

# **PROYECTO DE SISTEMA DE CONTROL, MANDO Y SEÑALIZACIÓN (CMS) DE LA RED DE FERROCARRIL DEL PUERTO EXTERIOR DE A CORUÑA.**

ANEJO N°06. PLAN DE OBRA

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>TAREAS QUE COMPONEN EL PLAN DE OBRA .....</b>	<b>1</b>
2.1	SEGURIDAD Y SALUD .....	1
2.2	MEDIO AMBIENTE.....	2
2.3	ENTREGA DE DATOS POR PARTE DE LA APAC .....	2
2.4	REPLANTEO.....	2
2.5	PLANIFICACIÓN.....	2
2.6	ACOPIO DE MATERIALES.....	2
2.7	TENDIDO DE CABLES Y SEGREGACIONES.....	2
2.8	MONTAJE E INGENIERÍA DE ENCLAVAMIENTO Y BLOQUEO .....	3
2.9	TELECOMUNICACIONES FIJAS.....	3
2.10	SISTEMA DE SUMINISTRO DE ENERGÍA.....	3
2.11	INSTALACIONES DE SEÑALIZACIÓN .....	3
2.11.1	INGENIERÍA HARDWARE.....	4
2.11.2	INGENIERÍA SOFTWARE .....	4
2.11.3	PRUEBAS EN FÁBRICA DE ENCE.....	4
2.11.4	INSTALACIÓN DE ELEMENTOS DE CAMPO .....	4
2.11.5	CONEXIONADO DE ELEMENTOS DE CAMPO Y CABINA .....	5
2.11.6	PRUEBAS PARA VALIDACIÓN Y VERIFICACIÓN FUNCIONAL DE ENCE.....	6
2.11.7	DOSSIER DE SEGURIDAD E ISA.....	6
2.11.8	VERIFICACIÓN DE SISTEMAS DE APLICACIÓN NACIONAL MEDIANTE ORGANISMO DESIGNADO .....	6

2.11.9	CERTIFICACIÓN DE INTEROPERABILIDAD MEDIANTE ORGANISMO NOTIFICADO.....	7
--------	---	---

<b>3</b>	<b>ESTUDIO DE RENDIMIENTOS Y EQUIPOS .....</b>	<b>7</b>
3.1	TENDIDO DE CABLES .....	7
3.2	INSTALACIÓN DE ELEMENTOS EN CAMPO.....	8
3.3	ESTUDIO DE RENDIMIENTOS.....	8
<b>4</b>	<b>PLAZO PARA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....</b>	<b>9</b>
<b>APÉNDICE I.</b>	<b>DIAGRAMA DE GANTT .....</b>	<b>10</b>
<b>APÉNDICE II.</b>	<b>PLAN DE CERTIFICACIONES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA .....</b>	<b>12</b>

## 1 INTRODUCCIÓN

El presente Plan de Obra tiene como objeto definir las actividades fundamentales, así como los plazos de ejecución de las mismas, para la realización de las obras e instalaciones incluidas en el “Proyecto de Sistema de Control, Mando y Señalización (CMS) de la Red de Ferrocarril del Puerto Exterior de A Coruña”, estableciendo la secuencia de las distintas actividades y los plazos en los que las mismas pueden desarrollarse.

El plan de obra previsto para la ejecución de las obras e instalaciones objeto del presente proyecto constructivo se ha establecido en catorce (14) meses.

En general todos los plazos establecidos para las distintas actividades están redondeados en jornadas completas, utilizando los criterios de rendimiento medios. En consecuencia, una vez adjudicadas las obras que figuran en el presente proyecto, el contratista deberá cumplir el plan de obra disponiendo los medios materiales y humanos específicos. No obstante, en función de los métodos de ejecución del contratista, de acuerdo con el Director de Obra, el contratista podrá rehacer el plan de obra con las directrices que indique dicho Director.

El plazo del nuevo plan de obra podrá alargarse o acortarse sin que, en ningún caso, implique repercusiones económicas sobre el presupuesto establecido en el presente proyecto.

