cables energía de baja tensión  Cable coaxial RG59  Cable en par trenzado para bus RS485  Protector doble cable o lazo  Cable FTP categoría 6a  Cable multiconductor CCTSST FR0,3 de 12x1,5 mm en canalización	12 12 12 5 17 14 12 25000 40000 150 40000 35000	2.967,62 € 38,02 € 823,05 € 184,96 € 29,87 € 32,89 € 36,76 €  1,30 € 7,59 € 76,13 € 0,93 € 7,43 €	5.614,70 35.611,44 456,24 9.876,60 924,80 507,79 460,46 441,12 53.893,15 32.500,00 303.600,00 11.419,50 37.200,00 260.050,00
mpalmes	Empalme de media tensión mixtos  Empalme para cable RVZ de 25 o 35 mm2  Segregación 16+16 de cable de fibra óptica  Empalme doble con caja de bobinas PUPIN  Empalme de cable multiconductor  Empalme para cable de cuadretes  Empalmes cables energía de baja tensión  Cable coaxial RG59  Cable en par trenzado para bus RS485  Protector doble cable o lazo  Cable FTP categoría 6a  Cable multiconductor CCTSST FR0,3 de 12x1,5 mm en canalización  Cable de cuadretes CCTSST FR 0,3 de 4x1,5 mm2 en canalización	12 12 12 5 17 14 12 25000 40000 150 40000 35000 35000	2.967,62 € 38,02 € 823,05 € 184,96 € 29,87 € 32,89 € 36,76 €  1,30 € 7,59 € 76,13 € 0,93 € 7,43 € 12,62 €	5.614,70 35.611,44 456,24 9.876,60 924,80 507,79 460,46 441,12 53.893,15 32.500,00 303.600,00 11.419,50 37.200,00 441.700,00
impalmes	Empalme de media tensión mixtos  Empalme para cable RVZ de 25 o 35 mm2  Segregación 16+16 de cable de fibra óptica  Empalme doble con caja de bobinas PUPIN  Empalme de cable multiconductor  Empalme para cable de cuadretes  Empalmes cables energía de baja tensión  Cable coaxial RG59  Cable en par trenzado para bus RS485  Protector doble cable o lazo  Cable FTP categoría 6a  Cable multiconductor CCTSST FR0,3 de 12x1,5 mm en canalización	12 12 12 5 17 14 12 25000 40000 150 40000 35000	2.967,62 € 38,02 € 823,05 € 184,96 € 29,87 € 32,89 € 36,76 €  1,30 € 7,59 € 76,13 € 0,93 € 7,43 € 12,62 € 2,44 €	5.614,70 35.611,44 456,24 9.876,60 924,80 507,79 460,46 441,12 53.893,15 32.500,00 303.600,00 11.419,50 37.200,00 260.050,00 53.680,00
mpalmes	Empalme de media tensión mixtos  Empalme para cable RVZ de 25 o 35 mm2  Segregación 16+16 de cable de fibra óptica  Empalme doble con caja de bobinas PUPIN  Empalme de cable multiconductor  Empalme para cable de cuadretes  Empalmes cables energía de baja tensión  Cable coaxial RG59  Cable en par trenzado para bus RS485  Protector doble cable o lazo  Cable FTP categoría 6a  Cable multiconductor CCTSST FR0,3 de 12x1,5 mm en canalización  Cable flexible de 4x1,5 mm2 en canalización	12 12 12 5 5 17 14 12 25000 40000 150 40000 35000 22000	2.967,62 € 38,02 € 823,05 € 184,96 € 29,87 € 32,89 € 36,76 €  1,30 € 7,59 € 76,13 € 0,93 € 7,43 € 12,62 €	5.614,70 35.611,44 456,24 9.876,60 924,80 507,79 460,46 441,12 53.893,15 32.500,00 303.600,00 11.419,50 37.200,00 260,050,00 441.700,00 53.880,00 122.800,00
	Empalme de media tensión mixtos  Empalme para cable RVZ de 25 o 35 mm2  Segregación 16+16 de cable de fibra óptica  Empalme doble con caja de bobinas PUPIN  Empalme de cable multiconductor  Empalme para cable de cuadretes  Empalmes cables energía de baja tensión  Cable coaxial RG59  Cable en par trenzado para bus RS485  Protector doble cable o lazo  Cable FTP categoría 6a  Cable multiconductor CCTSST FR0,3 de 12x1,5 mm en canalización  Cable flexible de 4x1,5 mm2 en canalización	12 12 12 5 5 17 14 12 25000 40000 150 40000 35000 22000	2.967,62 € 38,02 € 823,05 € 184,96 € 29,87 € 32,89 € 36,76 €  1,30 € 7,59 € 76,13 € 0,93 € 7,43 € 12,62 € 2,44 €	5.614,70 35.611,44
impalmes Cables	Empalme de media tensión mixtos  Empalme para cable RVZ de 25 o 35 mm2  Segregación 16+16 de cable de fibra óptica  Empalme doble con caja de bobinas PUPIN  Empalme de cable multiconductor  Empalme para cable de cuadretes  Empalmes cables energía de baja tensión  Cable coaxial RG59  Cable en par trenzado para bus RS485  Protector doble cable o lazo  Cable FTP categoría 6a  Cable multiconductor CCTSST FR0,3 de 12x1,5 mm en canalización  Cable de cuadretes CCTSST FR 0,3 de 4x1,5 mm2 en canalización  Cable flexible de 4x1,5 mm2 en canalización  Cable 64 FO PKESP en canalización	12 12 12 5 5 17 14 12 25000 40000 150 40000 35000 22000	2.967,62 € 38,02 € 823,05 € 184,96 € 29,87 € 32,89 € 36,76 €  1,30 € 7,59 € 76,13 € 0,93 € 7,43 € 12,62 € 2,44 €	5.614,70 35.611,44 456,24 9.876,60 924,80 507,79 460,46 441,12 53.893,15 32.500,00 303.600,00 11.419,50 260.050,00 441.700,00 53.680,00 122.800,00 122.800,00 122.800,00
mpalmes	Empalme de media tensión mixtos  Empalme para cable RVZ de 25 o 35 mm2  Segregación 16+16 de cable de fibra óptica  Empalme doble con caja de bobinas PUPIN  Empalme de cable multiconductor  Empalme para cable de cuadretes  Empalmes cables energía de baja tensión  Cable coaxial RG59  Cable en par trenzado para bus RS485  Protector doble cable o lazo  Cable FTP categoría 6a  Cable multiconductor CCTSST FR0,3 de 12x1,5 mm en canalización  Cable de cuadretes CCTSST FR 0,3 de 4x1,5 mm2 en canalización  Cable flexible de 4x1,5 mm2 en canalización  Cable 64 FO PKESP en canalización	12 12 12 5 5 17 14 12 25000 40000 150 40000 35000 22000	2.967,62 € 38,02 € 823,05 € 184,96 € 29,87 € 32,89 € 36,76 €  1,30 € 7,59 € 76,13 € 0,93 € 7,43 € 12,62 € 2,44 €	5.614,70 35.611,44 456,24 9.876,60 924,80 507,79 460,46 441,12 53.893,15 32.500,00 33.5600,00 11.419,50 260.050,00 441.700,00 12.800,00 12.800,00 12.800,00
impalmes  Cables  ngeniería y puesta en servic	Empalme de media tensión mixtos  Empalme para cable RVZ de 25 o 35 mm2  Segregación 16+16 de cable de fibra óptica  Empalme doble con caja de bobinas PUPIN  Empalme de cable multiconductor  Empalme para cable de cuadretes  Empalmes cables energía de baja tensión  Cable coaxial RG59  Cable en par trenzado para bus RS485  Protector doble cable o lazo  Cable FTP categoría 6a  Cable multiconductor CCTSST FR0,3 de 12x1,5 mm en canalización  Cable de cuadretes CCTSST FR 0,3 de 4x1,5 mm2 en canalización  Cable flexible de 4x1,5 mm2 en canalización  Cable 64 FO PKESP en canalización	12 12 12 5 5 17 14 12 25000 40000 150 40000 35000 22000	2.967,62 € 38,02 € 823,05 € 184,96 € 29,87 € 32,89 € 36,76 €  1,30 € 7,59 € 76,13 € 0,93 € 7,43 € 12,62 € 2,44 €	504.827,19  5.614,70 35.611,44 456,24 9.876,60 924,80 507,79 460,46 441,12 53.893,15  32.500,00 303.600,00 11.419,50 37.200,00 441.700,00 53.680,00 12280,000 1.262,949,50 1.316.842,65
mpalmes Tables	Empalme de media tensión mixtos Empalme para cable RVZ de 25 o 35 mm2 Segregación 16+16 de cable de fibra óptica Empalme doble con caja de bobinas PUPIN Empalme de cable multiconductor Empalme para cable de cuadretes Empalmes cables energía de baja tensión  Cable coaxial RG59 Cable en par trenzado para bus RS485 Protector doble cable o lazo Cable FTP categoría 6a Cable multiconductor CCTSST FR0,3 de 12×1,5 mm en canalización Cable de cuadretes CCTSST FR 0,3 de 4×1,5 mm2 en canalización Cable Gexible de 4×1,5 mm2 en canalización Cable 64 FO PKESP en canalización	12 12 12 5 17 14 12 25000 40000 150 40000 35000 35000 22000 40000	2.967,62 € 38,02 € 823,05 € 184,96 € 29,87 € 32,89 € 36,76 €  1,30 € 7,59 € 76,13 € 0,93 € 7,43 € 12,62 € 2,44 € 3,07 €	5.614,70 35.611,44 456,24 9.876,60 924,80 507,79 460,46 441,12 53.893,15 32.500,00 37.200,00 260,050,00 441,700,00 122.800,00 1,262,949,50 1,316.842,65
impalmes Cables Caples	Empalme de media tensión mixtos Empalme para cable RVZ de 25 o 35 mm2 Segregación 16+16 de cable de fibra óptica Empalme doble con caja de bobinas PUPIN Empalme de cable multiconductor Empalme para cable de cuadretes Empalmes cables energía de baja tensión  Cable coaxial RG59 Cable en par trenzado para bus RS485 Protector doble cable o lazo Cable FTP categoría 6a Cable multiconductor CCTSST FR0,3 de 12x1,5 mm en canalización Cable de cuadretes CCTSST FR 0,3 de 4x1,5 mm2 en canalización Cable flexible de 4x1,5 mm2 en canalización Cable 64 FO PKESP en canalización	12 12 12 5 17 14 12 25000 40000 150 40000 35000 22000 40000	2.967,62 € 38,02 € 823,05 € 184,96 € 29,87 € 32,89 € 36,76 €  1,30 € 7,59 € 76,13 € 0,93 € 12,62 € 2,44 € 3,07 €  10.735,57 € 21.150,05 € 11.995,16 €	504.827,19  5.614,70 35.611,44 456,24 9.876,60 924,80 507,79 460,46 441,12 53.893,15 32.500,00 303.600,00 11.419,50 37.200,00 260.050,00 441.700,00 53.680,00 122.800,00 1.316.842,65
mpalmes Tables	Empalme de media tensión mixtos  Empalme para cable RVZ de 25 o 35 mm2  Segregación 16+16 de cable de fibra óptica  Empalme doble con caja de bobinas PUPIN  Empalme de cable multiconductor  Empalme para cable de cuadretes  Empalmes cables energía de baja tensión  Cable coaxial RG59  Cable en par trenzado para bus RS485  Protector doble cable o lazo  Cable FTP categoría 6a  Cable multiconductor CCTSST FR0,3 de 12x1,5 mm en canalización  Cable de cuadretes CCTSST FR 0,3 de 4x1,5 mm2 en canalización  Cable flexible de 4x1,5 mm2 en canalización  Cable 64 FO PKESP en canalización	12 12 12 5 17 14 12 25000 40000 150 40000 35000 22000 40000	2.967,62 € 38,02 € 823,05 € 184,96 € 29,87 € 32,89 € 36,76 €  1,30 € 7,59 € 76,13 € 0,93 € 7,43 € 12,62 € 2,44 € 3,07 €  10.735,57 € 21.150,05 € 11.995,16 € 23.990,32 €	504.827,19  5.614,70 35.611,44 456,24 9.876,60 924,80 507,79 460,46 441,12 53.893,15  32.500,00 303.600,00 11.419,50 37.200,00 441.700,00 53.680,00 1228.09,00 1.316.842,65
impalmes Cables Caples	Empalme de media tensión mixtos  Empalme para cable RVZ de 25 o 35 mm2  Segregación 16+16 de cable de fibra óptica  Empalme doble con caja de bobinas PUPIN  Empalme de cable multiconductor  Empalme para cable de cuadretes  Empalmes cables energía de baja tensión  Cable coaxial RG59  Cable en par trenzado para bus RS485  Protector doble cable o lazo  Cable FTP categoría 6a  Cable multiconductor CCTSST FR0,3 de 12x1,5 mm en canalización  Cable de cuadretes CCTSST FR 0,3 de 4x1,5 mm2 en canalización  Cable flexible de 4x1,5 mm2 en canalización  Cable 64 FO PKESP en canalización	12 12 12 5 17 14 12 25000 40000 150 40000 35000 22000 40000	2.967,62 € 38,02 € 823,05 € 184,96 € 29,87 € 32,89 € 36,76 €  1,30 € 7,59 € 76,13 € 0,93 € 12,62 € 2,44 € 3,07 €  10.735,57 € 21.150,05 € 11.995,16 €	504.827,19  5.614,70 35.611,44 456,24 9.876,60 924,80 507,79 460,46 441,12 53.893,15  32.500,00 303.600,00 11.419,50 37.200,00 260.050,00 441.700,00 53.680,00 1.262,949,50 1.316.842,65
