

**OBRA PARA LA MEJORA DE SEÑALIZACIÓN EN
EL TRAMO GAINTXURIZKETA-BENTAK
P20023023**

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
PARTICULARES**

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	1
2. SITUACION ACTUAL DE LAS INSTALACIONES DE SEÑALIZACIÓN	2
3. OBJETO Y AMBITO GEOGRAFICO DEL PROYECTO	3
4. ALCANCE Y DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS	7
4.1 Descripción de la necesidad.....	7
4.2 Alcance general	7
4.2.1 Enclavamiento electrónico	8
4.2.2 Bloqueos	9
4.2.3 Puestos Local de Operación	9
4.2.4 Elementos de campo: Señales y circuitos de vía	9
4.2.5 Telemando desde el CTC del Puesto de Mando	10
4.3 Ingeniería de la instalación	11
4.4 Pruebas y puesta en servicio	11
4.5 Documentación.....	11
4.6 Pilotaje.....	11
5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	13
5.1 Adaptación de enclavamientos electrónicos y controlador de objetos.	13
5.2 Puesto Local de Operación	13
5.3 Señales.....	14
5.3.1 Descripción funcional	14
5.3.2 Normativa	14
5.3.3 Componentes.....	15
5.3.4 Características Funcionales.....	16
5.3.5 Cableado de las señales	16
5.3.6 Características de los focos LED	17
5.3.7 Condiciones Mecánicas.....	19
5.3.8 Condiciones Electromagnéticas	19
5.3.9 Condiciones Ambientales.....	20
5.3.10 Seguridad y Fiabilidad.....	20
5.4 Circuitos de vía.....	21
5.4.1 Componentes.....	21
5.4.2 Normativa aplicable	21
5.4.3 Características Funcionales.....	22
5.4.4 Condiciones Mecánicas.....	22
5.4.5 Condiciones Electromagnéticas	23
5.4.6 Condiciones Ambientales.....	23
5.4.7 Seguridad y Fiabilidad.....	24
5.4.8 Compatibilidad	24

5.4.9	Medidas a realizar.....	24
5.5	Identificación de cables de señalización	25
5.6	Obra civil auxiliar.....	25
5.6.1	Arqueta mediana de 75x75cm, profundidad mínima 100cm	25
5.6.2	Cruce bajo vías de 4 tubos de 110mm.....	26
5.7	Control de tráfico centralizado.....	26
6.	CONDICIONES GENERALES.....	28
6.1	Alcance de los trabajos	28
6.1.1	Trabajos y servicios	28
6.1.2	Documentación	28
6.1.2.1	Antes del comienzo de los trabajos.....	28
6.1.2.2	Recepción de los materiales.....	29
6.1.2.3	Durante la ejecución de los trabajos	29
6.1.2.4	Al finalizar la ejecución de los trabajos.....	29
6.2	Documentación	29
6.3	Condicionantes de ejecución.....	30
6.3.1	Condicionantes técnicos generales	30
6.3.2	Antes de la fabricación	30
6.3.3	Durante la fabricación	31
6.3.4	Suministro	31
6.3.5	Instalación, pruebas y puesta en servicio.....	31
6.4	Plan de Calidad	31
6.4.1	Plan de Control de Calidad	32
6.4.2	Plan de Aseguramiento de Calidad	32
6.5	Plan de Pruebas	32
6.6	Plan de Fiabilidad y Disponibilidad.....	33
6.7	Aspectos medioambientales	33
7.	PLAZO DE EJECUCIÓN, GARANTIA Y MANTENIBILIDAD	34
7.1	Plazo de ejecución	34
7.2	Plazo de garantía	34
8.	PRESUPUESTO	35
9.	ANEJO Nº1: PRESUPUESTO.....	36
10.	ANEJO Nº2: PLANOS.....	37
10.1	Gaintxurizketa	37
10.2	Araso	37
10.3	Ventas	38
11.	ANEJO Nº3: RECOMENDACIONES DE ACTUACIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRAS SIN PROYECTO.....	39

1. ANTECEDENTES

Dentro de los planes de inversión previstos y que se están desarrollando por Euskal Trenbide Sarea en los últimos años, uno de los principales está relacionado con la puesta en servicio en los próximos años de la Variante del Topo en Donostia, que conllevará la apertura de tres nuevas estaciones y la integración de dicha Variante en la línea Lasarte-Hendaia.

Como consecuencia de dicha integración y, previa a la puesta en servicio de la misma, se requieren la ejecución de diferentes trabajos de renovación y actualización en el tramo Anoeta-Hendaia de manera que se posibilite la operación de la línea Lasarte-Hendaia con las condiciones adecuadas de homogeneidad y seguridad, de manera que permita el aumento de las frecuencias con objetivo de ofertar un mejor servicio para incrementar el trasvase de viajeros desde el automóvil al transporte público ferroviario.

Dentro del conjunto de dichos trabajos, uno de ellos se corresponde con la mejora de señalización del tramo Gaintxurizketa-Bentak para su adaptación a las futuras condiciones de operación de la línea.

2. SITUACION ACTUAL DE LAS INSTALACIONES DE SEÑALIZACIÓN

El tramo Araso-Bentak está señalizado en base a un enclavamiento electrónico instalado en Araso, de tecnología Westrace y un satélite del mismo ubicado en la estación de Bentak.

El enclavamiento de Araso, por el lado Donostia, se relaciona con el enclavamiento de Gaintxurizketa, también electrónico de tecnología Westrace. La frontera entre ambos está marcada en las zonas de señales E4 (pk 15+010) y E6, así como en la zona de la señal ST1. Varias de esas señales están controladas desde Gaintxurizketa y otras desde Araso.

Bentak, como satélite de Araso, por su parte, controla el equipamiento de señalización instalado en las inmediaciones de la estación. En el lado Hendaia, se relaciona con el enclavamiento de Irún-Colon. La frontera entre ambos está marcada en la zona de la señal E1 (pk 19+506). Dicha señal está controlada desde Irun-Colon.

3. OBJETO Y AMBITO GEOGRAFICO DEL PROYECTO

El presente pliego técnico tiene por objeto determinar las prescripciones que regirán para el desarrollo de las obras de mejora de señalización en el tramo Gaintxurizketa-Bentak, con objeto de su completa habilitación para la futura circulación a izquierdas de la línea Lasarte-Hendaia.

Como consecuencia de los trabajos a realizar y del esquema final resultante, será necesaria la ejecución de diferentes actividades en los enclavamientos de Gaintxurizketa, Araso y controlador de objetos de Bentak.

El resultado de los trabajos, contemplará la nomenclatura de los elementos en el escenario futuro de explotación, tanto a nivel de elementos de campo como a nivel de programación de SW de enclavamiento.

Este pliego recoge la descripción de las tareas y especificaciones de los materiales necesarios para la correcta y completa ejecución de todas las tareas:

- Replanteos en campo necesarios.
- Ingeniería de detalle para la ejecución de los trabajos. Entre otros:
 - Nuevas señales de salida en Bentak tanto para posibilitar la circulación a izquierdas cómo para adecuarse al nuevo esquema de funcionamiento. En concreto:
 - ~ S1B: Nueva señal de salida donde actualmente no hay
 - ~ S2B: Nueva señal de salida donde actualmente no hay
 - ~ S3B: Nueva cabeza de señal de salida en sustitución de la cabeza de señal de salida S1B.
 - ~ S4B: Nueva señal de salida en sustitución de la señal intermedia I2.
 - ~ Euroloop de señales S1B, S2B y S4B; acortamiento de Euroloop de señal S3B. Desmontaje de Euroloop I2. Reprogramación se Euroloop de señal E2B.
 - Nuevas señales de entrada:
 - ~ E2B: Nueva señal de entrada en Bentak desde Irun Colon, en sustitución de la señal actual E2B. La nueva señal dispondrá de doble rojo vertical y piloto blanco.
 - ~ E1B: Nueva señal de entrada en Bentak desde Gaintxurizketa por vía izquierda, incluyendo piloto blanco para fusión de verde, sin amarillo por no haber desvío a la entrada.
 - ~ E3B: Nueva señal de entrada en Bentak desde Gaintxurizketa por vía derecha, incluyendo piloto blanco para fusión de verde, sin amarillo por no haber desvío a la entrada.
 - ~ E2: Nueva señal de entrada en Araso hacia Gaintxurizketa, incluyendo piloto blanco de maniobra.
 - ~ E4: Nueva cabeza de señal de entrada en Gaintxurizketa. La señal dispondrá de doble rojo vertical y piloto blanco.
 - ~ Euroloop en señales E1B, E2B y E3B. Reprogramación de bucles previos para identificación de los nuevos.
 - ~ Modificación de nomenclatura de señales de Gaintxurizketa y pasos directos para cambio de paridad.
 - Nueva señal de maniobra en Bentak: M2
 - Sustitución de circuitos de vía de 50 Hz actuales por circuitos de vía de audiofrecuencia sin juntas de última generación de tecnología compatible con los

instalados actualmente. En zona de Bentak se sustituirán VE2B (CV de estacionamiento) y VA2B (CV de agujas).