El Contratista y el personal que intervenga en las obras bajo sus órdenes o autorización, pondrán la máxima diligencia en ejecutar la instalación que permita el normal funcionamiento del servicio ferroviario en las debidas condiciones de seguridad, ajustándose rigurosamente a los intervalos de tiempo que le sean fijados por el Director de la Obra o Agente de la Autoridad Portuaria de A Coruña en quien delegue al efecto.

## 2 TAREAS QUE COMPONEN EL PLAN DE OBRA

A continuación se detalla el contenido de las tareas que componen el plan de obra que definen las actuaciones a realizar para la ejecución del proyecto. Se ha elaborado un plan de obra multidisciplinar para las instalaciones de señalización y telecomunicaciones y sus correspondientes subsistemas.

Las tareas propias de este proyecto constructivo se irán ejecutando secuencialmente según las actuaciones del proyecto de vía, teniendo en cuenta que es requisito fundamental para muchas de las tareas la finalización parcial o total del edificio técnico, de la plataforma de la vía en placa (con obra civil auxiliar asociada) y de los viales (con los cruces bajo carretera asociados).

### 2.1 SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud cada Contratista está obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo.

El Plan de Seguridad y Salud analizará, estudiará, desarrollará y complementará las previsiones contenidas en el Estudio, en función del sistema de ejecución de la obra que tengan los Contratistas adjudicatarios. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que los Contratistas propongan, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio.

La aprobación del Plan de Seguridad y Salud específico para el contrato corresponde a la Administración pública que adjudique la obra, con el correspondiente informe del Coordinador en materia de Seguridad y de Salud durante la ejecución de la obra.

## **2.2 MEDIO AMBIENTE**

Se debe realizar un análisis ambiental en el que se caracterizan los principales factores ambientales de la zona para proceder a la identificación de los principales impactos susceptibles de producirse sobre ellos en base a las características de las actuaciones previstas. En base a los impactos detectados se propondrán una serie de medidas con carácter preventivo, protector o compensador del efecto sobre cada uno de los factores del medio.

## **2.3 ENTREGA DE DATOS POR PARTE DE LA APAC**

Antes del inicio de los trabajos de replanteo e ingenierías, la APAC deberá proporcionar la información correspondiente a aquellos contratos que están en marcha y que afecta a la ejecución de las instalaciones objeto del presente contrato:

- Consigna y programa de explotación de la red interior del Puerto Exterior de A Coruña y colaterales.
- Planos de ubicación del edificio técnico para las instalaciones de señalización y de telecomunicaciones del Puerto Exterior.
- Esquema de distribución de elementos.

## **2.4 REPLANTEO**

Antes de la ejecución material de las obras se realizará el replanteo de detalle de las mismas, conjuntamente por el Director de Obra de la APAC y la empresa adjudicataria.

Para la realización del replanteo se tomará como base el programa de explotación facilitado por la APAC.

## **2.5 PLANIFICACIÓN**

Engloba los trabajos de planificación de la ejecución de las obras una vez realizado el replanteo, al inicio de las obras, para fundamentalmente realizar los ajustes necesarios de las variaciones de todo tipo que hayan podido surgir a consecuencia del mismo.

No supone un periodo de inactividad puesto que se lanzan los pedidos y las órdenes de fabricación. Los pedidos y las órdenes de fabricación se ajustarán con los datos que se han obtenido del replanteo.

Supone un periodo de recapitulación, ajustes y matización de mejora de los procesos de ejecución de la obra sin que por ello se deba paralizar.

## **2.6 ACOPIO DE MATERIALES**

La actividad de acopio de materiales representa los procesos de obtención de los distintos materiales o equipos para la ejecución de la obra, tales como cables, cajas de terminales, señales, contadores de ejes, balizas, accionamientos de aguja, equipos de intersecciones especiales, equipos de enclavamiento y bloqueo, incluidos en estos últimos equipos de cabina como sistemas de energía y equipos de comunicaciones.

Dicha actividad supone no solo el acopio sino incluso la fabricación de aquellos equipos especializados que la empresa contratista de las instalaciones de señalización y telecomunicaciones acomete habitualmente.