impalmes  Cables  ngeniería y puesta en servic	Empalme de media tensión mixtos  Empalme para cable RVZ de 25 o 35 mm2  Segregación 16+16 de cable de fibra óptica  Empalme doble con caja de bobinas PUPIN  Empalme de cable multiconductor  Empalme para cable de cuadretes  Empalmes cables energía de baja tensión  Cable coaxial RG59  Cable en par trenzado para bus RS485  Protector doble cable o lazo  Cable FTP categoría 6a  Cable multiconductor CCTSST FR0,3 de 12x1,5 mm en canalización  Cable de cuadretes CCTSST FR0,3 de 4x1,5 mm2 en canalización  Cable Gexible de 4x1,5 mm2 en canalización  Cable 64 FO PKESP en canalización  Cable 64 FO PKESP en canalización	12 12 12 5 17 14 12 25000 40000 150 40000 35000 22000 40000	2.967,62 € 38,02 € 823,05 € 184,96 € 29,87 € 32,89 € 36,76 €  1,30 € 7,59 € 76,13 € 0,93 € 7,43 € 12,62 € 2,44 € 3,07 €  10.735,57 € 21.150,05 € 11.995,16 € 23.990,32 €	5.614,70 35.611,44 456,24 9.876,60 924,80 507,79 460,46 441,12 53.893,15 32.500,00 33.5600,00 11.419,50 260.050,00 441.700,00 12.800,00 12.800,00 12.800,00
impalmes Cables Caples	Empalme de media tensión mixtos  Empalme para cable RVZ de 25 o 35 mm2  Segregación 16+16 de cable de fibra óptica  Empalme doble con caja de bobinas PUPIN  Empalme de cable multiconductor  Empalme para cable de cuadretes  Empalmes cables energía de baja tensión  Cable coaxial RG59  Cable en par trenzado para bus RS485  Protector doble cable o lazo  Cable FTP categoría 6a  Cable multiconductor CCTSST FR0,3 de 12x1,5 mm en canalización  Cable de cuadretes CCTSST FR 0,3 de 4x1,5 mm2 en canalización  Cable flexible de 4x1,5 mm2 en canalización  Cable 64 FO PKESP en canalización	12 12 12 12 5 17 14 12 25000 40000 150 40000 35000 35000 22000 40000  1 1 1 1 1 2	2.967,62 € 38,02 € 823,05 € 184,96 € 29,87 € 32,89 € 36,76 €  1,30 € 7,59 € 76,13 € 0,93 € 2,44 € 3,07 €  10.735,57 € 21.150,05 € 11.995,16 € 23.990,32 € 7.499,96 €	504.827,19  5.614,70  35.611,44  456,24  9.876,60  924,80  507,79  460,46  441,12  53.893,15  32.500,00  303.600,00  11.419,50  37.200,00  260.050,00  441.700,00  53.680,00  1.262,949,50  1.316.842,65
impalmes Cables Caples	Empalme de media tensión mixtos  Empalme para cable RVZ de 25 o 35 mm2  Segregación 16+16 de cable de fibra óptica  Empalme doble con caja de bobinas PUPIN  Empalme do cable multiconductor  Empalme para cable de cuadretes  Empalmes cables energía de baja tensión  Cable coaxial RG59  Cable en par trenzado para bus RS485  Protector doble cable o lazo  Cable FTP categoría 6a  Cable multiconductor CCTSST FR0,3 de 12x1,5 mm en canalización  Cable de cuadretes CCTSST FR 0,3 de 4x1,5 mm2 en canalización  Cable flexible de 4x1,5 mm2 en canalización  Cable GA FO PKESP en canalización  Cable 64 FO PKESP en canalización  Ingeniería de aplicación enclavamiento PB  Ingeniería de aplicación enclavamiento estación (2 vías)  Ingeniería de aplicación enclavamiento estación (4 vías)  Ingeniería de opticación enclavamiento estación (4 vías)  Ingeniería modificación ENCE de toda la línea por cambio de funcionalidad	12 12 12 5 5 17 14 12 25000 40000 150 40000 35000 35000 22000 40000 150 150 150 150 150 150 150 150 150	2.967,62 € 38,02 € 823,05 € 184,96 € 29,87 € 32,89 € 36,76 €  1,30 € 7,59 € 76,13 € 0,93 € 2,44 € 3,07 €  10.735,57 € 21.150,05 € 11.995,16 € 23.990,32 € 7,499,96 € 4.090,90 €	504.827,19  5.614,70 35.611,44 456,24 9.876,60 924,80 507,79 460,46 441,12 53.893,15 32.500,00 303.600,00 11.419,50 37.200,00 260.050,00 441.700,00 53.680,00 122.800,00 122.800,00 1316.842,65
mpalmes  ables  appeniería y puesta en servic	Empalme de media tensión mixtos  Empalme para cable RVZ de 25 o 35 mm2  Segregación 16+16 de cable de fibra óptica  Empalme doble con caja de bobinas PUPIN  Empalme de cable multiconductor  Empalme para cable de cuadretes  Empalmes cables energía de baja tensión  Cable coaxial RG59  Cable en par trenzado para bus RS485  Protector doble cable o lazo  Cable FTP categoría 6a  Cable multiconductor CCTSST FR0,3 de 12x1,5 mm en canalización  Cable de cuadretes CCTSST FR 0,3 de 4x1,5 mm2 en canalización  Cable flexible de 4x1,5 mm2 en canalización  Cable 64 FO PKESP en canalización	12 12 12 12 5 17 14 12 25000 40000 150 40000 35000 35000 22000 40000  11 1 1 1 1 1 1 1 1	2.967,62 € 38,02 € 823,05 € 184,96 € 29,87 € 32,89 € 36,76 €  1,30 € 7,59 € 76,13 € 0,93 € 7,43 € 12,62 € 2,44 € 3,07 €  10.735,57 € 21.150,05 € 11.995,16 € 23.990,32 € 7.499,96 € 4.090,90 € 8.401,32 €	5.614,70 35.611,44 456,24 9.876,60 924,80 507,79 460,46 441,12 53.893,15 32.500,00 303.600,00 11.419,50 37.200,00 441.700,00 122.800,00 1.262.949,50 1.316.842,65 10.735,57 21.150,05 11.995,16 23.990,32 4.090,90 8.401,32 6.458,66 5.877,42
mpalmes  ables  ngeniería y puesta en servic ngeniería enclavamientos	Empalme de media tensión mixtos Empalme para cable RVZ de 25 o 35 mm2 Segregación 16+16 de cable de fibra óptica Empalme doble con caja de bobinas PUPIN Empalme de cable multiconductor Empalme para cable de cuadretes Empalmes cables energía de baja tensión  Cable coaxial RG59 Cable en par trenzado para bus RS485 Protector doble cable o lazo Cable FTP categoría 6a Cable multiconductor CCTSST FR0,3 de 12x1,5 mm en canalización Cable de cuadretes CCTSST FR0,3 de 12x1,5 mm2 en canalización Cable flexible de 4x1,5 mm2 en canalización Cable Gelfexible de 4x1,5 mm2 en canalización Cable 64 FO PKESP en canalización	12 12 12 12 15 5 17 14 12 25000 40000 40000 150 40000 35000 35000 22000 40000  1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	2.967,62 € 38,02 € 38,02 € 823,05 € 184,96 € 29,87 € 32,89 € 36,76 €  1,30 € 7,59 € 76,13 € 0,93 € 7,43 € 12,62 € 2,44 € 3,07 €  10.735,57 € 21.150,05 € 11.995,16 € 23.990,32 € 7,499,96 € 4,090,90 € 8,401,32 € 6,458,66 €	5.614,70 35.611,470 35.611,470 35.611,470 35.611,470 35.611,470 35.611,410 30.600,00 11.419,50 37.200,00 260.050,00 441.700,00 122.800,00 122.800,00 123.891,50 10.735,57 21.150,05 11.995,16 23.990,32 4.090,90 8.401,32 6.458,66 5.877,42
mpalmes  ables  ngeniería y puesta en servic ngeniería enclavamientos	Empalme de media tensión mixtos Empalme para cable RVZ de 25 o 35 mm2 Segregación 16+16 de cable de fibra óptica Empalme doble con caja de bobinas PUPIN Empalme do cable multiconductor Empalme para cable de cuadretes Empalmes cables energía de baja tensión  Cable coaxial RG59 Cable en par trenzado para bus RS485 Protector doble cable o lazo Cable FTP categoría 6a Cable multiconductor CCTSST FR0,3 de 12x1,5 mm en canalización Cable de cuadretes CCTSST FR 0,3 de 4x1,5 mm2 en canalización Cable flexible de 4x1,5 mm2 en canalización Cable flexible de 4x1,5 mm2 en canalización Cable 64 FO PKESP en canalización  io  Ingeniería de aplicación enclavamiento PB Ingeniería de aplicación enclavamiento estación (4 vías) Ingeniería de aplicación enclavamiento estación (4 vías) Ingeniería bloqueo automático electrónico por banda y vía Ingeniería pidicación enclavamiento estación (10 vías) Ingeniería de aplicación enclavamiento estación (10 vías)	12 12 12 12 12 5 17 14 12 25000 40000 150 40000 35000 22000 40000  1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	2.967,62 € 38,02 € 823,05 € 184,96 € 29,87 € 32,89 € 36,76 €  1,30 € 7,59 € 76,13 € 0,93 € 2,44 € 3,07 €  11.50,05 € 11.995,16 € 23.990,32 € 7.499,96 € 4.090,90 € 8.401,32 € 6.458,66 € 5.877,42 €	5.614,77 3.614,77 3.611,44 4.56,24 9.876,60 924,80 924,80 441,12 53.893,15 32.500,00 303.600,00 11.419,50 37.200,00 260.050,00 441.700,00 53.680,00 122.800,00 1.316.842,65 10.735,57 21.150,05 11.995,16 23.990,32 14.999,92 4.090,90 8.401,32 6.458,66 5.877,42 107.699,32
mpalmes  ables  ngeniería y puesta en servic ngeniería enclavamientos	Empalme de media tensión mixtos Empalme para cable RVZ de 25 o 35 mm2 Segregación 16+16 de cable de fibra óptica Empalme doble con caja de bobinas PUPIN Empalme de cable multiconductor Empalme para cable de cuadretes Empalmes cables energía de baja tensión  Cable coaxial RG59 Cable en par trenzado para bus RS485 Protector doble cable o lazo Cable FTP categoría 6a Cable multiconductor CCTSST FR0,3 de 12x1,5 mm en canalización Cable de cuadretes CCTSST FR0,3 de 4x1,5 mm2 en canalización Cable flexible de 4x1,5 mm2 en canalización Cable 64 FO PKESP en canalización  Ingeniería de aplicación enclavamiento PB Ingeniería de aplicación enclavamiento estación (2 vías) Ingeniería de aplicación enclavamiento estación (4 vías) Ingeniería de aplicación enclavamiento estación (1 vías) Ingeniería modificación ENCE de toda la línea por cambio de funcionalidad Ingeniería aplicación registrador jurídico Ingeniería aplicación sSAM Ingeniería aplicación sistema ayuda mantenimiento SAMC	12 12 12 12 15 5 17 14 12 25000 40000 150 40000 35000 35000 22000 40000  1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	2.967,62 € 38,02 € 38,02 € 823,05 € 184,96 € 29,87 € 32,89 € 36,76 €  1,30 € 7,59 € 76,13 € 0,93 € 7,43 € 12,62 € 2,44 € 3,07 €  10.735,57 € 21.150,05 € 11.995,16 € 23.990,32 € 7,499,96 € 4.090,90 € 8.401,32 € 6.458,66 € 5.877,42 €	5.614,7(2) 5.614,7(3) 5.614,7(4) 4.56,24 9.876,60 924,8(6) 924,8(6) 924,8(7) 400,4(7) 401,12 53.893,15 32.500,00 303.600,00 11.419,50 37.200,00 260.050,00 122.800,00 1.262.949,50 1.316.842,65 10.735,57 21.150,05 11.995,16 23.990,32 14.999,92 4.090,90 8.401,32 6.458,66 5.877,42 107.699,32