- Sustitución de circuitos de vía actuales de VT15 por tres tramos de CV de audiofrecuencia de trayecto, evitando el montaje de Unidades de Sintonía en el túnel 11.
 - Creación de nuevos circuitos de vía como consecuencia de la implantación de nuevas señales. (El CV actual VT17-C se dividirá para la aparición de VE1B y VA2B se dividirá como consecuencia de la aparición de la señal M2B).
 - Traslado de equipos de circuitos de vía actuales como consecuencia de la creación de nuevos circuitos: Acortamiento de VT17C para creación de VE1B y acortamiento de VT6C para ampliación de VE2B.
- Modificaciones hardware en enclavamiento como consecuencia de las actividades.
 - Nuevo hardware necesario para el control del nuevo equipamiento de campo.
 - Modificaciones hardware en bastidores de entrada de cable, bastidores de circuitos de vía de enclavamiento y bastidores de tarjetas electrónicas de señales para inclusión de equipos interiores de enclavamiento. Así mismo, en caso de ser necesario, se reubicarán diferentes elementos actualmente instalados en los bastidores para generar el espacio suficiente para la ubicación de los futuros equipos interiores
 - Modificación software en enclavamientos
 - Modificación SW necesaria como consecuencia de la modificación del esquema de aparatos de vías (Nuevas señales, nuevos circuitos de vía, etc.)
 - Programación de datos y nomenclatura de elementos de acuerdo a explotación y circulación futura a izquierdas de la línea, incluso programación de pasos directos por vía izquierda.
 - Actualización de software de enclavamientos para adecuación a criterios actuales. Inclusión de entradas simultáneas en Bentak en vías a las que se ha dotado de Euroloop.
 - Suministro e instalación de equipos interiores de circuitos de vía así como elementos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento (Fuentes de alimentación, relés, etc.).
 - Bentak: Sustitución de CV (VE2, VA2). Nuevo CV de estacionamiento como consecuencia de la partición de VT 17-C. Nuevo CV VM2 (por montaje de señal de maniobras)
 - Gaintxurizketa: Sustitución de CV VT15 por tres circuitos de audiofrecuencia.
 - Suministro, instalación y cableado de nuevas señales
 - Suministro, instalación y cableado de equipos exteriores de circuitos de vía.
 - Equipos exteriores de circuitos de vía, incluyendo unidades de sintonía y cajas de electrónica.
 - Lazos de separación de circuitos de vía.
 - Cableado secundario de acometidas a carril.
 - Cableado primario necesario.
 - Cajas de terminales asociadas.
 - Ajuste de los nuevos circuitos de vía así como de aquellos colaterales afectados.
 - Suministro y tendido de cableado necesario.
 - Obra civil necesaria para la ejecución del nuevo equipamiento de campo.
 - Modificaciones en puesto de mando central
 - Conexiones de continuidad en juntas aislantes encoladas actuales

- Suministro e instalación de herrajes y de bajantes necesario para el tendido de cableado por postes de electrificación
- Ingeniería de aplicación y modificación de sinópticos de CTC.
- Desmontaje y retirada a lugar donde indique Euskal Trenbide Sarea de juntas inductivas.
- Desmontaje y retirada a lugar donde indique Euskal Trenbide Sarea de equipamiento tanto de campo como de cabina de circuitos de vía actuales así como todo el equipamiento de señalización que quede sin uso (señales, etc..).
- Pruebas y puesta en servicio, tanto individuales como de funcionalidad del conjunto de las instalaciones, a realizar tanto en cabina como desde el CTC.
- Generación y/o adecuación de la documentación "as built" de operación y explotación, incluyendo esquemas de aparatos, vías y cables.
- Mantenimiento durante el periodo de garantía.

En concreto, las actividades HW y SW tanto en Araso como en Gaintxurizketa, se resumen en:

- Araso-Bentak:
 - Modificación HW del enclavamiento de Araso (inclusión de las nuevas señales E2, E1B y E3B).
 - Modificación HW del Controlador de Objetos de Bentak (Nuevas señales: S1B, S2B, S3B, S4B, M2B, E2B, nuevos Circuitos de Vía: VE1B, VE2B, VA2B, VM2B y modificación del armario de distribución de energía para dar alimentación a un nuevo bastidor de circuitos de Vía.)
 - Suministro e instalación de nuevos Circuitos de Vía homólogos a los instalados actualmente en el área del controlador de objetos de Bentak.
 - Modificación SW del enclavamiento Araso-Bentak, de acuerdo a las nuevas señales y circuitos de vía mencionados en el apartado anterior, y actualizándose a criterios actuales.
 - Ingeniería para las pruebas y puesta en servicio del enclavamiento Araso-Bentak.
 - Modificación de los sistemas videográficos Araso-Bentak: Puesto Local de Operación (PLO) y Sistema de Ayuda al Mantenimiento (SAM Local).
 - Modificación de Software, pruebas y puesta en servicio del CTC para el enclavamiento Araso-Bentak.
- Gaintxurizketa:
 - Modificación del enclavamiento de Gaintxurizketa derivada de la inclusión de la nueva señal Entrada E2 y los circuitos de vía de trayecto hacia Araso. Actualización del SW a criterios actuales.
 - Modificación de nomenclatura de señales y pasos directos para cambio de paridad.
 - Ingeniería para las pruebas y puesta en servicio del enclavamiento de Gaintxurizketa.
 - Modificación de los sistemas videográficos del enclavamiento de Gaintxurizketa: Puesto Local de Operación (PLO) y Sistema de Ayuda al Mantenimiento (SAM Local).
 - Modificación y pruebas y puesta en servicio del CTC para el enclavamiento de Gaintxurizketa.

En el caso de la Ingeniería de detalle, como precepto general se seguirá la indicación de minimización de instalación de elementos y de cableado necesario. Por ejemplo, para ello, allí donde existan circuitos de vía nuevos colaterales o cercanos de nueva instalación, se

diseñarán de tal forma que puedan compartir cajas de terminales y cableado primario. Asimismo, se tratará de aprovechar las reservas existentes en el cableado primario del equipamiento instalado actualmente.

El ámbito geográfico del proyecto está acotado al tramo Gaintxurizketa-Araso-Bentak.

En cada uno de los cuartos técnicos de Araso, Bentak y Gaintxurizketa se realizarán tanto trabajos en cabina para la inclusión de los equipos interiores como trabajos en campo en la ubicación de los equipos exteriores.

4. ALCANCE Y DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS

4.1 Descripción de la necesidad

El presente trabajo responde a la necesidad de la mejora de señalización del tramo Araso-Bentak para su adaptación a las futuras condiciones de operación a izquierdas de la línea.

Asimismo, como consecuencia de los trabajos a realizar y del esquema final resultante, será necesaria así mismo la ejecución de diferentes actividades en el enclavamiento de Gaintxurizketa.

4.2 Alcance general

Los trabajos a realizar requerirán, tanto actividades a desarrollar en campo, cómo en cabinas de cuartos técnicos.

Elementos en campo

- Nuevas señales de salida en Bentak tanto para posibilitar la circulación a izquierdas cómo para adecuarse al nuevo esquema de funcionamiento. En concreto:
 - S1B: Nueva señal de salida donde actualmente no hay
 - S2B: Nueva señal de salida donde actualmente no hay
 - S3B: Nueva cabeza de señal de salida en sustitución de la cabeza de señal de salida S1B.
 - S4B: Nueva señal de salida en sustitución de la señal intermedia I2, desplazada hacia Araso.
- Nueva señal de entrada E2B en Bentak desde Irun Colon, incluyendo piloto blanco de maniobra.
- Nueva señal de maniobra en Bentak.
- Nuevas señales E1B y E3B de entrada en Bentak con piloto blanco para fusión de verde. Sin amarillo.
- Nueva señal de entrada E2 en Araso hacia Gaintxurizketa, incluyendo piloto blanco de maniobra.
- Modificación de nomenclatura de señales y pasos directos de Gaintxurizketa para cambio de paridad.
- Bucles Euroloop de nuevas señales S1B, S2B y S4B. Acortamiento de bucle de S3B. Desmontaje de bucle I2. Reprogramación de bucle E2B.
- Bucles Euroloop de nuevas señales E1B, E2 y E3B. Reprogramación de bucles previos.
- Sustitución de circuitos de vía de 50 Hz actuales por circuitos de vía de audiofrecuencia sin juntas de última generación de tecnología compatible con los instalados actualmente. En zona de Bentak se sustituirán VE2B (CV de estacionamiento) y VA2B (CV de agujas).
- Creación de nuevos circuitos de vía como consecuencia de la implantación de nuevas señales. (El CV actual VT17-C se dividirá en dos y el VA2B se dividirá por la aparición de la señal de maniobra).
- Traslado de equipo exterior de circuito de vía cómo consecuencia de la creación de nuevo circuito de vía.
- Sustitución de circuito VT15 por tres circuitos de audiofrecuencia, evitando la instalación de Unidades de Sintonía en el túnel nº11.

Cabina y CTC

- Modificación SW y HW del enclavamiento electrónico situado en el cuarto técnico de Araso, del Controlador de Objetos de Bentak y del enclavamiento de Gaintxurizketa, incluyendo el equipamiento necesario para el control de los elementos de campo. En concreto:
 - Araso-Bentak
 - ~ Modificación HW del enclavamiento de Araso (inclusión de la nueva señal E2)
 - ~ Modificación HW del Controlador de Objetos de Bentak (Nuevas señales: S1B, S2B, S3B, S4B, M2B, E2B, E1B, E3B; nuevos Circuitos de Vía: VE1B, VE2B, VA2B, VM2B y modificación del armario de distribución de energía para dar alimentación a un nuevo bastidor de circuitos de Vía.)
 - ~ Modificación SW del enclavamiento Araso-Bentak, de acuerdo a las nuevas señales y circuitos de vía mencionados en el apartado anterior. Actualización a criterios actuales.
 - Gaintxurizketa
 - ~ Modificación HW y SW del enclavamiento de Gaintxurizketa derivada de la inclusión de la nueva señal Entrada E2
 - ~ Modificación de acuerdo con los nuevos circuitos de vía.
- Modificación del PLO de Araso/Bentak y Gaintxurizketa
 - Modificación de los sistemas videográficos Araso-Bentak: Puesto Local de Operación (PLO) y Sistema de Ayuda al Mantenimiento (SAM Local).
 - Modificación de los sistemas videográficos del enclavamiento de Gaintxurizketa: Puesto Local de Operación (PLO) y Sistema de Ayuda al Mantenimiento (SAM Local)
- En caso de ser necesario, adaptación de las relaciones de bloqueo del enclavamiento de Araso/Bentak con los enclavamientos colaterales de Gaintxurizketa e Irun Colon
- Modificación de CTC de Amara para incorporar la nueva señalización del tramo Araso-Bentak.
 - Modificación de Software, pruebas y puesta en servicio del CTC para el enclavamiento Araso-Bentak
 - Modificación y pruebas y puesta en servicio del CTC para el enclavamiento de Gaintxurizketa

Hay que destacar que la modificación del enclavamiento de Gaintxurizketa, incluye la adecuación a criterios actuales.