## **2.7 TENDIDO DE CABLES Y SEGREGACIONES**

Esta actividad engloba las tareas de tendido de cables por canalización, canaleta y zanja y los consiguientes empalmes y segregación de los mismos para acceder a cada uno de los puntos de ubicación.

Además, se contemplan las actividades de cierre y sellado de canaleta cuando se ha finalizado con el tendido de todos los cables señalización, telecomunicaciones y energía.

## **2.8 MONTAJE E INGENIERÍA DE ENCLAVAMIENTO Y BLOQUEO**

Este grupo de actividades comprende tareas fundamentales para la ejecución de la obra, como son la ingeniería de aplicación del enclavamiento y bloqueos.

Se instalará el nuevo enclavamiento electrónico con todos los bastidores y equipos interiores asociados, el equipamiento del Puesto de Mando Local, CCTV o control de acceso, entre otros.

La ingeniería de aplicación de los nuevos enclavamientos debe estar terminada e implementada en periodo de montaje de cabina, a falta de su puesta en servicio.

Una vez que se tienen a disposición y acondicionadas las cabinas puede comenzar el montaje de todos los equipos interiores de cabina. Simultáneamente se deben conexionar los cables generales a los bastidores de entrada o distribución de cables, una vez que éstos acometan a cabina.

## **2.9 TELECOMUNICACIONES FIJAS**

Este grupo de actividades comprende tareas fundamentales en los sistemas de telecomunicaciones fijas y los sistemas de videovigilancia, control de accesos y anti-intrusión.

Las actuaciones previstas con respecto al sistema de telecomunicaciones fijas en el presente proyecto son las que se describen a continuación:

- Se realizará la instalación de switches de nivel 2 para la conexión con la red IPMM de ADIF, para proporcionar los servicios a los sistemas de comunicaciones y señalización que lo requieran.

- Se instalarán los sistemas de videovigilancia, control de accesos y anti-intrusión, junto con los elementos asociados a cada subsistema para dotar de control y vigilancia al nuevo edificio técnico.
- Se instalarán armarios de comunicaciones con sus correspondientes elementos y sistemas para proporcionar conectividad a las nuevas cámaras a instalar para la videovigilancia en las intersecciones especiales definidas en el presente proyecto.

## **2.10 SISTEMA DE SUMINISTRO DE ENERGÍA**

Las actuaciones previstas con respecto al suministro de energía del nuevo edificio técnico en el presente proyecto son las que se describen a continuación:

- Se realizará una salida de baja tensión a 400V en el cuadro de protección general de BT instalado en el centro de transformación CT01 situado en las inmediaciones de la ubicación prevista para el edificio técnico.
- Se instalará el cuadro de protección para acometida en baja tensión dimensionado para las necesidades.
- Se instalarán SAIs para suministro de energía de los equipos fundamentales de señalización y comunicaciones en caso de fallo en el suministro de energía principal.
- Se instalará un armario de conmutación con dos entradas: una de acometida de baja tensión a 400V para la salida del CT01 y otra de catenaria en previsión a futuro de la electrificación del ramal de acceso al Puerto Exterior de A Coruña.

Todas estas actuaciones se incluyen en el proyecto de vía.

## **2.11 INSTALACIONES DE SEÑALIZACIÓN**

En este capítulo se agrupan las actividades relacionadas con la obra de los sistemas de señalización.

### **2.11.1 INGENIERÍA HARDWARE**

Esta actividad comprende la ejecución de la ingeniería para el desarrollo de todos los elementos de hardware relacionados con los ENCE, siempre partiendo de la base de los datos obtenidos en la fase de replanteo, de los planos y programas de explotación. Se incluye en ella:

- La elaboración de la información para el conexionado del equipamiento electrónico.
- La elaboración de la información para el conexionado del Puesto de Mando Local.
- La elaboración de la información para el conexionado de los bastidores de cables.
- La elaboración de la información para el conexionado con las interfaces con los sistemas de campo: señales luminosas, señales alfanuméricas, accionamientos electrohidráulicos, comprobadores de posición, balizas, contadores de ejes, equipos de intersecciones especiales, etc.