mpalmes Gables Ingeniería y puesta en servic ngeniería enclavamientos	Empalme de media tensión mixtos Empalme para cable RVZ de 25 o 35 mm2 Segregación 16+16 de cable de fibra óptica Empalme doble con caja de bobinas PUPIN Empalme de cable multiconductor Empalme para cable de cuadretes Empalmes cables energía de baja tensión  Cable coaxial RG59 Cable en par trenzado para bus RS485 Protector doble cable o lazo Cable FTP categoría 6a Cable multiconductor CCTSST FR0,3 de 12x1,5 mm en canalización Cable de cuadretes CCTSST FR0,3 de 4x1,5 mm2 en canalización Cable flexible de 4x1,5 mm2 en canalización Cable 64 FO PKESP en canalización  Cable 64 FO PKESP en canalización  Ingeniería de aplicación enclavamiento PAET Ingeniería de aplicación enclavamiento estación (2 vías) Ingeniería de aplicación enclavamiento estación (4 vías) Ingeniería bloqueo automático electrónico por banda y vía Ingeniería aplicación ENCE de toda la línea por cambio de funcionalidad Ingeniería aplicación SAM Ingeniería aplicación sistema ayuda mantenimiento SAMC  Ingeniería aplicación sistema ayuda mantenimiento SAMC	12 12 12 12 12 15 5 17 14 12  25000 40000 150 40000 35000 35000 22000 40000  1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	2.967,62 € 38,02 € 38,02 € 823,05 € 184,96 € 29,87 € 32,89 € 36,76 €  1,30 € 7,59 € 76,13 € 0,93 € 7,43 € 12,62 € 2,44 € 3,07 €  10.735,57 € 21.150,05 € 11.995,16 € 23.990,32 € 7,499,96 € 4,090,90 € 8.401,32 € 6.458,66 € 5.877,42 €	5.614,70 35.611,470 35.611,470 35.611,470 35.611,470 35.611,470 9.876,60 924,80 507,79 460,46 441,12 53.893,15 32.500,00 303.600,00 11.419,50 37.200,00 12.800,00 122.800,00 1.262.949,50 1.316.842,65 10.735,57 21.150,05 11.995,16 23.990,92 4.090,90 8.401,32 6.458,66 5.877,42 107.699,32
mpalmes Gables Ingeniería y puesta en servic ngeniería enclavamientos	Empalme de media tensión mixtos Empalme para cable RVZ de 25 o 35 mm2 Segregación 16+16 de cable de fibra óptica Empalme doble con caja de bobinas PUPIN Empalme de cable multiconductor Empalme para cable de cuadretes Empalmes cables energía de baja tensión  Cable coaxial RG59 Cable en par trenzado para bus RS485 Protector doble cable o lazo Cable FTP categoría 6a Cable multiconductor CCTSST FR0,3 de 12x1,5 mm en canalización Cable de cuadretes CCTSST FR 0,3 de 4x1,5 mm2 en canalización Cable flexible de 4x1,5 mm2 en canalización Cable flexible de 4x1,5 mm2 en canalización Cable Ge roma per canalización Cable Ge cuadretes CCTSST RO (3 de 4x1,5 mm2 en canalización Cable flexible de de 4x1,5 mm2 en canalización Cable flexible de flexible de de funcionalización Cable Ge roma per canalización Cable Ge roma per canalización Cable Ge aplicación enclavamiento PB Ingeniería de aplicación enclavamiento estación (2 vías) Ingeniería de aplicación enclavamiento estación (4 vías) Ingeniería de aplicación enclavamiento estación (4 vías) Ingeniería aplicación registrador jurídico Ingeniería aplicación registrador jurídico Ingeniería aplicación SAM Ingeniería aplicación SAM Ingeniería aplicación SAM Ingeniería aplicación SAM Ingeniería aplicación SAM-ERTMS local	12 12 12 12 12 15 5 17 14 12  25000 40000 40000 35000 35000 22000 40000  1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	2.967,62 € 38,02 € 823,05 € 184,96 € 29,87 € 32,89 € 36,76 €  1,30 € 7,59 € 76,13 € 0,93 € 7,43 € 12,62 € 2,44 € 3,07 €  11.905,16 € 23.990,32 € 7.499,96 € 4.090,90 € 8.401,32 € 6.458,66 € 5.877,42 €  22.947,86 € 15.781,81 € 19.013,89 €	5.614,70 35.614,70 35.611,44 456,24 9.876,60 924,80 507,79 460,46 441,12 53.893,15 32.500,00 30.3600,00 11.419,50 37.200,00 260.050,00 441.700,00 53.680,00 122.800,000 1.262.949,50 1.316.842,65 10.735,57 21.150,05 11.995,16 23.990,32 14.999,92 4.090,99 8.401,32 6.458,66 5.877,42 107.699,32
impalmes Cables Ingeniería y puesta en servic Ingeniería enclavamientos	Empalme de media tensión mixtos Empalme para cable RVZ de 25 o 35 mm2 Segregación 16+16 de cable de fibra óptica Empalme doble con caja de bobinas PUPIN Empalme de cable multiconductor Empalme para cable de cuadretes Empalmes cables energía de baja tensión  Cable coaxial RG59 Cable en par trenzado para bus RS485 Protector doble cable o lazo Cable FTP categoría 6a Cable multiconductor CCTSST FR0,3 de 12x1,5 mm en canalización Cable de cuadretes CCTSST FR 0,3 de 4x1,5 mm2 en canalización Cable flexible de 4x1,5 mm2 en canalización Cable 64 FO PKESP en canalización  ingeniería de aplicación enclavamiento PB Ingeniería de aplicación enclavamiento estación (2 vías) Ingeniería de aplicación enclavamiento estación (4 vías) Ingeniería de aplicación enclavamiento estación (4 vías) Ingeniería modificación ENCE de toda la linea por cambio de funcionalidad Ingeniería aplicación registrador jurídico Ingeniería aplicación SAM Ingeniería aplicación sistema ayuda mantenimiento SAMC  Ingeniería aplicación JRU-RBC Ingeniería aplicación PCI-ERTMS	12 12 12 12 12 15 5 17 14 12 25000 40000 150 40000 35000 22000 40000  1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	2.967,62 € 38,02 € 38,02 € 823,05 € 184,96 € 29,87 € 32,89 € 36,76 €  1,30 € 7,59 € 76,13 € 0,93 € 7,43 € 12,62 € 2,44 € 3,07 €  10.735,57 € 21.150,05 € 11.995,16 € 23.990,32 € 7,499,96 € 4.090,90 € 8.401,32 € 6.458,66 € 5.877,42 €  22.947,86 € 15.781,81 € 19.013,89 € 13.768,69 €	504.827,19  5.614,70 35.611,44 456,24 9.876,60 924,80 924,80 924,80 40.46 441,12 53.893,15  32.500,00 303.600,00 11.419,50 37.200,00 260.050,00 122.800,00 1.262.949,50 1.316.842,65 10.735,57 21.150,05 11.995,16 23.990,32 14.999,92 4.090,90 8.401,32 6.458,66 5.877,42 107.699,32 22.947,86 15.781,81 19.013,89 13.768,69 13.768,69
impalmes  Cables  ngeniería y puesta en servic	Empalme de media tensión mixtos Empalme para cable RVZ de 25 o 35 mm2 Segregación 16+16 de cable de fibra óptica Empalme doble con caja de bobinas PUPIN Empalme do cable multiconductor Empalme para cable de cuadretes Empalmes cables energía de baja tensión  Cable coaxial RG59 Cable en par trenzado para bus RS485 Protector doble cable o lazo Cable FTP categoría 6a Cable multiconductor CCTSST FR0,3 de 12x1,5 mm en canalización Cable de cuadretes CCTSST FR0,3 de 4x1,5 mm2 en canalización Cable flexible de 4x1,5 mm2 en canalización Cable flexible de 4x1,5 mm2 en canalización Cable 64 FO PKESP en canalización	12 12 12 12 12 15 5 17 14 12  25000 40000 150 40000 35000 35000 22000 40000  1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	2.967,62 € 38,02 € 38,02 € 823,05 € 184,96 € 29,87 € 32,89 € 36,76 €  1,30 € 7,59 € 76,13 € 0,93 € 7,43 € 12,62 € 2,44 € 3,07 €  10.735,57 € 21.150,05 € 11.995,16 € 23.990,32 € 7,499,96 € 4.090,90 € 8.401,32 € 6.458,66 € 5.877,42 €  22.947,86 € 15.781,81 € 19.013,89 € 13.768,69 € 20.173,85 €	5.614,70 3.5.614,70 3.5.611,44 456,24 9.876,60 924,80 507,79 460,46 441,12 53.893,15 32.500,00 303.600,00 11.419,50 37.200,00 260.050,00 122.800,00 1.262.949,50 1.316.842,65 10.735,57 21.150,05 1.3990,12 14.999,92 4.090,90 8.401,32 6.458,66 5.877,42 107.699,32 12.947,86 15.781,81 19.013,89 13.768,69 20.173,85
mpalmes Gables Ingeniería y puesta en servic ngeniería enclavamientos	Empalme de media tensión mixtos Empalme para cable RVZ de 25 o 35 mm2 Segregación 16+16 de cable de fibra óptica Empalme doble con caja de bobinas PUPIN Empalme de cable multiconductor Empalme para cable de cuadretes Empalmes cables energía de baja tensión  Cable coaxial RG59 Cable en par trenzado para bus RS485 Protector doble cable o lazo Cable FTP categoría 6a Cable multiconductor CCTSST FR0,3 de 12x1,5 mm en canalización Cable de cuadretes CCTSST FR 0,3 de 4x1,5 mm2 en canalización Cable flexible de 4x1,5 mm2 en canalización Cable 64 FO PKESP en canalización  ingeniería de aplicación enclavamiento PB Ingeniería de aplicación enclavamiento estación (2 vías) Ingeniería de aplicación enclavamiento estación (4 vías) Ingeniería de aplicación enclavamiento estación (4 vías) Ingeniería modificación ENCE de toda la linea por cambio de funcionalidad Ingeniería aplicación registrador jurídico Ingeniería aplicación SAM Ingeniería aplicación sistema ayuda mantenimiento SAMC  Ingeniería aplicación JRU-RBC Ingeniería aplicación PCI-ERTMS	12 12 12 12 12 15 5 17 14 12 25000 40000 150 40000 35000 22000 40000  1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	2.967,62 € 38,02 € 38,02 € 823,05 € 184,96 € 29,87 € 32,89 € 36,76 €  1,30 € 7,59 € 76,13 € 0,93 € 7,43 € 12,62 € 2,44 € 3,07 €  10.735,57 € 21.150,05 € 11.995,16 € 23.990,32 € 7,499,96 € 4.090,90 € 8.401,32 € 6.458,66 € 5.877,42 €  22.947,86 € 15.781,81 € 19.013,89 € 13.768,69 €	504.827,19  5.614,70 35.611,44 456,24 9.876,60 924,80 924,80 924,80 40.46 441,12 53.893,15  32.500,00 303.600,00 11.419,50 37.200,00 260.050,00 122.800,00 1.262.949,50 1.316.842,65 10.735,57 21.150,05 11.995,16 23.990,32 14.999,92 4.090,90 8.401,32 6.458,66 5.877,42 107.699,32 22.947,86 15.781,81 19.013,89 13.768,69 13.768,69
mpalmes  ables  ngeniería y puesta en servic ngeniería enclavamientos	Empalme de media tensión mixtos Empalme para cable RVZ de 25 o 35 mm2 Segregación 16+16 de cable de fibra óptica Empalme doble con caja de bobinas PUPIN Empalme de cable multiconductor Empalme para cable de cuadretes Empalmes cables energía de baja tensión  Cable coaxial RG59 Cable en par trenzado para bus RS485 Protector doble cable o lazo Cable FTP categoría 6a Cable multiconductor CCTSST FR0,3 de 12x1,5 mm en canalización Cable de cuadretes CCTSST FR0,3 de 12x1,5 mm2 en canalización Cable de cuadretes CCTSST FR0,3 de 4x1,5 mm2 en canalización Cable fexible de 4x1,5 mm2 en canalización Cable 64 FO PKESP en canalización  Cable 64 FO PKESP en canalización  Ingeniería de aplicación enclavamiento PB Ingeniería de aplicación enclavamiento estación (2 vías) Ingeniería de aplicación enclavamiento estación (4 vías) Ingeniería de aplicación enclavamiento estación vías) Ingeniería policación enclavamiento estación víaso Ingeniería aplicación enclavamiento estación víaso Ingeniería aplicación sence lectrónico por banda y vía Ingeniería aplicación SAM Ingeniería aplicación SAM Ingeniería aplicación SAM-ERTMS local Ingeniería aplicación SAM-ERTMS Ingeniería aplicación comunicaciones ENCE-ERTMS Inclusión nuevo enclavamiento en PCE nuevo	12 12 12 12 12 15 5 17 14 12  25000 40000 150 40000 35000 35000 22000 40000  1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	2.967,62 € 38,02 € 823,05 € 184,96 € 29,87 € 32,89 € 36,76 €  1,30 € 7,59 € 76,13 € 0,93 € 7,43 € 12,62 € 2,44 € 3,07 €  10.735,57 € 21.150,05 € 11.995,16 € 23.990,32 € 7,499,96 € 4,090,90 € 8.401,32 € 6.458,66 € 5.877,42 €  22.947,86 € 15.781,81 € 19.013,89 € 13.768,69 € 20.173,85 € 12.272,72 €	5.614,70  5.614,70  35.611,44  456,24  9.876,60  924,80  507,79  460,46  441,12  53.893,15  32.500,00  303.600,00  11.419,50  37.200,00  260.050,00  441.700,00  53.680,00  122.800,00  122.800,00  124.801,00  126.949,50  1.316.842,65  1.316.842,65  23.990,32  4.090,90  8.401,32  6.458,66  5.877,42  107.699,32  22.947,86  15.781,81  19.013,89  13.768,69  20.173,85  12.727,72