4.2.1 Enclavamiento electrónico

El Contratista modificará el enclavamiento electrónico existente en Araso, el Controlador de Objetos de Bentak así como el enclavamiento de Gaintxurizketa para adecuarse a las nuevas condiciones del plan de operación previsto que se indican a continuación.

En este punto, hay que destacar que la nueva señal E2 será controlada por Gaintxurizketa (aunque a nivel hardware estará señal estará "cableada" al enclavamiento de Araso), por lo que se modificará el software del enclavamiento de Gaintxurizketa para controlar dicha señal, al igual que su sistema de mantenimiento SAM y PLO.

Las condiciones comentadas son:

- Por una parte, en Araso-Bentak el Contratista incorporará los nuevos movimientos (tanto itinerarios como maniobras) asociados a las nuevas señales (S1B, S2B, S3B, S4B, E1B y E3B), tanto las salidas hacia los enclavamientos colaterales como los nuevos finales de itinerarios asociados a dichas señales.
- De igual manera, en Gaintxurizketa el Contratista incorporará los nuevos movimientos (tanto itinerarios como maniobras) asociados a la nueva señal de entrada (E2).
- Asimismo, tanto en Bentak como en Gaintxurizketa se realizará la adecuación del SW a criterios actuales.
- Por último, se realizará la programación de datos y nomenclatura de elementos de acuerdo a explotación y circulación futura a izquierdas de la línea. El paso directo se considerará por vía izquierda, si bien eso implicará que hasta el cambio efectivo de paridad los movimientos que se lancen deberán ser parciales por vía derecha.

Para ello, se realizarán todas las actuaciones y modificaciones HW necesarias para implantar la funcionalidad deseada:

- Adaptación de los módulos de entrada/salida para el intercambio de información con las nuevas señales y circuitos de vía. Se modificarán los bastidores actuales para albergar los nuevos equipos interiores.
- Se instalarán equipos interiores de CV, tarjetas electrónicas de señales así como el resto de elementos auxiliares para su funcionamiento.
- Se realizarán las pruebas y puesta en servicio de cada elemento de cabina.
- Se realizarán pruebas funcionales y puestas en servicio necesarias tanto desde cabina como de CTC.

4.2.2 Bloqueos

En caso de ser necesario, el Contratista adaptará, en caso de ser necesario, las relaciones de bloqueo entre el enclavamiento de Araso y satélite de Bentak con los enclavamientos colaterales de Gaintxurizketa e Irun Colon.

4.2.3 Puestos Local de Operación

El Contratista modificará el PLO de Araso-Bentak y Gaintxurizketa para adecuarlo a la nueva señalización de tramo Araso-Bentak. En concreto se realizará:

- Modificación de los sistemas videográficos Araso-Bentak: Puesto Local de Operación (PLO) y Sistema de Ayuda al Mantenimiento (SAM Local).
- Modificación de los sistemas videográficos del enclavamiento de Gaintxurizketa: Puesto Local de Operación (PLO) y Sistema de Ayuda al Mantenimiento (SAM Local).

4.2.4 Elementos de campo: Señales y circuitos de vía

Con respecto a las señales, el contratista suministrará e instalará cuatro (4) nuevas señales de salida en Bentak, 3 señales de entrada en Bentak y 1 señal de entrada en Araso (para Gaintxurizketa), equipadas con piloto auxiliar blanco. Asimismo, se instalará una nueva señal de maniobra en Bentak.

Estarán equipadas con focos de tecnología LEDs. Los focos de las nuevas señales serán del tipo LED, homologados en ETS, con alimentación a 110 Vac. El doble rojo será vertical.

El Contratista conectará las señales al enclavamiento empleando cable similar al existente actualmente. Para ello, en caso de ser necesario, se instalarán los armarios en campo o cajas de terminales necesarias.

Con respecto a los circuitos de vía, este pliego contempla la sustitución de circuitos de vía de 50 Hz de la estación de Bentak y de trayecto Gaintxurizketa-Araso por nuevos circuitos de vía de audiofrecuencia.

Asimismo, el Contratista acortará el circuito de vía V17-C modelo FS 3.000 del fabricante Siemens, para que éste finalice junto a la nueva señal de salida S2. De esta manera se generará un nuevo circuito de vía de estacionamiento, de manera homóloga a la otra vía. Para ello, se suministrarán e instalarán el conjunto de elementos necesarios.

También se modificarán los circuitos V6C y VE2B, acortando el primero de ellos para alargar el segundo.

El Contratista realizará el ajuste tanto de los circuitos de vía sustituidos como modificados o acortados, además de los colaterales.

En general, los trabajos que se contemplan con respecto a los elementos de campo son:

- Replanteos en campo.
- Se instalarán las nuevas señales en zonas donde actualmente no existan que permitan la circulación a izquierdas (2 señales de salida y 3 señales de entrada).
- Se sustituirán señales actuales por nuevas señales de salida o nuevas señales de entrada, donde corresponda.
- Se instalará una nueva señal de maniobras.
- Se cambiarán las cabezas de señales actuales horizontales en Gaintxurizketa por verticales con mismo número de focos para adaptarlas al nuevo reglamento.
- Se retirarán los CV actuales anteriormente comentados.
- Se instalarán los nuevos CV de audiofrecuencia sin juntas, incluyendo unidades de sintonía, cajas de terminales y resto de elementos necesarios en la misma ubicación que los CV actuales.
- Se instalarán los lazos de separación de circuitos de vía necesario, de acuerdo a las características de cada ubicación.
- Se realizará el montaje de nuevos lazos de Euroloop, acortamiento de un lazo existente, desmontaje de otro lazo y reprogramaciones necesarias.
- Se instalará el nuevo cableado necesario para los elementos de campo.
- Se ejecutará la obra civil auxiliar necesaria para los elementos de campo.
- Se realizarán el ajuste de los nuevos circuitos de vías así como de aquellos colaterales afectados.
- Se desmontarán las juntas inductivas que quedan fuera de servicio.
- Se realizarán las pruebas y puesta en servicio de cada elemento

4.2.5 Telemando desde el CTC del Puesto de Mando

El Contratista modificará la representación en los sinópticos de los CTCs de Amara para incorporar los nuevos elementos (nuevas señales, nuevos circuitos, etc.) correspondientes al entorno de la zona de Gaintxurizketa y Araso-Bentak.

Se realizarán pruebas funcionales y puestas en servicio necesarias desde CTC.

4.3 Ingeniería de la instalación

Se han identificado como actividades correspondientes a trabajos de ingeniería de la instalación las siguientes:

- Ingeniería para la modificación del enclavamiento de Araso, del controlador de objetos de Bentak y del enclavamiento de Gaintxurizketa.
- Ingeniería para la modificación de la aplicación del CTC de Amara
- En general, Ingeniería de detalle para la ejecución de los trabajos. Entre otras:
 - Definición de equipamiento y elementos necesarios para la modificación y compatibilidad con las instalaciones actuales en funcionamiento
 - Definición de espacio necesario e instalación en bastidores actuales, así como tarjetas electrónicas necesarias, fuentes de alimentación, relés y cualquier otro elemento necesario para su funcionamiento.
 - Definición de cableado necesario (tanto exterior en campo como interior en cabina).
 - Definición de procedimiento de sustitución de equipamiento de campo sin afección a la operación de la línea
 - Definición de cualquier otra actividad necesaria para definir en detalle el conjunto de elementos necesario así como actividades a desarrollar en el procedimiento de adaptación de los elementos del tramo Araso-Bentak así como de Gaintxurizketa.

En el caso de la Ingeniería de detalle, como precepto general se seguirá la indicación de minimización de instalación de elementos y de cableado necesario. Por ejemplo, para ello, allí donde existan circuitos de vía nuevos colaterales o cercanos de nueva instalación, se diseñarán de tal forma que puedan compartir cajas de terminales y cableado primario. Asimismo, se tratará de aprovechar las reservas existentes en el cableado primario del equipamiento instalado actualmente.

4.4 Pruebas y puesta en servicio

Se destaca la importancia de las pruebas y en especial las pruebas de puesto en servicio de la instalación al tratarse de un sistema de seguridad ferroviario. Por consiguiente, se han establecido unidades de obra correspondientes a pruebas de funcionalidad desde cabina y desde CTC, independientemente de las correspondientes unidades de obra de los diferentes elementos de campo, cuya valoración se realiza en el presupuesto del pliego técnico.

4.5 Documentación

El contratista entregará una documentación completa de la actualización de las instalaciones conforme a las directrices de Euskal Trenbide Sarea, tanto en su alcance como en el número de copias, soportes y formatos. Con objeto de valorar estos trabajos de forma independiente a las correspondientes unidades de obra, se ha establecido una unidad de obra correspondiente a documentación en el presupuesto de la obra.

4.6 Pilotaje

Se deberá disponer de pilotos homologados de vía para la línea de Euskal Trenbide Sarea para todos aquellos trabajos que se ejecuten dentro del área de seguridad de la vía. Los pilotos de vía velarán por que se cumplan los procedimientos de trabajo en vía:

- Programación.

- Inicio diario del trabajo en el tajo de obra.
- Comunicación.
- Finalización del trabajo en el tajo de obra.

5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

5.1 Adaptación de enclavamientos electrónicos y controlador de objetos.

Esta unidad incluye la modificación del enclavamiento electrónico de Araso, el controlador de objetos de Bentak y el enclavamiento electrónico de Gaintxurizketa.

La modificación que se deberá realizar incluirá:

- Adaptación de los módulos de entrada/salida para el intercambio de información con las nuevas señales y circuitos de vía.
- Modificación de la lógica de los enclavamientos para adaptarse al nuevo programa de explotación y a la nueva situación de relaciones de bloqueo:
 - Incorporación de los nuevos movimientos en Bentak (tanto itinerarios como maniobras) asociados a las nuevas señales (S1B, S2B, S3B, S4B, E1B y E3B), tanto las salidas hacia los enclavamientos colaterales como los nuevos finales de itinerarios asociados a dichas señales.
 - Incorporación de los nuevos movimientos (tanto itinerarios como maniobras) asociados a la nueva señal de entrada (E2) en Gaintxurizketa.
 - Incorporación de los nuevos movimientos (Maniobras) asociados a la nueva señal de maniobras en Araso
 - Incorporación de los nuevos movimientos (Maniobras) asociados a la nueva señal de entrada en Bentak en sustitución de la señal de entrada actual (que carece de los aspectos requeridos para la realización de maniobras)
 - Habilitación de entradas simultáneas en programa de explotación de enclavamiento de acuerdo a nuevo esquema de sistema de protección automática Euroloop, tanto en Bentak como en Gaintxurizketa.
 - Programación de datos y nomenclatura de elementos de acuerdo a explotación y circulación futura a izquierdas de la línea.
 - Programación de pasos directos por vía izquierda.