### **2.11.2 INGENIERÍA SOFTWARE**

Comprende esta actividad el desarrollo de la ingeniería para la programación de los datos de aplicación de los ENCE, en función de los datos obtenidos en la fase de replanteo, de los planos y programas de explotación.

Para iniciar esta actividad se precisa la aprobación por parte de la APAC de la funcionalidad programada en la maqueta del enclavamiento.

Además de la elaboración de la lógica, quedan englobadas dentro de esta actividad cuantas pruebas funcionales sean precisas para depurar la programación del enclavamiento y dejar ésta preparada para realizar las pruebas definitivas con la APAC.

Esta actividad comprende:

- La elaboración del software de aplicación del ENCE del Puerto Exterior de A Coruña.
- La elaboración del software de aplicación del Puesto de Mando Local.

### **2.11.3 PRUEBAS EN FÁBRICA DE ENCE**

Antes de llevar a cabo las pruebas definitivas de los sistemas de señalización en la instalación, es necesario llevar a cabo unas pruebas previas en el lugar donde se realiza la producción de la lógica de aplicación de los enclavamientos. Para ello, una vez finalizada la fase de ejecución del software del ENCE, se llevan a cabo unas pruebas internas que tienen por objeto depurar los posibles errores que hayan podido introducirse en la programación. Estas pruebas internas no están englobadas dentro de esta actividad, pues se entiende que, al ser un procedimiento de depuración de la lógica, pertenecen a la actividad de Ingeniería de software.

Una vez eliminados estos fallos, se procede a convocar al cliente para efectuar las pruebas funcionales completas de la instalación.

Por lo tanto, esta actividad consiste en las pruebas funcionales de los ENCE a realizar con la APAC o con quien ésta designe, para dejar disponible la lógica para su puesta en servicio en la instalación definitiva en campo. Incluye, además de la lógica propia del ENCE, la relacionada con el PLO asociado.

### **2.11.4 INSTALACIÓN DE ELEMENTOS DE CAMPO**

Esta actividad se llevará a cabo tras el acopio de los materiales correspondientes. Además, será necesaria la construcción de los basamentos y la ejecución de los cajeados correspondientes que deberán haberse llevado a cabo previamente.

Comprende la instalación y montaje de las señales laterales luminosas, del sistema ASFA Digital, los contadores de ejes, los accionamientos de aguja y los equipamientos de las intersecciones especiales.

#### **2.11.4.1 INSTALACIÓN DE SEÑALES E INTERFACES ASFA**

Consiste en la instalación de las señales laterales luminosas, las señales alfanuméricas y los interfaces ASFA Vía.

#### **2.11.4.2** *INSTALACIÓN DE BALIZAS ASFA DIGITAL*

Comprende la instalación de las balizas en la vía, las unidades de conexión y los equipos intermedios de conexión.

#### **2.11.4.3** *INSTALACIÓN DE CONTADORES DE EJES*

Se contempla la instalación de contadores de ejes en todo el ámbito de la red ferroviaria interior del Puerto Exterior hasta el punto frontera en el PK 5+400. La actividad incluye las cabezas detectoras y las cajas de conexión, así como el conexionado de los cables hasta las cajas de terminales.

#### **2.11.4.4** *INSTALACIÓN DE ACCIONAMIENTOS DE AGUJA*

Se contempla el montaje y conexionado de los accionamientos de aguja en todo el ámbito de la red ferroviaria interior del Puerto Exterior, incluyendo las pruebas y la puesta en servicio.

#### **2.11.4.5** *INSTALACIÓN DE INTERSECCIONES ESPECIALES*

Incluye el montaje y el conexionado de los armarios de campo, señales luminosas y acústicas, semibarreras y sistemas detectores de obstáculos, incluyendo la puesta y puesta y servicio de los equipos y la integración de los mismos en el enclavamiento.

#### **2.11.4.6** *INSTALACIÓN DE ELEMENTOS EN CABINA*

En esta actividad están englobadas todas las operaciones necesarias para montar todos los elementos de los que está compuesto el enclavamiento.