	Ingeniería aplicación ERTMS N1 PB	1 31.976,11€	31.976,11€
	Ingeniería aplicación ERTMS N1 PAET	1 82.515,62€	82.515,62€
	Ingeniería aplicación ERTMS N1 estación (2 vías)	1 42.129,65 €	42.129,65 €
	Ingeniería aplicación ERTMS N1 estación (4 vías)	1 84.259,30 €	84.259,30 €
	Ingeniería aplicación ERTMS N2 PB	1 49.805,45 €	240.880,68 € 49.805,45 €
	Ingeniería aplicación ERTMS N2 PAET	1 129.031,93 €	129.031,93 €
	Ingeniería aplicación ERTMS N2 estación (2 vías)	1 85.341,40 €	85.341,40 €
	Ingeniería aplicación ERTMS N2 estación (4 vías)	1 130.682,79 €	130.682,79 €
	, ,	,	394.861,57€
ngeniería sistemas detección del tren			
	Ingeniería aplicación sensores de rueda PB	1 2.224,54 €	2.224,54 €
	Ingeniería aplicación sensores de rueda PAET	1 4.449,17 €	4.449,17€
	Ingeniería aplicación sensores de rueda estación	2 6.673,79 €	13.347,58 € 20.021,29 €
Ingeniería ASFA			20.021,25 C
	Ingeniería de captación de balizas	1 17.362,82 €	17.362,82€
			17.362,82€
Ingeniería GSM-R			
	Ingeniería, replanteos y medidas de verificación, por BTS	1 510,26 €	510,26€
	Integración de telecomunicaciones en red inteligente (IN)	1 14.790,82 €	14.790,82 €
			15.301,08€
Ingeniería CTC	l / 6	440.575.47.0	440.575.47.0
	Ingeniería software puesto central de CTC nuevo Inclusión de nuevo enclavamiento en CTC nuevo	1 119.676,17 € 1 12.272,72 €	119.676,17 € 12.272,72 €
	Integración de CTC en CRC	1 12.272,72 €	72.309,00 €
	integration at the circumstance	1 /2.303,00€	204.257,89 €
Pruebas sistemas señalización			,
	Pruebas y puesta en servicio enclavamiento PB	1 16.103,17€	16.103,17€
	Pruebas y puesta en servicio enclavamiento PAET	1 31.724,88 €	31.724,88 €
	Pruebas y puesta en servicio enclavamiento estación (2 vías)	1 16.895,36 €	16.895,36€
	Pruebas y puesta en servicio enclavamiento estación (4 vías)	1 35.985,47 €	35.985,47€
	Pruebas y puesta en servicio bloqueo automático electrónico	1 3.749,95 €	3.749,95€
	por banda y vía	<u> </u>	
	Integración del sistema de señalización	1 50.000,12 €	50.000,12 € 154.458,95 €
Pruebas de energía			±34.430,33 €
Truebus de energia	Pruebas y puesta en servicio energía edificio técnico	1 9.400,27€	9.400,27 €
	Pruebas y puesta en servicio energía caseta técnica	1 7.261,00€	7.261,00 €
	Pruebas y puesta en servicio energía caseta DCC	1 2.035,42 €	2.035,42 €
	Pruebas y puesta en servicio sistema de energía	1 6.856,99 €	6.856,99€
	Pruebas y puesta en servicio modificaciones sistema de energía	1 5.496,58 €	5.496,58€
	Derechos de contratación compañía eléctrica hasta 50 kW	1 3.073,21 €	3.073,21€
	Legalización de la instalación de baja tensión	1 3.120,40 €	3.120,40 €
	Revisión de línea de energía	1 5.454,55 €	5.454,55€
	Provisión fondos derivación línea compañía  Equipos de trabajos en tensión	1 14.454,54 € 1 7.230,64 €	14.454,54 € 7.230,64 €
		1 7.250,64 €	7.230,04 €
	Conectorización, instalación comunicaciones y puesta en marcha	1 13.396,87€	13.396,87€
	telemando		
	Medida de rigidez dieléctrica	1 693,83€	693,83€
	Drughas do naso y contacto	1 539,72 €	539,72€
	Pruebas de paso y contacto		
Drughae CTC	Fruebas de paso y contacto		79.014,02 €
Pruebas CTC		1 41 996 23 €	
Pruebas CTC	Pruebas y puesta en servicio CTC	1 41.886,33 € 3 4.295,75 €	41.886,33 €
Pruebas CTC	Pruebas y puesta en servicio CTC Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en CTC nuevo	3 4.295,25 €	41.886,33 € 12.885,75 €
Pruebas CTC	Pruebas y puesta en servicio CTC		41.886,33 €
	Pruebas y puesta en servicio CTC Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en CTC nuevo	3 4.295,25 €	41.886,33 € 12.885,75 € 25.307,90 €
	Pruebas y puesta en servicio CTC Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en CTC nuevo	3 4.295,25 €	41.886,33 € 12.885,75 € 25.307,90 €
	Pruebas y puesta en servicio CTC Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en CTC nuevo Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio PCE Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en PCE nuevo	3 4.295,25 € 1 25.307,90 €  1 41.886,71 € 3 4.295,25 €	41.886,33 € 12.885,75 € 25.307,90 € 80.079,98 €  41.886,71 € 12.885,75 €
	Pruebas y puesta en servicio CTC Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en CTC nuevo Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio PCE Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en PCE nuevo Pruebas y puesta en servicio integración PCE en CRC	3 4.295,25 € 1 25.307,90 €  1 41.886,71 € 3 4.295,25 € 1 15.578,30 €	41.886,33 € 12.885,75 € 25.307,90 € 80.079,98 € 41.886,71 € 12.885,75 € 15.578,30 €
	Pruebas y puesta en servicio CTC Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en CTC nuevo Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio PCE Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en PCE nuevo Pruebas y puesta en servicio integración PCE en CRC Pruebas y puesta en servicio CM	3 4.295,25 € 1 25.307,90 €  1 41.886,71 € 3 4.295,25 € 1 15.578,30 € 1 29.775,68 €	41.886,33 € 12.885,75 € 25.307,90 € 80.079,98 € 41.886,71 € 12.885,75 € 15.578,30 € 29.775,68 €
	Pruebas y puesta en servicio CTC Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en CTC nuevo Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio PCE Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en PCE nuevo Pruebas y puesta en servicio integración PCE en CRC Pruebas y puesta en servicio CM Equipo embarcado ETCS, incluyendo EVC, BTM, antenas, 2 DMI	3 4.295,25 € 1 25.307,90 €  1 41.886,71 € 3 4.295,25 € 1 15.578,30 € 1 29.775,68 € 1 158.224,15 €	41.886,33 € 12.885,75 € 25.307,90 € 80.079,98 €  41.886,71 € 12.885,75 € 15.578,30 € 29.775,68 € 158.224,15 €
	Pruebas y puesta en servicio CTC Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en CTC nuevo Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio PCE Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en PCE nuevo Pruebas y puesta en servicio integración PCE en CRC Pruebas y puesta en servicio CM Equipo embarcado ETCS, incluyendo EVC, BTM, antenas, 2 DMI Alquiler de máquina y maquinista prueba ERTMS	3 4.295,25 € 1 25.307,90 €  1 41.886,71 € 3 4.295,25 € 1 15.578,30 € 1 29.775,68 € 1 158.224,15 € 1 6.766,45 €	41.886,33 € 12.885,75 € 25.307,90 € 80.079,98 €  41.886,71 € 12.885,75 € 15.578,30 € 29.775,68 € 158.224,15 € 6.766,45 €
	Pruebas y puesta en servicio CTC Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en CTC nuevo Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio PCE Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en PCE nuevo Pruebas y puesta en servicio integración PCE en CRC Pruebas y puesta en servicio CM Equipo embarcado ETCS, incluyendo EVC, BTM, antenas, 2 DMI	3 4.295,25 € 1 25.307,90 €  1 41.886,71 € 3 4.295,25 € 1 15.578,30 € 1 29.775,68 € 1 158.224,15 €	41.886,33 € 12.885,75 € 25.307,90 € 80.079,98 €  41.886,71 € 12.885,75 € 15.578,30 € 29.775,68 € 158.224,15 € 6.766,45 € 18.104,54 €
	Pruebas y puesta en servicio CTC Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en CTC nuevo Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio PCE Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en PCE nuevo Pruebas y puesta en servicio integración PCE en CRC Pruebas y puesta en servicio CM Equipo embarcado ETCS, incluyendo EVC, BTM, antenas, 2 DMI Alquiler de máquina y maquinista prueba ERTMS Pruebas de integración ERTMS y GSM-R	3 4.295,25 € 1 25.307,90 €  1 41.886,71 € 3 4.295,25 € 1 15.578,30 € 1 29.775,68 € 1 158.224,15 € 1 6.766,45 € 1 18.104,54 €	41.886,33 € 12.885,75 € 25.307,90 € 80.079,98 € 41.886,71 € 12.885,75 € 15.578,30 € 29.775,68 € 158.224,15 € 6.766,45 € 18.104,54 € 283.221,58 €
	Pruebas y puesta en servicio CTC Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en CTC nuevo Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio PCE Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en PCE nuevo Pruebas y puesta en servicio integración PCE en CRC Pruebas y puesta en servicio integración PCE en CRC Pruebas y puesta en servicio CM Equipo embarcado ETCS, incluyendo EVC, BTM, antenas, 2 DMI Alquiler de máquina y maquinista prueba ERTMS Pruebas de integración ERTMS y GSM-R	3 4.295,25 € 1 25.307,90 €  1 41.886,71 € 3 4.295,25 € 1 15.578,30 € 1 29.775,68 € 1 158.224,15 € 1 6.766,45 € 1 18.104,54 € 1 9.592,82 €	41.886,33 € 12.885,75 € 25.307,90 € 80.079,98 €  41.886,71 € 12.885,75 € 15.578,30 € 29.775,68 € 158.224,15 € 6.766,45 € 18.104,54 € 283.221,58 € 9.592,82 €
	Pruebas y puesta en servicio CTC Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en CTC nuevo Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio PCE Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en PCE nuevo Pruebas y puesta en servicio integración PCE en CRC Pruebas y puesta en servicio CM Equipo embarcado ETCS, incluyendo EVC, BTM, antenas, 2 DMI Alquiler de máquina y maquinista prueba ERTMS Pruebas de integración ERTMS y GSM-R	3 4.295,25 € 1 25.307,90 €  1 41.886,71 € 3 4.295,25 € 1 15.578,30 € 1 29.775,68 € 1 158.224,15 € 1 6.766,45 € 1 18.104,54 € 1 9.592,82 €	41.886,33 € 12.885,75 € 25.307,90 € 80.079,98 € 41.886,71 € 12.885,75 € 15.578,30 € 29.775,68 € 158.224,15 € 6.766,45 € 18.104,54 € 283.221,58 €
	Pruebas y puesta en servicio CTC Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en CTC nuevo Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio PCE Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en PCE nuevo Pruebas y puesta en servicio integración PCE en CRC Pruebas y puesta en servicio CM Equipo embarcado ETCS, incluyendo EVC, BTM, antenas, 2 DMI Alquiler de máquina y maquinista prueba ERTMS Pruebas de integración ERTMS y GSM-R  Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 PAET	3 4.295,25 € 1 25.307,90 €  1 41.886,71 € 3 4.295,25 € 1 15.578,30 € 1 29.775,68 € 1 158.224,15 € 1 6.766,45 € 1 18.104,54 €  1 9.592,82 € 1 24.754,58 €	41.886,33 € 12.885,75 € 25.307,90 € 80.079,98 €  41.886,71 € 12.885,75 € 15.578,30 € 29.775,68 € 158.224,15 € 6.766,45 € 18.104,54 € 28.3.221,58 € 9.592,82 € 24.754,58 €
	Pruebas y puesta en servicio CTC Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio PCE Pruebas y puesta en servicio integración PCE en CRC  Pruebas y puesta en servicio integración PCE en CRC Pruebas y puesta en servicio integración PCE en CRC Pruebas y puesta en servicio CM  Equipo embarcado ETCS, incluyendo EVC, BTM, antenas, 2 DMI  Alquiler de máquina y maquinista prueba ERTMS Pruebas de integración ERTMS y GSM-R  Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 PAET Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 estación (2 vías) Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 estación (4 vías)	3 4.295,25 € 1 25.307,90 €  1 41.886,71 € 3 4.295,25 € 1 15.578,30 € 1 29.775,68 € 1 158.224,15 € 1 6.766,45 € 1 18.104,54 €  1 9.592,82 € 1 24.754,58 € 1 18.458,96 € 1 25.277,99 €	41.886,33 € 12.885,75 € 25.307,90 € 80.079,98 €  41.886,71 € 12.885,75 € 15.578,30 € 29.775,68 € 158.224,15 € 6.766,45 € 18.104,54 € 283.221,58 € 9.592,82 € 24.754,58 € 24.754,58 € 25.277,99 € 78.084,35 €
	Pruebas y puesta en servicio CTC Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio PCE Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en PCE nuevo Pruebas y puesta en servicio integración PCE en CRC Pruebas y puesta en servicio CM Equipo embarcado ETCS, incluyendo EVC, BTM, antenas, 2 DMI Alquiler de máquina y maquinista prueba ERTMS Pruebas de integración ERTMS y GSM-R  Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 PAET Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 estación (2 vías) Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 estación (4 vías)  Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 estación (4 vías)	3 4.295,25 € 1 25.307,90 €  1 41.886,71 € 3 4.295,25 € 1 15.578,30 € 1 29.775,68 € 1 158.224,15 € 1 6.766,45 € 1 18.104,54 € 1 9.592,82 € 1 24.754,58 € 1 18.458,96 € 1 25.277,99 €	41.886,33 € 12.885,75 € 25.307,90 € 80.079,98 €  41.886,71 € 12.885,75 € 15.578,30 € 29.775,68 € 158.224,15 € 6.766,45 € 18.104,54 € 283.221,58 € 9.592,82 € 24.754,58 € 18.458,96 € 25.277,99 € 78.084,35 € 22.412,18 €
	Pruebas y puesta en servicio CTC Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio PCE Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en PCE nuevo Pruebas y puesta en servicio integración PCE en CRC Pruebas y puesta en servicio CM Equipo embarcado ETCS, incluyendo EVC, BTM, antenas, 2 DMI Alquiler de máquina y maquinista prueba ERTMS Pruebas de integración ERTMS y GSM-R  Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 PAET Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 estación (2 vías) Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 estación (4 vías)  Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PAET	3 4.295,25 € 1 25.307,90 €  1 41.886,71 € 3 4.295,25 € 1 15.578,30 € 1 29.775,68 € 1 158.224,15 € 1 6.766,45 € 1 18.104,54 €  1 9.592,82 € 1 24.754,58 € 1 18.458,96 € 1 25.277,99 €  1 22.412,18 € 1 58.064,28 €	41.886,33 € 12.885,75 € 25.307,90 € 80.079,98 € 41.886,71 € 12.885,75 € 15.878,30 € 29.775,68 € 158.224,15 € 18.104,54 € 283.221,88 € 9.552,28 € 24.754,88 € 124.754,88 € 125.277,99 € 78.084,35 € 78.084,35 € 22.412,18 € 58.064,28 €
	Pruebas y puesta en servicio CTC Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio PCE Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en PCE nuevo Pruebas y puesta en servicio integración PCE en CRC Pruebas y puesta en servicio CM Equipo embarcado ETCS, incluyendo EVC, BTM, antenas, 2 DMI Alquiler de máquina y maquinista prueba ERTMS Pruebas de integración ERTMS y GSM-R  Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 PAET Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 estación (2 vías) Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 estación (4 vías)  Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PAET Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PAET	3 4.295,25 € 1 25.307,90 €  1 41.886,71 € 3 4.295,25 € 1 15.578,30 € 1 29.775,68 € 1 158.224,15 € 1 6.766,45 € 1 18.104,54 € 1 9.592,82 € 1 24.754,58 € 1 1 22.475,98 € 1 25.277,99 €  1 22.412,18 € 1 58.064,28 € 1 58.064,28 € 1 37.859,67 €	41.886,33 € 12.885,75 € 25.307,90 € 80.079,98 € 41.886,71 € 12.885,75 € 15.578,30 € 29.775,68 € 158.224,15 € 6.766,45 € 18.104,54 € 283.221,58 € 9.592,82 € 24.754,58 € 18.458,96 € 25.277,99 € 78.084,35 € 22.412,18 € 58.064,28 € 37.859,67 €
	Pruebas y puesta en servicio CTC Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio PCE Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en PCE nuevo Pruebas y puesta en servicio integración PCE en CRC Pruebas y puesta en servicio CM Equipo embarcado ETCS, incluyendo EVC, BTM, antenas, 2 DMI Alquiler de máquina y maquinista prueba ERTMS Pruebas de integración ERTMS y GSM-R  Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 PAET Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 estación (2 vías) Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 estación (4 vías)  Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PAET	3 4.295,25 € 1 25.307,90 €  1 41.886,71 € 3 4.295,25 € 1 15.578,30 € 1 29.775,68 € 1 158.224,15 € 1 6.766,45 € 1 18.104,54 €  1 9.592,82 € 1 24.754,58 € 1 18.458,96 € 1 25.277,99 €  1 22.412,18 € 1 58.064,28 €	41.886,33 € 12.885,75 € 25.307,90 € 80.079,98 €  41.886,71 € 12.885,75 € 15.578,30 € 29.775,68 € 158.224,15 € 6.766,45 € 18.104,54 € 283.221,58 € 9.592,82 € 24.754,58 € 25.277,99 € 78.084,35 € 22.412,18 € 58.064,28 € 37.859,67 € 58.807,26 €
	Pruebas y puesta en servicio CTC Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio PCE Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en PCE nuevo Pruebas y puesta en servicio integración PCE en CRC Pruebas y puesta en servicio CM Equipo embarcado ETCS, incluyendo EVC, BTM, antenas, 2 DMI Alquiler de máquina y maquinista prueba ERTMS Pruebas de integración ERTMS y GSM-R  Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 PAET Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 estación (2 vías) Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 estación (4 vías)  Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PAET Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PAET	3 4.295,25 € 1 25.307,90 €  1 41.886,71 € 3 4.295,25 € 1 15.578,30 € 1 29.775,68 € 1 158.224,15 € 1 6.766,45 € 1 18.104,54 € 1 9.592,82 € 1 24.754,58 € 1 1 22.475,98 € 1 25.277,99 €  1 22.412,18 € 1 58.064,28 € 1 58.064,28 € 1 37.859,67 €	41.886,33 € 12.885,75 € 25.307,90 € 80.079,98 €  41.886,71 € 12.885,75 € 15.578,30 € 29.775,68 € 158.224,15 € 6.766,45 € 18.104,54 € 283.221,58 € 9.592,82 € 24.754,58 € 18.458,96 € 25.277,99 € 78.084,35 € 22.412,18 € 58.064,28 € 37.859,67 € 58.807,26 € 177.143,39 €