Las nuevas señales se conectarán a salidas supervisadas que permitan detectar el cortocircuito o la fusión de cualquier foco controlado. El enclavamiento deberá gobernar individualmente cada lámpara de la señal, siendo el interfaz de campo un par de bornas. A ellas el enclavamiento puede aplicar, en cada momento, tres tipos de tensiones: tensión de comprobación en frío del circuito de filamento, tensión de encendido fijo, tensión de encendido intermitente. Deberá poseer funciones adicionales como:

- Detección de fusión y cortocircuito (garantizando que la señal pase a presentar un aspecto más restrictivo). Esta detección puede hacerse tanto con el foco encendido como con el foco apagado.
- Gestión de focos de doble filamento.
- Funcionalidad de Día / Noche.

5.2 Puesto Local de Operación

El puesto local de operación (PLO) es un sistema que permite realizar el control del enclavamiento en modo local, por medio del envío de órdenes al enclavamiento y la visualización del estado de los elementos de señalización relacionados con los mismos.

Esta unidad incluye todas las modificaciones software necesarias para adaptarse a los nuevos requisitos de operación del tramo Araso-Bentak así como de Gaintxurizketa:

- Modificación de la representación sinóptica de acuerdo a la nueva señalización
- Establecimiento y anulación de rutas simples y compuestas conforme al nuevo plan de operación
- Mando y supervisión de los elementos de campo actuales y de los nuevos: señales, circuitos de vía, etc.

Se deberán mantener todas las funciones implantadas actualmente.

5.3 Señales

5.3.1 Descripción funcional

Las señales laterales son los dispositivos de campo que transmiten a los maquinistas las indicaciones visuales necesarias para la circulación.

El Reglamento de Circulación y Señales (RCS) de ETS vigente recoge la funcionalidad y características exigidas para los diferentes tipos de señales así como la ubicación de las mismas. También deberá cumplirse con el documento de Funcionalidad de Señales de ETS vigente en la actualidad.

En el sistema de señalización del ETS se utilizan señales fijas fundamentales que regulan la circulación de trenes y maniobras así como señales de maniobra que regulan la realización específicas de maniobras. Para este proyecto se utilizarán tanto señales fundamentales como señales de maniobra y estarán situadas a ambos lados de la vía, en poste.

En todos los casos, la ubicación de las señales deberá respetar el gálibo de seguridad. Las características físicas, el diseño, las funcionalidades y la instalación de las señales se realizarán siguiendo de forma estricta el RCS de ETS.

Todas las señales se instalarán en tecnología de LED.

5.3.2 Normativa

Las características técnicas tanto eléctricas como mecánicas así como los ensayos y pruebas a realizar, obtención de muestras y criterios de aceptación y rechazo que regularán el suministro de las señales eléctricas y de todos sus componentes serán las determinadas por las especificaciones técnicas de ADIF nº 03.365.001, 03.365.005.2, 03.365.010.2, 03.365.004 y 03.365.011.

Cabe reseñar que las señales irán provistas de puesta a tierra y de caja de conexión para cables principales y secundarios. Con el objeto de mejorar la visibilidad en condiciones climatológicas deficientes, los focos serán de tipo LED y cumplirán con la ET de ADIF 03.365.501.0.

Para los basamentos de las señales se deberá cumplir con la especificación técnica de ADIF nº 03.332.305.

5.3.3 Componentes

Las señales luminosas de circulación serán estancas, de fundición, del tipo modular y con focos de LED. Las señales luminosas dispondrán de los siguientes componentes, para el caso de las señales objeto de este pliego:

- Focos: Son las luces que compondrán los diferentes aspectos de la señal. Serán 4 ópticas de color rojo (2), ámbar y verde en el caso de la señal de entrada y 3 ópticas de color rojo (2), y verde en el caso de las señales de salida. En varios casos llevarán un piloto blanco adicional para la realización de maniobras.
- Pantalla de contraste de color negro.
- Soporte: Las señales de superficie se apoyarán en un mástil. El tipo de soporte deberá estar homologados.
- Transformador de señal: Las bornas del primario se conectarán a una regleta de terminales que se alojará en la cabeza de la señal, y las del secundario se conectarán directamente a las bornas de los portalámparas de los focos. Los primarios de los transformadores aceptarán tensiones de 110 V y 220 V. Los secundarios dispondrán de salidas escalonadas para poder ajustar la tensión en la lámpara independientemente de la longitud de los cables de conexión.
- Elementos de acceso: Las señales dispondrán de puertas de acceso en la parte posterior dotadas de ventanas de ventilación, y protegidas mediante candados normalizados.

En el caso de la señal de entrada, los componentes son:

- 1 ud. Cuerpo de señal alta
- 1 ud. Escalera
- 1 ud. Placa de aluminio de 400x200 mm y 3 mm de espesor para la identificación de una señal alta, incluido el herraje de sujeción
- 1 ud. Soporte y herrajes para la fijación del piloto blanco
- 5 ud. Foco de señal formado por leds
- 1 ud. Minimástil para señal de leds, incluida junta de amortiguación y elementos de orientación.
- 5 ud. Módulo de foco para señal de leds
- 2 ud. Pantalla de contraste para señal alta de 4 focos de leds, serigrafiada con orla reflectante.
- 1,1 m³. Hormigón en basamentos fabricado "in situ" para los elementos de señalización incluso la parte proporcional de la excavación manual, el tubo de polietileno de 110 mm de diámetro, los encofrados, el suministro, el vertido, el vibrado, el curado del hormigón de 20 N/mm² de cemento, la limpieza y el enfoscado fino de los paramentos con mortero 1/2.
- 1 ud. Pequeño material para montaje de señal, incluyendo tornillos de fijación, juntas, tapones, incluidos candados unificados, etc.

En el caso de las señales de salida, los componentes son (Podrán variar ligeramente ya que 2 señales de salida son de 4 focos y otras dos son de 3 focos más piloto blanco):

- 1 ud. Cuerpo de señal alta
- 1 ud. Escalera
- 1 ud. Placa de aluminio de 400x200 mm y 3 mm de espesor para la identificación de una señal alta, incluido el herraje de sujeción
- 1 ud. Soporte y herrajes para la fijación del piloto blanco (en caso que se requiera)
- 4 ud. Foco de señal formado por leds
- 1 ud. Minimástil para señal de leds, incluida junta de amortiguación y elementos de orientación.

- 4 ud. Módulo de foco para señal de leds
- 2 ud. Pantalla de contraste para señal alta de 4 focos de leds, serigrafiada con orla reflectante.
- 1,1 m3. Hormigón en basamentos fabricado "in situ" para los elementos de señalización incluso la parte proporcional de la excavación manual, el tubo de polietileno de 110 mm de diámetro, los encofrados, el suministro, el vertido, el vibrado, el curado del hormigón de 20 N/mm² de cemento, la limpieza y el enfoscado fino de los paramentos con mortero 1/2.
- 1 ud. Pequeño material para montaje de señal, incluyendo tornillos de fijación, juntas, tapones, incluidos candados unificados, etc.

En el caso de la señal de maniobra, los componentes son:

- 1 ud. Cuerpo de señal baja
- 1 ud. Placa de aluminio de 400x200 mm y 3 mm de espesor para la identificación de una señal baja, incluido el herraje de sujeción
- 2 ud. Foco de señal formado por leds
- 2 ud. Módulo de foco para señal de leds
- 1 ud. Pantalla de contraste para señal baja de 2 focos de leds, serigrafiada con orla reflectante
- 1,1 m3. Basamento prefabricado de hormigón para el montaje de una señal baja de 2 focos leds, según las normas.
- 1 ud. Pequeño material para montaje de señal, incluyendo tornillos de fijación, juntas, tapones, incluidos candados unificados, etc.

5.3.4 Características Funcionales

Las características funcionales de las señales a instalar bajo el presente pliego serán las necesarias para que las mismas cumplan de forma estricta el Reglamento de Circulación y Señales de ETS.

Por su ubicación, las señales serán del siguiente tipo:

- Señales de entrada y salida: Las que regulan los itinerarios fundamentales de los trenes.
- Señales de maniobra: Las que regulan las maniobras de los trenes

Atendiendo a su composición, las señales serán del siguiente tipo:

- Señales de entrada (cuatro aspectos y piloto adicional): Doble rojo, ámbar, verde y piloto adicional blanco.
- Señales de salida (tres aspectos y piloto adicional): Serán de dos tipos en función de su ubicación:
 - Doble rojo, verde y piloto adicional blanco.
 - Doble rojo, ámbar, verde
- Señal de maniobra (dos aspectos): Blanco-Violeta

5.3.5 Cableado de las señales

Las señales se cablearán al enclavamiento por medio de cables multipolares a través del armario de conexiones correspondiente. El número de hilos será de dos hilos por foco.

5.3.6 Características de los focos LED

Características generales de los focos LED

Los focos de las nuevas señales serán del tipo LED, homologados en ETS, con alimentación a 110 Vac

El foco de LEDs será de 140 mm de diámetro y estará constituido por una matriz de LEDs de alto rendimiento, los cuales serán controlados por una electrónica asociada, presentando el conjunto una vida útil superior a las 100.000 horas y un MTBF superior al 1.500.000 horas bajo condiciones según norma CENELEC EN50125.

La unidad electrónica deberá estar desarrollada bajo condiciones de seguridad SIL-4 según normativa CENELEC EN50129 y EN50126, y deberá supervisar entre otras las siguientes funciones:

- Detección del apagado o reducción de la luminosidad del foco. Ya sea por apertura ó bien cortocircuito de los LEDs.
- Anulación del encendido indebido por acción de los sistemas de comprobación de lámpara en frío mediante impulsos de test utilizados en enclavamientos electrónicos.
- Anulación del encendido indebido por inducciones sobre los conductores de mando de la señal, permitiendo la alimentación del foco de LEDs media conductores con cable multipolar de hasta 3 Km ó 6 Km con cable de cuadrete, compartiendo otros servicios de hasta 230V 50/60Hz.