Estará comprendido en esta actividad el montaje y cableado de los bastidores auxiliares, de los bastidores de módulos electrónicos, de los paneles de cables y el resto de los elementos que componen un enclavamiento electrónico.

Se realizará la instalación de todos los elementos relacionados con los ENCE en la sala de señalización y comunicaciones del edificio técnico.

Quedan englobados en esta actividad los siguientes trabajos:

- La instalación del equipamiento electrónico de cada ENCE y de los bloqueos asociados.
- La instalación de los bastidores de cables y de los módulos del enclavamiento.

#### **2.11.5** *CONEXIONADO DE ELEMENTOS DE CAMPO Y CABINA*

Tras el montaje de los diferentes elementos que componen la instalación, se procederá a su conexionado.

Para realizar esta actividad, además de contar con el correspondiente equipo montado, será necesario el tendido de los cables generales requeridos a lo largo de la vía.

##### **2.11.5.1** *Conexionado de señales*

Comprende el conexionado de las señales luminosas instalados. Para ello se enlazará el cable de la señal y los hilos para conectar las señales alfanuméricas se segregarán de la correspondiente caja de conexiones.

##### **2.11.5.2** *Conexionado de balizas ASFA Digital*

Comprende el conexionado de las balizas ASFA Digital, así como de las unidades de conexión y los equipos intermedios de conexión.

##### **2.11.5.3** *Conexionado de accionamientos de aguja*

Comprende el conexionado de los accionamientos de aguja, así como de los comprobadores y cerrojos necesarios, junto con el cableado de las cajas de conexión de los accionamientos.

##### **2.11.5.4** *Conexionado de contadores de ejes*

Se incluye el conexionado de las cabezas detectoras con sus cajas de conexión.

#### **2.11.5.5** *Conexionado de equipos de intersecciones especiales*

Comprende el conexionado de todos los elementos de las intersecciones especiales con los armarios de mando, de energía y de comunicaciones, incluyendo semibarreras, señales luminosas, detectores de obstáculos, pedales de liberación y botoneras de mando local.

#### **2.11.5.6** *Conexionado de cabinas*

Dentro de esta actividad se realizarán todas las actividades de conexionado de los elementos y que tienen que ver con los ENCE, bien sea las dependencias de los edificios técnicos o las dependencias de las estaciones comerciales.

Quedan englobadas en esta actividad los siguientes trabajos:

- El conexionado del equipamiento electrónico de cada ENCE.
- El conexionado de los bastidores de cables y de módulos del ENCE.

#### **2.11.6 PRUEBAS PARA VALIDACIÓN Y VERIFICACIÓN FUNCIONAL DE ENCE**

Terminada la fase de montaje y conexionado de equipos interiores como exteriores de las cabinas y las pruebas de la lógica del ENCE con el cliente, se inicia el proceso de las pruebas previas y la validación y verificación funcional.

Las pruebas incluyen:

- La comprobación del conexionado de señales luminosas, señales alfanuméricas, accionamientos, comprobadores de posición de desvíos, contadores de ejes, equipos ASFA, equipos de intersecciones especiales, etc.
- El timbrado de cables en campo y cabina.
- Las pruebas de funcionamiento de todos los mandos y movimientos según el programa de explotación.
- Las pruebas de transmisión.
- Las pruebas finales para la de puesta en servicio.

- La toma de datos de la configuración final de todos los elementos que intervienen en la instalación.

#### **2.11.7 DOSSIER DE SEGURIDAD E ISA**

Con el objeto de contar con la autorización del Ministerio de Fomento para que la línea objeto del proyecto pueda entrar en servicio y que se declare que cumple las condiciones de seguridad exigidas en la normativa aplicable, el contratista entregará al menos un mes antes de la Puesta en Servicio a la Dirección de Obra la documentación acreditativa del cumplimiento del plan de pruebas establecido por la APAC.

Particularmente para el subsistema de Control de Tráfico y en cumplimiento de la normativa CENELEC, el contratista entregará el Dossier de Seguridad (Safety Case) el cual incluirá la metodología y los procesos seguidos en las fases de concepción, diseño, fabricación, validación y puesta en servicio de los sistemas de señalización para asegurar el funcionamiento del mismo.