Pruebas ERTMS	Pruebas y puesta en servicio CTC Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio PCE Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en PCE nuevo Pruebas y puesta en servicio integración PCE en CRC Pruebas y puesta en servicio CM Equipo embarcado ETCS, incluyendo EVC, BTM, antenas, 2 DMI Alquiler de máquina y maquinista prueba ERTMS Pruebas de integración ERTMS y GSM-R  Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 PAET Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 estación (2 vías) Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 estación (4 vías)  Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PAET Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PAET	3 4.295,25 € 1 25.307,90 €  1 41.886,71 € 3 4.295,25 € 1 15.578,30 € 1 29.775,68 € 1 158.224,15 € 1 6.766,45 € 1 18.104,54 € 1 9.592,82 € 1 24.754,58 € 1 1 22.475,98 € 1 25.277,99 €  1 22.412,18 € 1 58.064,28 € 1 58.064,28 € 1 37.859,67 €	41.886,33 € 12.885,75 € 25.307,90 € 80.079,98 €  41.886,71 € 12.885,75 € 15.578,30 € 29.775,68 € 158.224,15 € 6.766,45 € 18.104,54 € 283.221,58 € 9.592,82 € 24.754,58 € 25.277,99 € 78.084,35 € 22.412,18 € 58.064,28 € 37.859,67 € 58.807,26 €
Pruebas ERTMS  Radiocomunicación tren - tierra	Pruebas y puesta en servicio CTC Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio PCE Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en PCE nuevo Pruebas y puesta en servicio integración PCE en CRC Pruebas y puesta en servicio CM Equipo embarcado ETCS, incluyendo EVC, BTM, antenas, 2 DMI Alquiler de máquina y maquinista prueba ERTMS Pruebas de integración ERTMS y GSM-R  Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 PAET Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 estación (2 vías) Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 estación (4 vías)  Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PAET Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PAET	3 4.295,25 € 1 25.307,90 €  1 41.886,71 € 3 4.295,25 € 1 15.578,30 € 1 29.775,68 € 1 158.224,15 € 1 6.766,45 € 1 18.104,54 € 1 9.592,82 € 1 24.754,58 € 1 1 22.475,98 € 1 25.277,99 €  1 22.412,18 € 1 58.064,28 € 1 58.064,28 € 1 37.859,67 €	41.886,33 € 12.885,75 € 25.307,90 € 80.079,98 €  41.886,71 € 12.885,75 € 15.578,30 € 29.775,68 € 158.224,15 € 6.766,45 € 18.104,54 € 283.221,58 € 9.592,82 € 24.754,58 € 18.458,96 € 25.277,99 € 78.084,35 € 22.412,18 € 58.064,28 € 37.859,67 € 58.807,26 € 177.143,39 €
Pruebas ERTMS  Radiocomunicación tren - tierra	Pruebas y puesta en servicio CTC Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en PCE nuevo Pruebas y puesta en servicio integración PCE en CRC Pruebas y puesta en servicio CM Equipo embarcado ETCS, incluyendo EVC, BTM, antenas, 2 DMI Alquiler de máquina y maquinista prueba ERTMS Pruebas de integración ERTMS y GSM-R  Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 PAET Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 estación (2 vías) Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 estación (2 vías) Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 estación (4 vías)	3 4.295,25 € 1 25.307,90 €  1 41.886,71 € 3 4.295,25 € 1 15.578,30 € 1 29.775,68 € 1 158.224,15 € 1 6.766,45 € 1 18.104,54 € 1 24.754,58 € 1 24.754,58 € 1 22.472,458 € 1 22.472,458 € 1 37.859,67 € 1 58.807,26 €	41.886,33 € 12.885,75 € 25.307,90 € 80.079,98 € 41.886,71 € 12.885,75 € 15.578,30 € 29.775,68 € 158.224,15 € 6.766,45 € 18.104,54 € 283.221,58 € 9.592,82 € 24.754,58 € 18.458,96 € 25.277,99 € 78.084,35 € 22.412,18 € 58.064,28 € 37.859,67 € 58.807,26 € 177.143,39 € 2.085,927,74 €
Pruebas ERTMS  Radiocomunicación tren - tierra	Pruebas y puesta en servicio CTC Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio PCE Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en PCE nuevo Pruebas y puesta en servicio integración PCE en CRC Pruebas y puesta en servicio CM Equipo embarcado ETCS, incluyendo EVC, BTM, antenas, 2 DMI Alquiler de máquina y maquinista prueba ERTMS Pruebas de integración ERTMS y GSM-R  Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 PAET Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 estación (2 vías) Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 estación (4 vías)  Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 estación (4 vías)  Caseta prefabricada puesto fijo tren-tierra	3 4.295,25 € 1 25.307,90 €  1 41.886,71 € 3 4.295,25 € 1 15.578,30 € 1 29.775,68 € 1 158.224,15 € 1 6.766,45 € 1 18.104,54 €  1 9.592,82 € 1 24.754,58 € 1 18.458,96 € 1 25.277,99 € 1 22.412,18 € 1 58.064,28 € 1 37.859,67 € 1 58.807,26 €	41.886,33 € 12.885,75 € 25.307,90 € 80.079,98 € 41.886,71 € 12.885,75 € 15.578,30 € 29.775,68 € 158.224,15 € 6.766,45 € 18.104,54 € 283.221,58 € 9.592,82 € 24.754,58 € 25.277,99 € 78.084,35 € 22.412,18 € 37.859,67 € 58.807,26 € 177.143,39 € 2.085,927,74 €
Pruebas ERTMS  Radiocomunicación tren - tierra	Pruebas y puesta en servicio CTC Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio PCE Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en PCE nuevo Pruebas y puesta en servicio integración PCE en CRC Pruebas y puesta en servicio integración PCE en CRC Pruebas y puesta en servicio CM Equipo embarcado ETCS, incluyendo EVC, BTM, antenas, 2 DMI Alquiler de máquina y maquinista prueba ERTMS Pruebas de integración ERTMS y GSM-R  Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 PAET Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 estación (2 vías) Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 estación (4 vías)  Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 estación (4 vías)  Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 estación (2 vías) Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 estación (4 vías)  Caseta prefabricada puesto fijo tren-tierra Equipamiento de puesto fijo de tren-tierra	3 4.295,25 € 1 25.307,90 €  1 41.886,71 € 3 4.295,25 € 1 15.578,30 € 1 29.775,68 € 1 158.224,15 € 1 6.766,45 € 1 18.104,54 € 1 9.592,82 € 1 24.754,58 € 1 18.458,96 € 1 25.277,99 € 1 22.412,18 € 1 37.859,67 € 1 58.807,26 €  1 7.076,67 € 1 20.633,80 €	41.886,33 € 12.885,75 € 25.307,90 € 80.079,98 €  41.886,71 € 12.885,75 € 15.578,30 € 29.775,68 € 158.224,15 € 6.766,45 € 18.104,54 € 283.221,58 € 9.592,82 € 24.754,58 € 25.277,99 € 78.084,35 € 22.412,18 € 37.85,96 € 37.85,96 € 177.143,39 € 2.085,927,74 €
Pruebas ERTMS  Radiocomunicación tren - tierra	Pruebas y puesta en servicio CTC Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en PCE nuevo Pruebas y puesta en servicio integración PCE en CRC Pruebas y puesta en servicio CM Equipo embarcado ETCS, incluyendo EVC, BTM, antenas, 2 DMI Alquiler de máquina y maquinista prueba ERTMS Pruebas de integración ERTMS y GSM-R  Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 PAET Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 estación (2 vías) Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 estación (4 vías)  Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PAET Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 estación (2 vías) Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 estación (4 vías)  Caseta prefabricada puesto fijo tern-tierra Equipamiento de puesto fijo de tren-tierra Equipamiento de puesto fijo de tren-tierra Equipamiento de puesto fijo de tren-tierra	3 4.295,25 € 1 25.307,90 €  1 41.886,71 € 3 4.295,25 € 1 15.578,30 € 1 29.775,68 € 1 158.224,15 € 1 6.766,45 € 1 18.104,54 € 1 24.754,58 € 1 24.754,58 € 1 22.277,99 €  1 22.412,18 € 1 58.064,28 € 1 37.859,67 € 1 58.807,26 €  1 7.076,67 € 1 20.633,80 € 1 4.556,87 €	41.886,33 € 12.885,75 € 25.3079,98 € 80.079,98 € 41.886,71 € 12.885,75 € 12.875,75 € 12.875,75 € 12.875,75 € 12.875,75 € 13.8724,15 € 14.8724,15 €
Pruebas ERTMS  Radiocomunicación tren - tierra	Pruebas y puesta en servicio CTC Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio PCE Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en PCE nuevo Pruebas y puesta en servicio integración PCE en CRC Pruebas y puesta en servicio integración PCE en CRC Pruebas y puesta en servicio CM Equipo embarcado ETCS, incluyendo EVC, BTM, antenas, 2 DMI Alquiler de máquina y maquinista prueba ERTMS Pruebas de integración ERTMS y GSM-R  Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 PAET Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 estación (2 vías) Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 estación (4 vías)  Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 estación (4 vías)  Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 estación (2 vías) Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 estación (4 vías)  Caseta prefabricada puesto fijo tren-tierra Equipamiento de puesto fijo de tren-tierra	3 4.295,25 € 1 25.307,90 €  1 41.886,71 € 3 4.295,25 € 1 15.578,30 € 1 29.775,68 € 1 158.224,15 € 1 6.766,45 € 1 18.104,54 € 1 9.592,82 € 1 24.754,58 € 1 18.458,96 € 1 25.277,99 € 1 22.412,18 € 1 37.859,67 € 1 58.807,26 €  1 7.076,67 € 1 20.633,80 €	41.886,33 € 12.885,75 € 25.307,90 € 80.079,98 €  41.886,71 € 12.885,75 € 15.578,30 € 29.775,68 € 158.224,15 € 6.766,45 € 18.104,54 € 283.221,58 € 9.592,82 € 24.754,58 € 25.277,99 € 78.084,35 € 22.412,18 € 37.85,96 € 37.85,96 € 177.143,39 € 2.085,927,74 €
Pruebas ERTMS  Radiocomunicación tren - tierra	Pruebas y puesta en servicio CTC Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en PCE nuevo Pruebas y puesta en servicio integración PCE en CRC Pruebas y puesta en servicio CM Equipo embarcado ETCS, incluyendo EVC, BTM, antenas, 2 DMI Alquiler de máquina y maquinista prueba ERTMS Pruebas de integración ERTMS y GSM-R  Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 PAET Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 estación (2 vías) Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PSE Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 estación (4 vías)  Caseta prefabricada puesto fijo tren-tierra Equipamiento de puesto fijo de tren-tierra Equipamiento de puesto fijo de tren-tierra Sistema radiante con 2 antenas YAGI	3 4.295,25 € 1 25.307,90 €  1 41.886,71 € 3 4.295,25 € 1 15.578,30 € 1 15.578,30 € 1 158.224,15 € 1 6.766,45 € 1 18.104,54 € 1 24.754,58 € 1 24.754,58 € 1 22.77,99 €  1 22.412,18 € 1 37.859,67 € 1 58.807,26 €  1 7.076,67 € 1 20.633,80 € 1 4.556,87 € 1 4.556,87 € 1 2.334,09 €	41.886,33 € 12.885,75 € 25.307,90 € 80.079,98 € 41.886,71 € 12.875,75 € 15.578,30 € 29.775,68 € 158.224,15 € 6.766,45 € 18.104,54 € 283.221,58 € 9.592,82 € 24.754,58 € 25.477,99 € 78.084,35 € 22.412,18 € 58.064,28 € 37.859,67 € 58.807,26 € 177.143,39 € 2.085,927,74 €
Pruebas CTC  Pruebas ERTMS  Radiocomunicación tren - tierra  Puestos fijos	Pruebas y puesta en servicio CTC Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en PCE nuevo Pruebas y puesta en servicio integración PCE en CRC Pruebas y puesta en servicio CM Equipo embarcado ETCS, incluyendo EVC, BTM, antenas, 2 DMI Alquiler de máquina y maquinista prueba ERTMS Pruebas de integración ERTMS y GSM-R  Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 PAET Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 estación (2 vías) Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 estación (4 vías)  Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 estación (2 vías) Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 estación (4 vías)  Caseta prefabricada puesto fijo tern-tierra Equipamiento de puesto fijo de tren-tierra Equipamiento de puesto fijo de tren-tierra Mástil de acero para tren-tierra de 15 metros Sistema radiante con 2 antenas YAGI Cambio de sentido Rx/Tx y de frecuencias Segregación de cables 6 cuadretes a puesto fijo Replanteo radioeléctrico de tren-tierra	3 4.295,25 € 1 25.307,90 €  1 41.886,71 € 3 4.295,25 € 1 15.578,30 € 1 15.8724,15 € 1 15.8224,15 € 1 16.766,45 € 1 18.104,54 € 1 24.754,58 € 1 18.458,96 € 1 25.277,99 €  1 22.412,18 € 1 58.064,28 € 1 37.859,67 € 1 58.807,26 €  1 20.633,80 € 1 4.556,87 € 1 2.334,09 € 1 2.208,81 € 1 2.208,81 € 1 2.208,81 €	41.886,33 € 12.885,75 € 25.3079,98 € 80.079,98 € 41.886,71 € 12.875,75 € 12.875,75 € 12.875,75 € 12.875,75 € 13.872,415 € 13.104,54 € 13.104,54 € 13.104,54 € 13.104,54 € 13.104,54 € 13.104,54 € 13.104,54 € 14.885,76 € 15.8064,28 € 177.143,39 € 177.143,39 € 2.085.927,74 €
Pruebas ERTMS  Radiocomunicación tren - tierra	Pruebas y puesta en servicio CTC Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en PCE nuevo Pruebas y puesta en servicio integración PCE en CRC Pruebas y puesta en servicio CM Equipo embarcado ETCS, incluyendo EVC, BTM, antenas, 2 DMI Alquiler de máquina y maquinista prueba ERTMS Pruebas de integración ERTMS y GSM-R  Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 PAET Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 estación (2 vías) Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PSB Pruebas y puesta en servicio ERTM	3 4.295,25 € 1 25.307,90 €  1 41.886,71 € 3 4.295,25 € 1 15.578,30 € 1 15.578,30 € 1 29.775,68 € 1 158.224,15 € 1 6.766,45 € 1 18.104,54 €  1 9.592,82 € 1 24.754,58 € 1 22.475,458 € 1 37.859,67 € 1 58.807,26 €  1 7.076,67 € 1 20.633,80 € 1 4.556,87 € 1 2.334,09 € 1 16.35,42 € 1 2.208,81 € 1 18.88,70 € 1 18.88,70 €	41.886,33 € 12.885,75 € 25.307,90 € 80.079,98 € 41.886,71 € 12.885,75 € 15.578,30 € 29.775,68 € 158.224,15 € 6.766,45 € 18.104,54 € 283.221,58 € 9.592,82 € 24.754,58 € 24.754,58 € 25.277,99 € 78.084,35 € 22.412,18 € 58.064,28 € 177.143,39 € 2.085,927,74 €  7.076,67 € 20.633,80 € 4.556,87 € 2.334,09 € 1.635,42 € 2.208,81 € 2.208,81 € 2.388,70 €
Pruebas ERTMS  Radiocomunicación tren - tierra	Pruebas y puesta en servicio CTC Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio integración de CTC en CRC  Pruebas y puesta en servicio nuevo enclavamiento en PCE nuevo Pruebas y puesta en servicio integración PCE en CRC Pruebas y puesta en servicio CM Equipo embarcado ETCS, incluyendo EVC, BTM, antenas, 2 DMI Alquiler de máquina y maquinista prueba ERTMS Pruebas de integración ERTMS y GSM-R  Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 PAET Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 estación (2 vías) Pruebas y puesta en servicio ERTMS N1 estación (4 vías)  Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 PB Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 estación (2 vías) Pruebas y puesta en servicio ERTMS N2 estación (4 vías)  Caseta prefabricada puesto fijo tern-tierra Equipamiento de puesto fijo de tren-tierra Equipamiento de puesto fijo de tren-tierra Mástil de acero para tren-tierra de 15 metros Sistema radiante con 2 antenas YAGI Cambio de sentido Rx/Tx y de frecuencias Segregación de cables 6 cuadretes a puesto fijo Replanteo radioeléctrico de tren-tierra	3 4.295,25 € 1 25.307,90 €  1 41.886,71 € 3 4.295,25 € 1 15.578,30 € 1 15.8724,15 € 1 15.8224,15 € 1 16.766,45 € 1 18.104,54 € 1 24.754,58 € 1 18.458,96 € 1 25.277,99 €  1 22.412,18 € 1 58.064,28 € 1 37.859,67 € 1 58.807,26 €  1 20.633,80 € 1 4.556,87 € 1 2.334,09 € 1 2.208,81 € 1 2.208,81 € 1 2.208,81 €	41.886,33 € 12.885,75 € 25.307,90 € 80.079,98 € 41.886,71 € 12.857,55 € 12.857,30 € 29.775,68 € 158.224,15 € 67.614,54 € 183.221,58 € 9.592,82 € 14.845,96 € 24.754,58 € 158.241,15 € 158.241,15 € 158.241,15 € 158.241,15 € 158.241,15 € 158.241,15 € 158.241,15 € 158.241,15 € 158.241,15 € 158.25,76 € 177.143,39 € 2.085.927,74 €  7.076,67 € 20.633,80 € 4.556,87 € 2.334,09 € 1.635,42 € 2.208,81 € 1.888,70 €