La detección de los fallos indicados se manifestará mediante el apagado del foco y reduciendo el consumo a menos de un 10% del nominal, garantizando de este modo la detección de la incidencia mediante la comprobación de fusión del enclavamiento.

- Deberá permitir su instalación en enclavamientos electrónicos o de relés, manteniendo los mismos sistemas de comprobación de funcionamiento y control de fusión de lámpara.
- Deberá ser compatible con el sistema de protección de trenes Euroloop.
- Deberá permitir su instalación en líneas electrificadas de hasta 25KVac.
- Deberá cumplir los requisitos de compatibilidad electromagnética según normativa CENELEC EN50121-4

Características ópticas de los focos LED

La fuente de luz está constituida por una matriz de leds de 5mm de alto rendimiento de tecnología AlInGaP ó InGaN dependiendo del color del foco.

El foco de led dispone de un ángulo de salida de 15º, que permitirá la visión de la señal a distancias de hasta 600 m.

La longitud de onda y coordenadas cromáticas predominantes de los diferentes colores responde a la indicada en la tabla siguiente:

COLOR	LONGITUD DE ONDA	COORDENADAS CROMÁTICAS	
		X	Y
Amarillo	590-592 nm	0,58	0,41
Rojo	626-630 nm	0,70	0,29

COLOR	LONGITUD DE ONDA	COORDENADAS CROMÁTICAS	
Verde	505-520 mm	0,18	0,71
Azul	452-458 mm	0,12	0,09
Blanco	----	0,31	0,32

En la tabla siguiente se indican los niveles de intensidad luminosa de cada uno de los aspectos cromáticos.

COLOR	INTENSIDAD LUMINOSA (cd)
Verde	400
Amarillo	475
Rojo	300
Blanco	275
Violeta	225

Características mecánicas de los focos LED

El foco deberá estar fabricado en fundición de aluminio, dispone en su parte frontal de un policarbonato transparente antichoque con protección a la radiación ultravioleta.

Todo el conjunto presenta un grado de protección IP-65 según norma UNE20324-89 y IK05 frente a impactos.

Las dimensiones del foco deberán ser:

- Diámetro: 200 mm
- Profundidad: 100 mm

Deberá disponer de 4 taladros pasantes para su fijación frontal ó posterior. Todo el conjunto deberá disponer de tortillería de acero inoxidable A2.

Deberá disponer en su parte posterior de una salida dos conductores de 1,5 mm² para su conexionado mediante protección por prensaestopas.

Características eléctricas de los focos LED

Las principales características eléctricas del foco de leds son las siguientes:

- Tensión de alimentación: 10V 50/60 Hz
- Potencia nominal (s/opción): 7W-18W ± 10%
- Rigidez dieléctrica: 2000Vac 50Hz 1 min.
- Aislamiento eléctrico: >500 Mohms 500V 1 min.

Características electromagnéticas de los focos LED

Deberá disponer al menos las siguientes características técnicas:

- Compatibilidad electromagnética Según CENELEC EN50124-1

Características ambientales de los focos LED

Deberá disponer al menos las siguientes características técnicas:

- Temperatura de funcionamiento -30°C a + 70°C
- Condiciones medioambientales Según CENELEC EN50125

Características RAMS de los focos LED

- Fiabilidad (R):

El diseño del Foco LED deberá estar realizado con componentes de rango industrial, que junto al sobredimensionamiento de los mismos y a las estrategias redundantes deberá permitir disponer de un MTBF superior a 1.500.000 horas bajo las condiciones de funcionamiento descritas en la normativa CENELEC EN50125.

- Disponibilidad(A)

La disponibilidad del foco de LEDs deberá ser superior al 99.998% debido a su elevada fiabilidad, nulo mantenimiento y rápida sustitución en caso de incidencia.

- Mantenibilidad (M)

El foco de LEDs no deberá disponer de mantenimiento alguno en su ciclo de vida.

- Seguridad (S:)

El foco de LEDs deberá estar diseñado bajo los criterios de las normativas de CENELEC EN50126 y EN50129, disponiendo de un nivel de integridad del sistema SIL-4 frente a fallos propios y al encendido indebido por inducciones sobre los conductores de mando de la señal.

5.3.7 Condiciones Mecánicas

Las señales tendrán que soportar un ensayo de vibraciones en las condiciones siguientes:

- Aceleración vertical de 2g
- Frecuencia y amplitud: 5 Hz – 1mm; 40 Hz – 0,2 mm
- Duración 106 ciclos
- Para resistencia delante de obstáculos se tendrá en cuenta lo indicado por la Norma DIN 40.040.

Con carácter general se tomarán como referencia las siguientes Normas Europeas de cara a validar el diseño mecánico:

- EN 22 247.- Pruebas de vibraciones
- EN 22 248.- Pruebas de impacto vertical

5.3.8 Condiciones Electromagnéticas

Se tendrá en consideración la Norma Europea EN 50 121 sobre compatibilidad electromagnética, y en particular la parte 4, que hace referencia a señalización.

De forma general, las señales deberán estar debidamente protegidas contra perturbaciones electromagnéticas susceptibles de influir en su funcionamiento, y en particular contra las que se deriven de su entorno. Entre estas posibles afecciones se encuentran:

- Presencia de catenaria alimentada a 1.500 V c.c.
- Intensidad de retorno de tracción en c.c. por los carriles, con especial atención a los posibles armónicos que se puedan producir.
- Subcentrales de tracción en las proximidades de la vía.
- Perturbaciones debidas al contacto entre el pantógrafo y la línea aérea de contacto.
- Perturbaciones debidas a los choppers, onduladores, motores y otros equipos de las unidades de metro.
- Influencia de los restantes elementos de señalización.
- Sistemas de comunicaciones existentes en el Ferrocarril Metropolitano de Bilbao (telefonía, radio, megafonía, sistema TETRA, etc.).
- Proximidad de líneas de transporte de energía eléctrica (A.T. y B.T.) y de redes de telecomunicaciones a lo largo de la vía.
- Sobretensiones y sobreintensidades provenientes de fenómenos atmosféricos (será de aplicación la norma IEC / CEI 1140).

5.3.9 Condiciones Ambientales

Las señales estarán diseñadas para trabajar en un rango de temperaturas comprendido entre -30 y 70°C.

Serán de aplicación las normas DIN 40 040 y EN 50 125 - 3.

Las señales serán completamente estancas, ya sean para instalación intemperie o en túnel y deberán estar equipadas con una adecuada protección solar permita su visibilidad en todas las condiciones de iluminación.

5.3.10 Seguridad y Fiabilidad

El funcionamiento de las señales estará diseñado con las técnicas de seguridad y redundancia necesarias para conseguir los requisitos en materia de seguridad y fiabilidad que se indican en este Pliego.

De acuerdo con las directrices CENELEC EN50129 y EN50126 para sistemas electrónicos de seguridad, el nivel de integridad y seguridad (SIL) que se exigirá al conjunto será el 4, lo que equivale a que el objetivo de seguridad permita un máximo de 10-10 fallos contra la seguridad por hora (MTBF).

La fiabilidad de las señales vendrá dada por las horas de vida de los focos de LEDs y deberá cumplir las especificaciones de la norma CENELEC EN50125. Las señales de LEDs deberán mantener los mismos sistemas de comprobación y fusión de lámpara. Cuando se produzca la fusión de un foco rojo o violeta (aspectos más restrictivos) en una señal el sistema deberá indicar el fallo al panel videográfico del enclavamiento y al CTC.

En referencia a fiabilidad y seguridad se deberán tener en consideración las recomendaciones y disposiciones indicadas en el apartado de enclavamientos. El Ofertante deberá justificar en su Oferta el cumplimiento de los niveles de seguridad y fiabilidad indicados.

5.4 Circuitos de vía

5.4.1 Componentes

Módulos de cuarto técnico

Son los elementos del sistema que se colocan en cuarto técnico, y están constituidos por componentes activos:

- Equipos interiores de circuitos de vía: Compuesto por módulos o grupos:
 - Módulo Filtro.
 - Módulo Alimentación.
 - Módulo Modulador.
 - Módulo Emisor.
 - Módulo Receptor.
 - Módulo Demodulador.
 - Módulo de relés

Equipos en campo

Son los elementos del sistema que se colocan en vía, y están constituidos por componentes pasivos:

- Unidades de sintonía: Se emplearán para acoplar la energía en cada CDV.
- Lazos de sintonía: Su forma y longitud varía según la aplicación del circuito.

Para la aplicación en esta obra se considerará:

- Lazos sencillos o de cortocircuito: Se utilizarán para delimitar el circuito de vía con el colateral. Se compondrán de cables de cobre aislado de 95 mm² de sección o de aluminio de 120 mm².
- Lazos en 8: Se utilizarán para equilibrar la alimentación central de circuitos con la misma. Se compondrán de cables de cobre aislado de 95 mm² de sección o de aluminio de 120 mm².
- Lazos en S: En circuitos de vía de trayecto entre Gaintxurizketa y Araso

5.4.2 Normativa aplicable

El equipamiento ofertado deberá garantizar el cumplimiento de la siguiente normativa específica:

NORMATIVA		DESCRIPCIÓN
ENV 50121		Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad Electromagnética
CENELEC		Directrices CENELEC para sistemas electrónicos de seguridad, nivel de integridad y seguridad
CENELEC 50126	EN	Ejercitación y demostración de fiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad y seguridad

NORMATIVA		DESCRIPCIÓN
CENELEC 50128	EN	Comunicaciones, señalización y sistemas de proceso. Software para sistemas de control y protección ferroviaria.
CENELEC 50129	EN	Comunicaciones, señalización y sistemas de proceso. Seguridad en sistemas electrónicos de señalización
R009.001		Aplicaciones Ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y proceso. Fallos peligrosos y niveles de integridad de seguridad (SIL)
R009.004		Aplicaciones Ferroviarias. Aplicación sistemática de requisitos de integridad de seguridad
Ciclo de vida general		Procedimiento de Gestión de la Seguridad en la Circulación

5.4.3 Características Funcionales

La zona de solape máxima de dos Circuitos de Vía adyacentes será inferior a los 9 metros.