El contratista deberá complementar este Safety Case con el Informe de Evaluación Independiente (ISA), elaborado por una entidad acreditada a tal efecto, de la implantación de las instalaciones de Control de Tráfico en sus diferentes fases de implementación previstas, que son el subsistema de señalización y el subsistema de protección del tren.

#### **2.11.8 VERIFICACIÓN DE SISTEMAS DE APLICACIÓN NACIONAL MEDIANTE ORGANISMO DESIGNADO**

El contratista proporcionará toda la documentación necesaria para la verificación de las instalaciones del sistema ASFA Digital, mediante Organismo Designado (DeBo).

### **2.11.9 CERTIFICACIÓN DE INTEROPERABILIDAD MEDIANTE ORGANISMO NOTIFICADO**

El contratista proporcionará toda la documentación necesaria para la certificación de interoperabilidad de las instalaciones de enclavamientos, protección del tren y control de tráfico centralizado, mediante Organismo Notificado (NoBo).

## **3 ESTUDIO DE RENDIMIENTOS Y EQUIPOS**

En el caso de este Proyecto Constructivo no se estima conveniente realizar el estudio de rendimientos correspondiente a las partidas tecnológicas, dado que se desconoce tanto el contratista adjudicatario y sus procedimientos específicos de trabajo, como el equipamiento específico de su tecnología a instalar. El presupuesto ha sido elaborado a partir de unidades de obra correspondientes a un equipamiento genérico proveniente de la base de precios del ADIF de enero de 2023, basado en las normas y especificaciones técnicas aplicables, así como en una tecnología promedio de los equipos comerciales suministrados por las empresas que podrían resultar adjudicatarias.

Asimismo, tampoco se estima conveniente realizar el estudio de rendimientos correspondiente a las partidas de los equipamientos del edificio técnico al desconocer el contratista adjudicatario de los mismos. Por lo tanto, el estudio de rendimientos se ha realizado sólo para las partidas más importantes que no son dependientes de la tecnología, siendo éstas las siguientes:

- Tendido de cables
- Instalación de elementos de campo

En el estudio se ha considerado como rendimiento de las unidades afectadas el que aparece en la base de datos de ADIF de enero de 2023 para cada una de las unidades consideradas. Este rendimiento se considerará afectado por un factor de 0.95, para incluir la disminución de rendimiento debida a factores ajenos tales como condicionantes climatológicos, desplazamientos de personal dentro de la obra, etc.

Con estos condicionantes y considerando el plazo de la obra de catorce (14) meses se obtiene el número de personas necesarias para conseguir la realización de las actividades en el plazo requerido, manteniendo el rendimiento previsto para los medios humanos de cada unidad para las que se realiza este estudio, que es el que aparece en Anejo N°5 Justificación de Precios de este proyecto.

### **3.1 TENDIDO DE CABLES**

Las unidades de obra contempladas en el proyecto para los trabajos correspondientes a esta actividad incluyen el tendido de los cables de señalización (señales, balizas ASFA, contadores de ejes, accionamientos, intersecciones especiales), así como la instalación y conexión de los armarios de campo y las cajas de terminales correspondientes, y la ejecución de las tomas de tierra relacionadas con estas últimas y los empalmes de los cables.

El personal y horas de dedicación correspondientes a los trabajos de tendidos de cables, de acuerdo con la definición de las unidades de obra incluidas en el Presupuesto del Proyecto y la medición de éstas, es el siguiente:

<b>Personal para Tendido de Cables</b>	<b>TOTAL (horas)</b>
OFICIAL 1ª	1,19
PEÓN	3,73
AYUDANTE	1,19
OFICIAL 1ª CONVENIO METAL	123,102
OFICIAL 2ª CONVENIO METAL	872,05
PEÓN ESPECIALISTA CONVENIO METAL	1990,04
EQUIPO DE INSTALACIONES DE SEGURIDAD CONVENIO METAL	159,839
EQUIPO DE TENDIDO DE CABLES CONVENIO METAL	305,5
EQUIPO DE TELECOMUNICACIONES CONVENIO METAL	121,067