Puesto central				
	Bastidor de distribución de líneas	1	26.750,17€	26.750,17
	Puesto de operador tren-tierra TFT 17"	1	6.184,24€	6.184,24
	Gestor del sistema tren-tierra	1	26.800,18€	26.800,18
	Ampliación bastidor del sistema central	1	7.290,86 €	7.290,86
	Actualización de software y bases de datos	1	3.831,97€	3.831,97
	Ingeniería de programación del sistema	1	37.910,16€	37.910,16
	Ingeniería de pruebas y puesta en servicio	1	25.889,86 €	25.889,86
				134.657,44
				176.794,55
SM-R				
quipos fijos de red				
	Ampliación y configuración de CIU	1	3.183,68 €	3.183,68
	Convertidor de protocolos	1	277,62€	277,62
	Ampliación capacidad BSC en 1 transmisor	1	1.526,45€	1.526,45
	Ampliación de conectividad en BSC	1	3.257,72 €	3.257,72
	Ampliación nodo fibra en BMU	1	1.772,54€	1.772,54
	Ampliación del repartidor de coaxiales (DDF)	1	2.570,08€	2.570,08
	Controladora de estaciones base, BSC	1	208.901,36 €	208.901,36
	Estación base en configuración 1+1	1	26.871,73€	26.871,73
	Extensión de transmisor	1	4.775,99€	4.775,99
	Repetidor fibra óptica de banda	1	9.427,98 €	9.427,98
	Repetidor fibra óptica 4 canales selectivo	1	12.126,74€	12.126,74
	Unidad de transcodificación capacidad 1 E1	1	20.023,42€	20.023,42
	Unidad maestra de repetidores, BMU	1	32.470,04 €	32.470,04
	Repartidor digital DDF 1056 flujos	1	6.991,96€	6.991,96
	Duplexor y combinador adicional	1	5.718,13 €	5.718,13
	Ampliación software OMC radio para 1 transmisor	1	536,30€	536,30
	Servidor de OMC radio	1	133.714,86€	133.714,86
	Servidor de OMC repetidores	1	21.108,84 €	21.108,84
	Servidor concentrador alarmas casetas	1	23.016,84 €	23.016,84
	Terminal cliente de OMC radio	1	6.176,16€	6.176,16
	Terminal cliente concentrador de alarmas	1	5.396,04 €	5.396,04
	Ampliación del servidor sistema gestión de alarmas	1	87,02 €	87,02
	Terminal cliente de OMC repetidores	1	3.016,83€	3.016,83
	Sistema gestión rectificadores GSM-R. Cliente	1	1.287,73 €	1.287,73
	Sistema gestión rectificadores GSM-R. Servidor	1	9.389,87 €	9.389,87
	Ordenador portátil para gestión local	1	4.077,32 €	4.077,32
	Ampliación del sistema de gestión de repetidores	1	439,78 €	439,78
	Terminal despachador GSM-R	1	23.874,17€	23.874,17
				572.017,20
istema radiante				
	Guía-ondas 1/2" sector adicional	1	26,14€	26,14
	Guía-ondas 7/8" sector adicional	1	31,82 €	31,82
	Guía-ondas FOR 2 m 3 sectores 1 celda	1	2.531,49 €	2.531,49
	Antena polarización cruzada 30º	1	1.232,41 €	1.232,41
	Antena polarización vertical	1	623,02 €	623,02
	Antena polarización circular	1	1.068,15 €	1.068,15
	Antena Yagi GSM-R	1	141,23 €	141,23
	Pintado mimetizado de antenas	1	49,99€	49,99
erminales				5.704,25
	Terminal de mano OPS	1	2.707,51€	2.707,51
	Terminal de mano OPH	1	2.524,37 €	2.524,37
	Terminal de mano GPH	1	572,40 €	572,40
	Tarjeta SIM	1	22,27€	22,27
	X			5.826,55
				583.548,00
				303.340,00