El funcionamiento de los circuitos de vía será Fail-Safe (seguridad intrínseca), es decir, se provocará la caída del relé de vía cuando suceda un fallo de sus componentes así como la desconexión de los elementos de vía o la rotura del carril.

El ofertante deberá especificar claramente en su oferta los siguientes valores:

- Longitudes máximas de funcionamiento de circuito de vía según diferentes configuraciones.
- Distancia máxima entre equipos centralizados en cuarto técnico y equipos exteriores
- Zona de solape máxima entre dos circuitos de vía.
- Frecuencias de funcionamiento.
- Dimensiones y peso de equipos interiores y necesidades adicionales para instalación en bastidor.
- Cualquier otra que se considere relevante.

5.4.4 Condiciones Mecánicas

Los equipos interiores deben soportar las vibraciones a que se ven sometidos los armarios de señalización, cumpliendo la ficha U.I.C. 715-2 punto 3.3.1 sin que por ello se ocasione un funcionamiento anormal o envejecimiento del mismo.

Los equipos soportarán sin sufrir ningún deterioro o envejecimiento los ensayos de rigidez dieléctrica, la tensión de prueba será de 2.000 V a 50 Hz aplicada entre sus terminales cortocircuitados y el chasis, durante un minuto.

Los equipos a instalar en vía o en su entorno tendrán que soportar un ensayo de vibraciones en las condiciones siguientes:

- Aceleración vertical de 2g

- Frecuencia y amplitud: 5 Hz – 1mm; 40 Hz – 0,2 mm
- Duración 106 ciclos
- Para resistencia delante de obstáculos se tendrá en cuenta lo indicado por la Norma DIN 40.040.

Con carácter general se tomarán como referencia las siguientes Normas Europeas de cara a validar el diseño mecánico:

- EN 22 247.- Pruebas de vibraciones
- EN 22 248.- Pruebas de impacto vertical

5.4.5 Condiciones Electromagnéticas

Se tendrá en consideración la Norma Europea EN 50121 sobre compatibilidad electromagnética, y en particular la parte 4, que hace referencia a señalización y comunicaciones.

De forma general, el sistema deberá estar debidamente protegido contra perturbaciones electromagnéticas susceptibles de influir en su funcionamiento, y en particular contra las que se deriven de su entorno. Entre estas posibles afecciones se encuentran:

- Presencia de catenaria alimentada a 1.500 V c.c.
- Intensidad de retorno de tracción en c.c. por los carriles.
- Subcentrales de tracción en las proximidades de la vía.
- Perturbaciones debidas al contacto entre el pantógrafo y la línea aérea de contacto.
- Perturbaciones debidas a los choppers, onduladores, motores y otros equipos de los trenes.
- Influencia de los restantes elementos de señalización.
- Proximidad de líneas de transporte de energía eléctrica (A.T. y B.T.) y de redes de telecomunicaciones a lo largo de la vía.
- Sobretensiones y sobreintensidades provenientes de fenómenos atmosféricos (será de aplicación la norma IEC / CEI 1140).

Los circuitos deberán funcionar con total seguridad cuando en su alimentación tenga lugar la variación máxima admitida por Euskal Trenbide Sarea, es decir 220V +/- 15% y 50 Hz +/- 1Hz.

5.4.6 Condiciones Ambientales

La parte de los equipos de circuito de vía que se instale en armarios o cabina trabajarán en un margen de temperatura ambiente comprendido entre -20°C y +70°C sin que por ello se ocasione un envejecimiento o funcionamiento anormal.

Los equipos a instalar en vía estarán diseñados para trabajar en un rango de temperaturas comprendido entre -30°C y 75°C, sin que por ello se ocasione un envejecimiento o funcionamiento anormal.

Los equipos de vía, además de lo anterior, deberán tener la protección adecuada para montaje intemperie. Asimismo, deberán estar equipados con una adecuada protección solar que evite funcionamientos anómalos.

Serán de aplicación las normas DIN 40 040 y EN 50 125 – 3.

5.4.7 Seguridad y Fiabilidad

Los CDV serán concebidos y realizados según el principio de seguridad intrínseca, de forma que cualquier defecto en el sistema del CDV (corte de cable, falta de emisión, etc.) se traducirá en falta de señal en la recogida y en consecuencia en ocupación del circuito.

De acuerdo con las directrices CENELEC para sistemas electrónicos de seguridad, el nivel de integridad y seguridad (SIL) que se exigirá al conjunto será el 4, lo que equivale a que el objetivo de seguridad fija un máximo de 10^{-10} fallos contra la seguridad por hora.

Respecto a fiabilidad, el tiempo medio entre fallos que no atenten contra la seguridad tendrá que ser superior a 100.000 horas (MTBF > 10^5 horas).

En referencia a fiabilidad y seguridad se deberán tener en consideración las recomendaciones y disposiciones indicadas en el apartado de enclavamientos.

5.4.8 Compatibilidad

El conjunto de circuitos de vía a suministrar tiene que ser compatible con todo el sistema de señalización instalado en Euskal Trenbide Sarea.

Las frecuencias de funcionamiento de los nuevos circuitos de vía se definirán, tras la firma del contrato, en la fase de Ingeniería de Detalle, en función de las características de operación de cada una de las zonas objeto del contrato.

5.4.9 Medidas a realizar

Para todos y cada uno de los circuitos de vía a instalar, así como de los circuitos de vía colaterales afectados y que necesiten su reajuste, se realizarán cómo mínimo, las siguientes medidas:

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	MAGNITUD
Longitud del circuito de vía	m
Alimentación del transmisor y del receptor	V
Voltaje de salida del equipo interior transmisor	V
Voltaje de entrada al equipo exterior transmisor de vía	V
Voltaje de salida del equipo exterior transmisor de vía	V
Voltaje entre carriles en el extremo transmisor	V
Voltaje entre carriles en el extremo receptor	V
Voltaje de salida del equipo exterior receptor de vía	V

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	MAGNITUD
Voltaje de entrada al equipo exterior receptor de vía	V
Voltaje de salida del equipo interior recepción	V
Frecuencia de funcionamiento	

La anterior relación no es limitativa. En función de la tecnología de la empresa adjudicataria, se realizarán el conjunto de mediciones y pruebas necesarias que garanticen el correcto funcionamiento de los elementos instalados.

5.5 Identificación de cables de señalización

Todos los cables utilizados en las instalaciones de señalización, deberán ser señalados e identificados para facilitar su posterior localización en las operaciones de conservación y mantenimiento. Se deberán identificar como mínimo en los siguientes puntos:

- En los elementos donde comienza y termina cada tramo de cable, tales como armarios, cajas de conexión...
- En los puntos intermedios de confluencia de varios cables, tales como arquetas.
- En las conducciones importantes de cables vistos, tales como los instalados en bandejas.

5.6 Obra civil auxiliar

En el presente proyecto de señalización se han incluido un conjunto de partidas de obra civil que complementan a la canalización existente en el entorno de la obra objeto del presente pliego.

- Arquetas medianas y pequeñas.
- Cruce bajo vías en aquellas zonas donde se localizan elementos de campo de señalización.

El contratista de señalización deberá replantear al inicio de sus trabajos las actuaciones de obra civil (cruce bajo vías, arquetas, etc.) que son necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

5.6.1 Arqueta mediana de 75x75cm, profundidad mínima 100cm

Se denominan arquetas de registro a un tipo de recintos subterráneos, accesibles desde el exterior que posibilitan el almacenamiento de empalmes de cables y de bobinas de carga.

Por sus dimensiones solo se recomienda su utilización como límite de conducciones de cables, cuando el tendido de los cables es abierto (zanjas y canaletas) o cuando se trate de cables secundarios, es decir cuando se prevea tender cables de diámetro exterior tal que permitan dobleces compatibles con el acceso al interior del habitáculo.

Para su construcción será de aplicación lo que dice la norma de la Dirección de Mantenimiento de ADIF nº 03.432.310 "Norma sobre los sistemas de tendido subterráneo de cables" de fecha Octubre de 1.994.

Su emplazamiento se decidirá en el replanteo de la instalación y podrá ejecutarse en ladrillo o en hormigón y su geometría se adecuará a la figura 10.2 de la citada norma.

Las arquetas deberán llevar para su identificación, un número marcado en su interior, con cifras de 5 cm de altura, pintado en negro sobre fondo blanco

Los cables tanto si proceden de zanja, canaleta o canalización, deberá quedar identificados con lo dispuesto en la E.T. nº 03.432.318 y si entre los cables hubiera alguno de A.T., se aislará del resto en el interior de la arqueta, por medio de rasillas o canaleta, para evitar manipulaciones peligrosas Siempre que sea posible, los cables, en el interior de la arqueta, se fijarán a las paredes con el soporte definido en la figura 9.0 de la norma 03.432.310.

5.6.2 Cruce bajo vías de 4 tubos de 110mm

Los materiales deberán tener las siguientes características técnicas:

- Los conductos serán de cloruro de polivinilo (PVC) rígido con estabilizadores y materiales adecuados para asegurar que no sufrirán envejecimiento ni deterioro por la acción de los agentes atmosféricos.
- Los conductos serán inmunes a la acción de los roedores e inalterable a la acción de bacterias y mohos.
- Serán químicamente inertes, inodoros, insípidos y atóxicos.
- Absorción de agua: prácticamente nula e insoluble en agua.
- Resistencia a agentes químicos: muy alta a ácidos, álcalis, aceites y alcoholes.
- Oxidación: inerte a la acción del ozono.
- Temperatura: Resistirá heladas incluso con previa saturación de agua. Soportará sin deterioro al menos 120 ciclos de variación de temperatura entre -30º y 100 ºC.
- Hormigón: 250 Kg/m³.

La sección de los tubos será de 110 mm de diámetro.

Los tubos se identificarán por las siglas PVC seguidas por dos grupos de números separados por una "x". Los números expresarán en mm el diámetro exterior y el espesor de la pared.