COMPARACIÓN SEGÚN LOS DISTINTOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN DEL TREN		
Elementos comunes		
Puesto local de operación	70.717,80 €	
Enclavamiento	494.316,00 €	
Armarios y toma de tierra	739.211,44 €	
Sistema detección de trenes	1.223.447,47 €	
Aparatos de vía	1.480.741,88 €	
стс	1.452.230,37 €	
Suministro de energía	504.827,19 €	
Cables y empalmes	1.316.842,65 €	
Ingeniería enclavamientos	107.699,32 €	
Ingeniería sistemas detección del tren	20.021,29 €	
Ingeniería CTC	204.257,89 €	
Pruebas sistemas señalización	154.458,95 €	
Pruebas de energía	79.014,02 €	
Pruebas CTC	80.079,98 €	
Radiocomunicación tren - tierra	176.794,55 €	
Total	8.104.660,80 €	

ASFA		
Señales		
Señales alfanuméricas	73.097,92 €	
Placa indicativa "P"	5.194,98 €	
Señales	414.009,68 €	
Sistemas de protección del tren	873.622,91 €	
Ingeniería ASFA	17.362,82 €	
Total	1.383.288,31 €	

ERTMS común		
Sistemas de protección del tren	793.509,01 €	
Sistema de protección de personas	158.727,24€	
Ingeniería ERTMS	233.540,82 €	
Pruebas ERTMS	283.221,58 €	
Total	1.468.998,65 €	

ERTMS N1		
Sistemas de protección del tren	407.462,83 €	
Señales		
Señales alfanuméricas	73.097,92 €	
Placa indicativa "P"	5.194,98 €	
Señales	414.009,68 €	
Ingeniería ERTMS	240.880,68 €	
Pruebas ERTMS	78.084,35 €	
Total	1.218.730,44 €	

ERTMS N2		
Señales		
Cartel indicativo con leyenda, incluido poste	8.428,32 €	
Sistemas de protección del tren	2.350.850,93 €	
Ingeniería ERTMS	394.861,57 €	
GSM-R	583.548,00 €	
Ingeniería GSM-R	15.301,08 €	
Pruebas ERTMS	177.143,39 €	
Total	3.530.133,29 €	

Resultados	
ASFA	9.487.949,11 €
ERTMS N1	10.792.389,89 €
ERTMS N2	13.103.792,74 €

≈ **+ 13,7**%

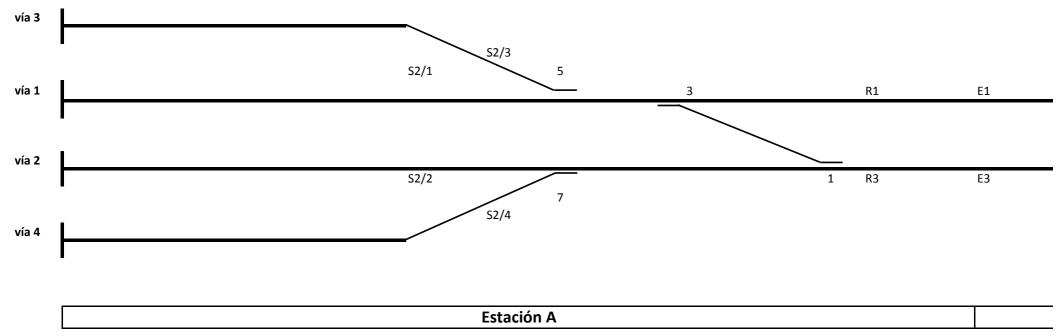
≈ + 21,4%

sobre N1 ≈ + 38**,**1% sobre ASFA



# 5.2. Tira



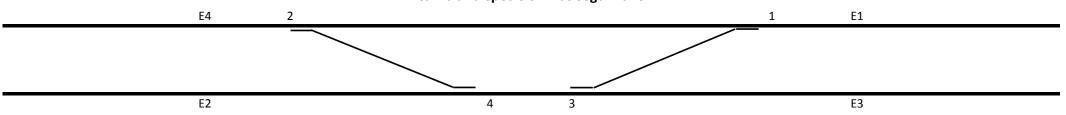


Enclavamiento 1	(hasta E'1	PB = 16+978
-----------------	------------	-------------

Fin de desvío S2/3 S2/1 S2/2 S2/4	0+510 0+540	Ag. 5/7 Ag. 3 Ag. 1	0+600 0+670 0+855	x(5+2) 80/350 x(5+2) 100/350 x(5+2) 100/350
R1 / R3 E1 / E3	0+875 1+225			





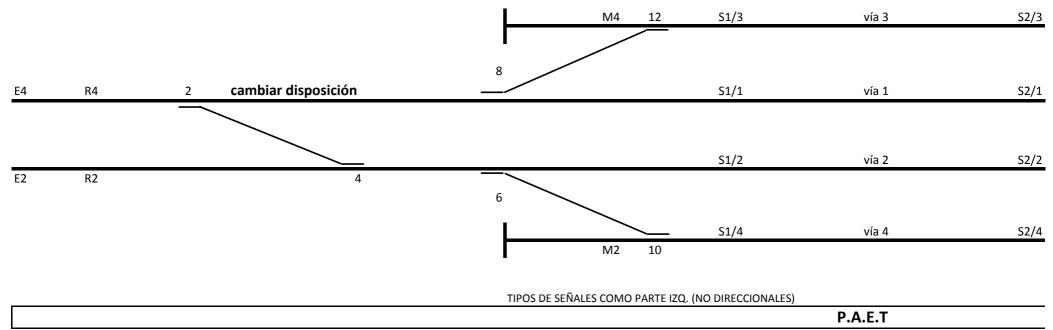


CANTONES 1	P.B.	CANTONES 2
------------	------	------------

	Cantones 1						
1225	1225		6897	6897		12568	12568
	1934			7605			
	2643			8314			
	3352			9023			
4061	4061		9732	9732			
	4770			10441			
	5479			11150			
	6188			11859			

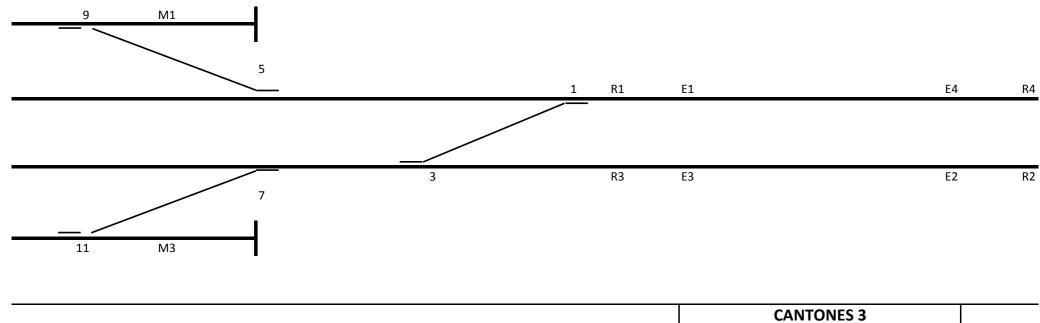
E2/E4	12+568	Ag. 2	12+838
E3/E1	14+142	Ag. 4	13+140
		PB	13+355
		Ag. 3	13+570
		Ag. 1	13+872





				Enclava	miento 2	(E'1 PB E'2	2 estación	В)			
		(	Canto	nes 2				E2/E4	25+485	Ag. 2	25+85
14142	14142	1	19814	19814		25485	25485	R2/R4	25+835	Ag. 4	26+04
	14851			20522	_			M2/M4	26+110	Ag. 6/8	26+11
	15560			21231				S1/3	26+310	Ag. 10/12	2 26+20
	16269			21940				S2/2	26+596	PAET	26+45
16978	16978	2	22649	22649							
	17687			23358							
	18396			24067							
	19105			24776							



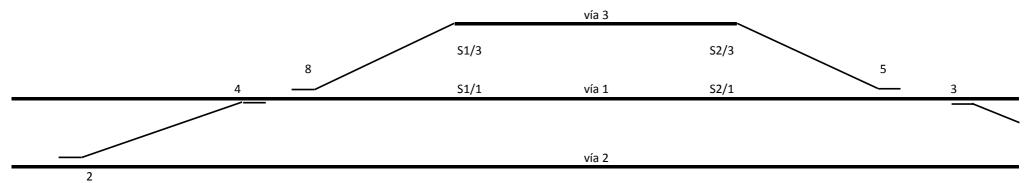


#### Enclavamiento 2 (E'1 PB -- E'2 estación B)

Ag. 9/11	26+706	M1/M3	26+796
Ag. 5/7	26+796	R1/R3	27+070
Ag. 3	26+865	E1/E3	27+420
Ag. 1	27+050	E4/E2	46+680
		R4/R2	47+030

	Ca					
27420	27420		32923	32923		
	28108			33611		
	28796			34299	+3 cantones más	
	29484			34986		
30171	30171			1:		
	30859		poner vías discontínuas en el último cantón, dejar algo de espacio y a continuación poner la E2/E4			
	31547					
	32235		Continuac	John Politer	10 LZ/LT	

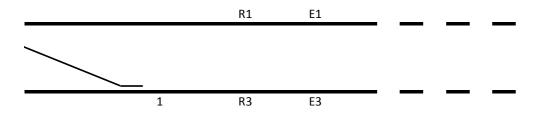




### Estación B

	Enclavamiento 3 (E'2 estación B E1)				
Λα 2	17.0E0 \$1/2	47.414			
· ·	47+050 S1/3	47+414			
Ag. 4	47+235 S2/3	47+694			
Ag. 8	17+304 R1	48+078			
Estación 4	17+554 E1	48+428			
Ag. 5	17+804				
Ag. 3	17+873				
Ag. 1 4	18+058				





Enclavamiento 3 (E'2 estación B -- E1)



### 6. Bibliografía

- [MON11]: Montes Ponce de León, F. "Los Sistemas de Control de Tráfico y Señalización en el Ferrocarril", Biblioteca Comillas, Madrid, 2011.
- Apuntes Máster Sistemas Ferroviarios ICAI de las asignaturas:
  - o Alta Velocidad e Intercity.
  - o Normativa ERTMS y RAMS.
  - o Obra Civil y Estaciones.
  - o Planificación y Programación.
  - o Señalización Ferroviaria.
  - o Sistemas Avanzados de Diseño y Control de Tráfico.
  - o Sistemas de Control y Supervisión.
- Páginas web visitadas:
  - o <a href="http://www.talgo.com/index.php/es/home.php">http://www.talgo.com/index.php/es/home.php</a>
  - o http://www.renfe.com/
  - o <a href="http://www.adif.es/es\_ES/index.shtml">http://www.adif.es/es\_ES/index.shtml</a>
  - o <a href="http://www.ferropedia.es/">http://www.ferropedia.es/</a>
- Proyectos de referencia:
  - o L.A.V. Albacete Alicante.
  - o L.A.V. Nápoles Roma.
  - o L.A.V. Vitoria Bilbao.