5.7 Control de tráfico centralizado

En esta unidad de obra se incluye la ingeniería de aplicación para la adaptación de CTC de Amara, así como el replanteo y la toma de datos necesaria para su realización.

Esta unidad incluirá las modificaciones de CTC de Amara que, deberán estar adaptadas a la Normativa Vigente, e incluirán la definición de los nuevos gráficos, bases de datos, parametrización del sistema y la modificación de todas las aplicaciones necesarias: seguimiento del número de tren, formación automática de itinerarios, etc.

Esta unidad se deberá contemplar como afección a CTC de Amara para la inclusión de la nueva señalización del tramo Araso-Bentak así como modificaciones del enclavamiento de Gaintxurizketa.

6. CONDICIONES GENERALES

6.1 Alcance de los trabajos

6.1.1 Trabajos y servicios

De forma general, el alcance de los trabajos y servicios a realizar por el Contratista tras la adjudicación será el siguiente:

- Replanteo general de las instalaciones y sistemas para contrastar el estado real con lo previsto en el presente PPT.
- Realización de la Ingeniería de detalle para su aprobación por la Dirección Técnica, contrastando, actualizando, corrigiendo, modificando y completando la información contenida en este PPT con las características propias del sistema ofertado y con los datos obtenidos en el replanteo general.
- Suministro, instalación, pruebas y puesta en servicio de los equipos de campo conforme a la solución definida en el presente pliego.
- Tendido de cableado necesario, conexionado, pruebas y puesta en servicio.
- Ejecución de obra civil auxiliar.
- Pruebas en fábrica unitarias de cada elemento individual de forma previa a su suministro e instalación en campo.
- Ajustes de circuitos de vía.
- Pruebas en campo de todos los elementos objeto de este pliego hasta su puesta en servicio.
- Entrega de documentación completa "As Built", incluyendo planos constructivos, etc. que recojan fielmente la instalación realizada.
- Mantenimiento durante el período de garantía.

6.1.2 Documentación

La documentación requerida por Euskal Trenbide Sarea deberá ser facilitada por el Contratista a la Dirección Técnica en la fase o fases que se determine:

- Antes del comienzo de los trabajos
- Recepción de los materiales
- Durante la ejecución de los trabajos
- Al finalizar la ejecución de los trabajos

6.1.2.1 Antes del comienzo de los trabajos

En esta fase, el adjudicatario deberá entregar a la Dirección Técnica como mínimo la siguiente documentación:

- Identificación de requisitos y afecciones a terceros
- Documento de planificación de los trabajos. Plan de implantación.
- Plan de Calidad
- Plan de Fiabilidad y Disponibilidad
- Documentación asociada a Seguridad y Salud Laboral

La documentación será entregada en papel y/o en formato electrónico según determine la Dirección Técnica.

6.1.2.2 Recepción de los materiales

Se notificará la recepción de los materiales, en el que deberá constar:

- Número de pedido u orden de entrega
- Fecha de recepción
- Número y designación completa del suministro
- Lugar donde se encuentra la mercancía, destino de la misma y cualquier otra indicación que facilite la recepción
- Disponibilidad de certificados de calidad y verificaciones

En la recepción de materiales se deberá adjuntar el albarán y los certificados de calidad (Asimismo, dichos documentos serán enviados electrónicamente).

6.1.2.3 Durante la ejecución de los trabajos

En esta fase, el adjudicatario deberá entregar a la Dirección Técnica como mínimo la siguiente documentación:

- Especificaciones funcionales de cada equipo
- Documentos e informes auxiliares solicitados por la Dirección Técnica
- Revisión de la planificación de forma periódica
- Hojas de seguimiento de la instalación
- Protocolo de pruebas de los equipos. Serán entregados por el adjudicatario a la Dirección Técnica con dos semanas de antelación a la ejecución de las pruebas.

Estos deberán ser entregados por triplicado una vez superadas las pruebas.

La documentación será entregada en papel y/o en formato electrónico según determine la Dirección Técnica.

6.1.2.4 Al finalizar la ejecución de los trabajos

En esta fase, el adjudicatario deberá entregar a la Dirección Técnica como mínimo la siguiente documentación:

- Documentación As-Built

6.2 Documentación

Para el suministro de materiales se adjuntará junto al material los certificados de calidad de los mismos, características y hojas de recepción según normativa y requerimientos técnicos de Euskal Trenbide Sarea y/o en su defecto lo que marque la normativa europea.

Los materiales estarán perfectamente identificados con la correspondiente trazabilidad definida de fabricación, pre-montaje (si procede) y suministro.

Dentro de los certificados y la documentación de calidad se adjuntarán los correspondientes planos, detalles técnicos y características de los materiales así como la vida útil de los mismos.

Toda la documentación se entregará en idioma castellano, de acuerdo a lo que indique Euskal Trenbide Sarea. En caso de entregarse algún documento en otro idioma (especificación, hoja de datos, informe de ensayos, etc.) se deberá acompañar de la traducción correspondiente.

La documentación que se relaciona a continuación será entregada tanto en papel (3 copias) como en formato electrónico (en formato editable empleando la plataforma de Microsoft y Autocad, y también en formato pdf).

La entrega de la documentación condicionará la recepción de la obra.

En general, la documentación a entregar a lo largo del desarrollo del Contrato podrá ser de los tipos indicados a continuación:

- Documentación de tipo general
- Documentos funcionales
- Documentos técnicos y hojas de especificaciones
- Plan de Calidad
- Plan de pruebas de los sistemas
- Plan de fiabilidad y disponibilidad.
- Documentación relativa a la Seguridad y Salud Laboral
- Documentación a presentar al finalizar la puesta en servicio de la instalación:
- Documentación 'as built'
- Protocolos de Prueba firmados.

La documentación de calidad deberá ir firmada y sellada por personal cualificado y homologado y se marcará la normativa de referencia.

6.3 Condicionantes de ejecución

6.3.1 Condicionantes técnicos generales

La ejecución del contrato se realizará aportando la empresa adjudicataria su organización, personal, medios y materiales, siendo de su cuenta y bajo su responsabilidad toda la gestión del mismo.

6.3.2 Antes de la fabricación

Antes de la fabricación, se contrastará con técnicos de Euskal Trenbide Sarea las características del equipamiento solicitado.

La empresa adjudicataria facilitará en formato electrónico el plano que disponga de base para su fabricación para verificación por parte de técnicos de Euskal Trenbide Sarea.

En caso de ser necesario, la empresa adjudicataria visitará las instalaciones en campo de Euskal Trenbide Sarea para la verificación de equipos y elementos.

Asimismo, se contrastarán con técnicos de Euskal Trenbide Sarea las condiciones de recepción del suministro.

6.3.3 Durante la fabricación

Los equipos, medios y proceso de fabricación deberán estar debidamente homologados por los organismos que marque la legislación vigente.

Con respecto a la dirección y supervisión de la calidad de las fabricaciones:

- La empresa adjudicataria deberá disponer de una organización, métodos y medios que le permitan asegurar la calidad, trazabilidad y el control de los elementos que fabrica, así como de aquellos otros de los que se aprovisiona.
- El aseguramiento de calidad deberá estar garantizado por las prescripciones de la norma UNE-EN-ISO 9001
- La efectividad de las prescripciones podrá ser comprobada por Euskal Trenbide Sarea.
- Toda modificación sustancial en la tecnología, la constitución o la fabricación de los productos objeto del presente pliego, debe tener la aprobación previa de Euskal Trenbide Sarea, que puede si lo juzga oportuno, renovar todas o parte de las verificaciones de homologación.
- Cualquier operación que pretenda enmascarar un defecto dará lugar al rechazo del elemento en cuestión, o llegado el caso, del suministro completo.

6.3.4 Suministro

En general, el suministro se realizará en las instalaciones que el Contratista disponga en las inmediaciones de la zona objeto del contrato, si bien Euskal Trenbide Sarea puede requerir otro emplazamiento.

Antes de efectuar la descarga, se comprobará que llega la totalidad de las piezas incluidas en la lista de envío para que en caso negativo se realice la reclamación antes de comenzar la descarga.

Con relación al embalaje, almacenamiento y transporte, señalar que una vez efectuado de conformidad el Control de Calidad, y antes de expedir el suministro, se protegerán los elementos debidamente de la intemperie.

6.3.5 Instalación, pruebas y puesta en servicio

Se realizarán todas las actividades indicadas en el apartado relativo al alcance del presente pliego.

En cuanto a la pruebas, se seguirá lo indicado en el apartado relativo al Plan de Pruebas del presente capítulo.

6.4 Plan de Calidad

El Sistema de Calidad aplicable a este Contrato deberá asegurar el cumplimiento de las necesidades del sistema, tanto de las necesidades definidas en PPT como de las no especificadas.

El Sistema de Calidad deberá identificar, documentar, coordinar y mantener las actividades necesarias para que los desarrollos cuenten con los requisitos de calidad establecidos.

La política de calidad aplicable al Proyecto estará reflejada en el Plan de Control de Calidad en lo relativo a los medios y procedimientos que aseguren la Calidad de los desarrollos, y en el Plan de Aseguramiento de la Calidad, que se guiará por los requisitos de aseguramiento de la Calidad incluidos en la serie de normas ISO 9000.

Se deberán elaborar y presentar a la Dirección Técnica para su aprobación.

El contratista será responsable de establecer la organización necesaria para que los servicios sean prestados por personal con cualificación adecuada y ofrezcan la calidad requerida.

6.4.1 Plan de Control de Calidad

El Contratista es el responsable del Control de Calidad del Contrato, por lo que, independientemente del equipo de desarrollo e instalación, deberá disponer de una organización dedicada al control de calidad del Contrato.

La organización de calidad del Contratista deberá elaborar y someter a la aprobación de la Dirección Técnica un Plan de Control de Calidad, donde se establezca la metodología que permita un adecuado control de la calidad, comprobándose que la calidad de todos los desarrollos se realizan de acuerdo al Contrato, y con las Normas y Especificaciones de diseño.

En este Plan de Control de Calidad deberán quedar definidas las organizaciones, autoridades, responsabilidades y métodos que permitan una prueba objetiva de la Calidad para todas las fases del Contrato.

El Plan de Control de Calidad deberá describir los siguientes conceptos:

- Esquema de la organización de calidad del Contratista, con organigrama funcional y nominal específico para el contrato, así como la relación de medios que pondrá en práctica a lo largo de los trabajos.
- Procedimientos, instrucciones de trabajo y otros documentos que desarrollen detalladamente lo indicado en los Planos y Pliegos del Proyecto.

6.4.2 Plan de Aseguramiento de Calidad

El Plan de Aseguramiento de la Calidad deberá describir los siguientes conceptos:

- Descripción y objeto del plan.
- Códigos y Normas de aplicación.
- Procedimientos de desarrollo / instalación.
- Procedimientos de ensayo y pruebas.
- Documentación a generar relativa a las fabricaciones, suministros, desarrollos, instalaciones y pruebas.
- Lista de verificación.

6.5 Plan de Pruebas

El Plan de pruebas deberá definir las pruebas a realizar sobre los equipos y sistemas del Contrato. El plan deberá ser sometido a la aprobación de Euskal Trenbide Sarea e incluirá las pruebas de aceptación de las instalaciones.

El Contratista realizará y someterá a la aprobación de la Dirección Técnica, un programa que incluya las pruebas a realizar para cada desarrollo, incluyendo las fechas previstas para la realización de las pruebas y las personas participantes y responsables.

Este programa de pruebas se deberá actualizar de forma homogénea con el desarrollo global de las instalaciones.

El Contratista deberá presentar igualmente para su aprobación por la Dirección Técnica, la documentación aplicable a la realización de las pruebas, con la antelación definida en el Plan de Calidad.

6.6 Plan de Fiabilidad y Disponibilidad

El Contratista deberá entregar un Plan de Fiabilidad donde se recoja, entre otros aspectos:

- Índice de fiabilidad general
- Cadena de fiabilidad
- Recursos técnicos y humanos en el periodo de garantía

Asimismo, el Contratista deberá establecer la disponibilidad del Sistema, que no deberá ser inferior al 99,90%.

6.7 Aspectos medioambientales

La empresa adjudicataria para el desarrollo de su actividad objeto de este concurso deberá:

- Cumplir con toda la normativa legal ambiental y relativa a la prevención de los riesgos laborales aplicable en vigor.
- Cumplir con las normas, procedimientos e instrucciones de Euskal Trenbide Sarea relativas a los aspectos medio ambientales.
- Cumplir con las labores de coordinación de actividades empresariales aplicables según la normativa en vigor y todas aquellas labores de coordinación que sean requeridas en nombre de Euskal Trenbide Sarea.
- Llevar a cabo un adecuado uso de los útiles, equipos e instalaciones a su disposición, realizando un consumo eficiente de los fungibles, recursos de agua, energía y combustibles,...y de aquellos necesarios para el desarrollo de su actividad en Euskal Trenbide Sarea.
- Realizar la gestión de los residuos generados durante la actividad objeto del concurso, de acuerdo a la legislación en vigor y aportando los correspondientes documentos justificativos de gestión (documento de aceptación, DSC, DCS...).
- Indicar los medios y recursos utilizados para prevenir el impacto ambiental y los riesgos de su actividad para las personas y las instalaciones.

7. PLAZO DE EJECUCIÓN, GARANTIA Y MANTENIBILIDAD

7.1 Plazo de ejecución

El plazo de ejecución del presente contrato será de SEIS (6) MESES.

7.2 Plazo de garantía

La empresa adjudicataria deberá comprometerse a entregar los dispositivos en perfecto estado de fabricación y funcionamiento, y en caso contrario comprometerse a su reposición de forma inmediata.

Si durante la vigencia del contrato alguno de los dispositivos dejara de fabricarse, la empresa adjudicataria deberá entregar otros de igual o superior calidad, sin que suponga incremento del precio de adjudicación de la unidad sustituida.

El Plazo de Garantía será de DOS (2) AÑOS a partir de la recepción de las obras.

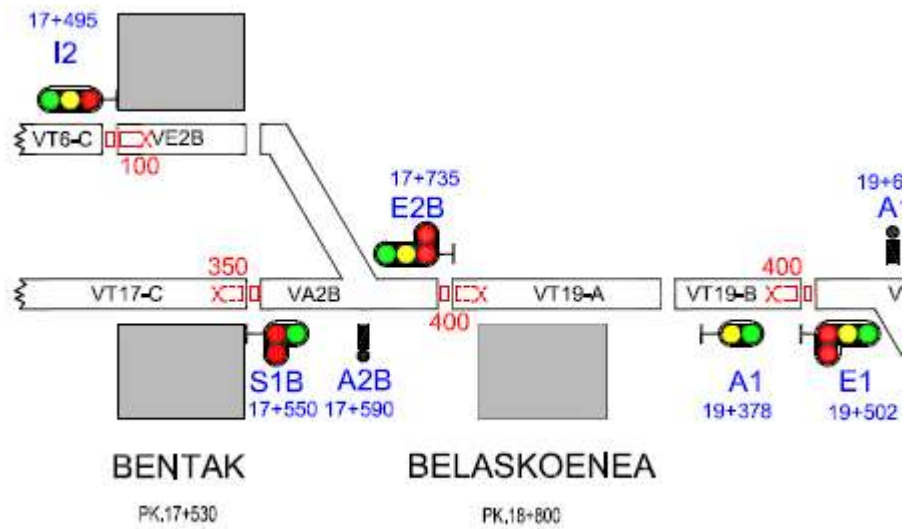
8. PRESUPUESTO

De las mediciones realizadas y por aplicación de los precios unitarios se obtiene el presupuesto indicado en el apartado 3 de la carátula del pliego:

Las ofertas económicas aportarán los datos de los precios unitarios de acuerdo a las unidades de obras recogidas en las tablas del Anexo nº1.

9. ANEJO Nº1: PRESUPUESTO

10.3 Ventas



Satélite de Ventas

11. ANEJO Nº3: RECOMENDACIONES DE ACTUACIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRAS SIN PROYECTO

A continuación, se incluyen un esquema con las recomendaciones de las actuaciones de gestión de Seguridad y Salud en obras de construcción sin proyecto cómo la del objeto del presente pliego técnico.

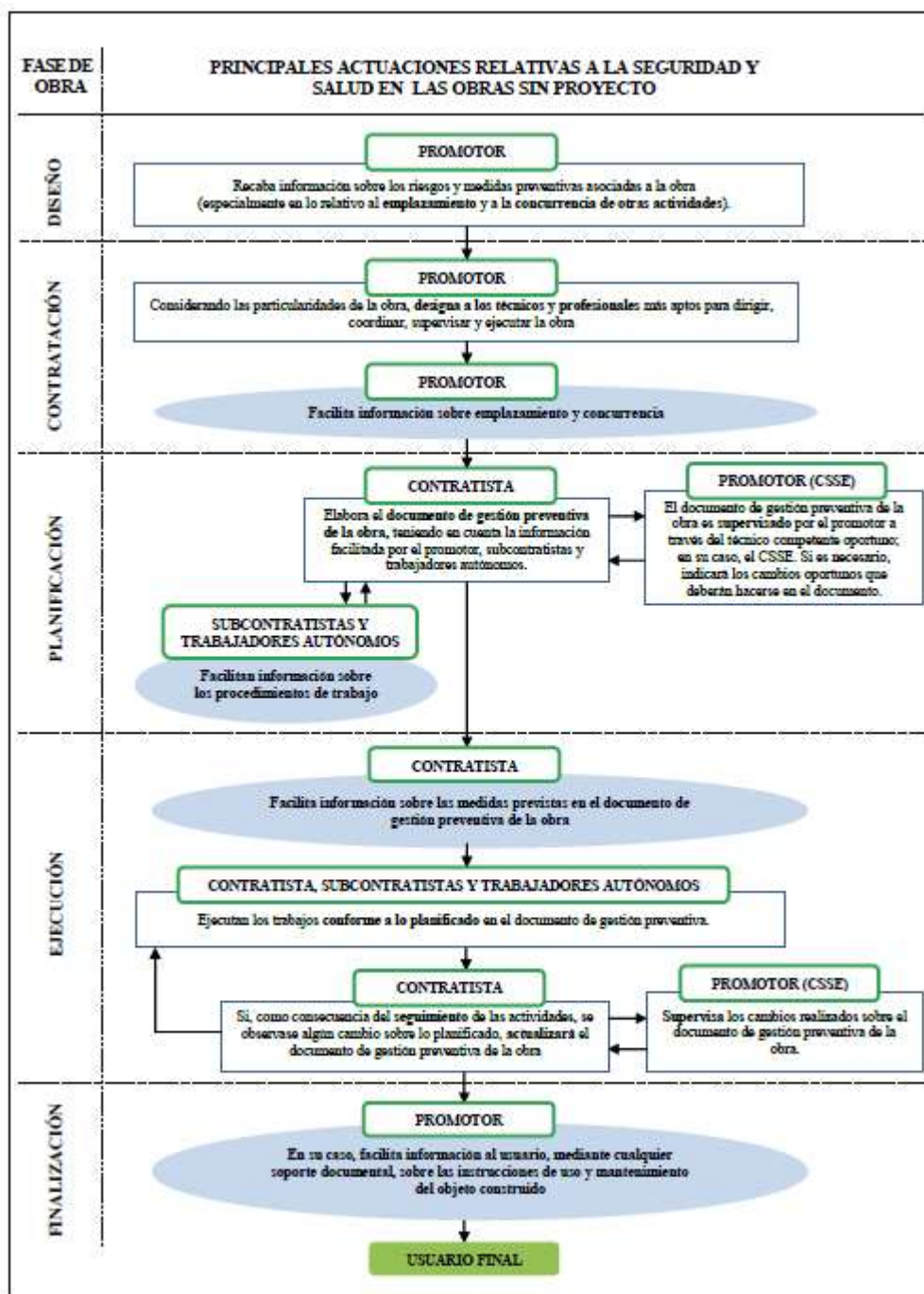


Figura 1. Esquema general de gestión de la seguridad y salud en una obra de construcción sin proyecto.