Asimismo, el equipo de maquinaria requerido será el siguiente:

- 1 Miniexcavadora de 1800kg

- 1 Rodillo de 640kg
- 1 Camión de 10t
- 1 Hormigonera de 300L
- 1 Camión de 16t
- Gatos de bobinas de cables
- 1 Compresor Rotativo
- 1 Martillo Picador
- 1 Empalmadora
- 1 Cablejet
- 1 Reflectómetro

### 3.2 INSTALACIÓN DE ELEMENTOS EN CAMPO

Los trabajos contemplados en el estudio de rendimientos para esta actividad incluyen el suministro, montaje y conexión de los elementos de campo correspondientes a señalización: señales (luminosas, cartelones y pantallas fijas), detección de tren (detectores de contadores de ejes), accionamientos eléctricos de aparatos de vía, balizas de sistemas protección de tren ASFA y teléfonos de señal. También se han incluido las unidades de obra correspondientes al suministro, montaje y conexión de elementos de protección de las intersecciones especiales.

En el cuadro siguiente se indica el personal y horas de dedicación correspondientes a esta actividad en cada fase de obra:

Personal para Instalación de Elementos en Campo	TOTAL (horas)
OFICIAL 1ª	69,641
PEÓN	214,744
AYUDANTE	68,451
OFICIAL 1ª CONVENIO METAL	1719,763
OFICAL 2ª CONVENIO METAL	2024,643
PEÓN CONVENIO METAL	805,13

Personal para Instalación de Elementos en Campo	TOTAL (horas)
PEÓN ESPECIALISTA CONVENIO METAL	191,67
EQUIPO DE INSTALACIONES DE SEGURIDAD CONVENIO METAL	835,609
EQUIPO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS CONVENIO METAL	49,877
EQUIPO DE PROGRAMACIÓN CONVENIO METAL	8,689
EQUIPO DE TELECOMUNICACIONES CONVENIO METAL	1,29

Asimismo, el equipo de maquinaria requerido será el siguiente:

- 1 Miniexcavadora de 1800kg
- 1 Rodillo de 640kg
- 1 Camión de 10t
- 1 Hormigonera de 300L
- 1 Camión de 16t
- Gatos de bobinas de cables

### 3.3 ESTUDIO DE RENDIMIENTOS

Sumando las horas de dedicación del personal involucrado en las actividades consideradas en los apartados anteriores, se ha calculado el número de personas necesarias para la realización de los trabajos, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Horas de trabajo por día laborable: 7.6h/día (coeficiente de 0.95)
- Días laborables al mes: 20d/m
- Plazo de ejecución: 14 meses

Los días indicados son los días efectivos de trabajos en campo, por lo que pueden ser igual o menor a la duración real.

Personal para Tendido de Cables e Instalación de Elementos en Campo	Horas	Días	Meses	Personas
OFICIAL 1ª	69,641	280	14	1
PEÓN	218,474	280	14	1
AYUDANTE	69,641	280	14	1

Personal para Tendido de Cables e Instalación de Elementos en Campo	Horas	Días	Meses	Personas
OFICIAL 1º CONVENIO METAL	1842,865	280	14	1
OFICAL 2º CONVENIO METAL	2896,693	280	14	2
PEÓN CONVENIO METAL	805,13	280	14	1
PEÓN ESPECIALISTA CONVENIO METAL	2181,71	280	14	1
EQUIPO DE INSTALACIONES DE SEGURIDAD CONVENIO METAL	995,448	280	14	1
EQUIPO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS CONVENIO METAL	49,877	280	14	1
EQUIPO DE PROGRAMACIÓN CONVENIO METAL	8,689	280	14	1
EQUIPO DE TENDIDO DE CABLES CONVENIO METAL	305,5	280	14	1
EQUIPO DE TELECOMUNICACIONES CONVENIO METAL	122,357	280	14	1

## 4 PLAZO PARA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo total establecido para la ejecución de las obras e instalaciones correspondientes al “Proyecto de Sistema de Control Mando y Señalización (CMS) de la Red de Ferrocarril del Puerto Exterior de A Coruña”, según el plan descrito, es de catorce (14) meses.

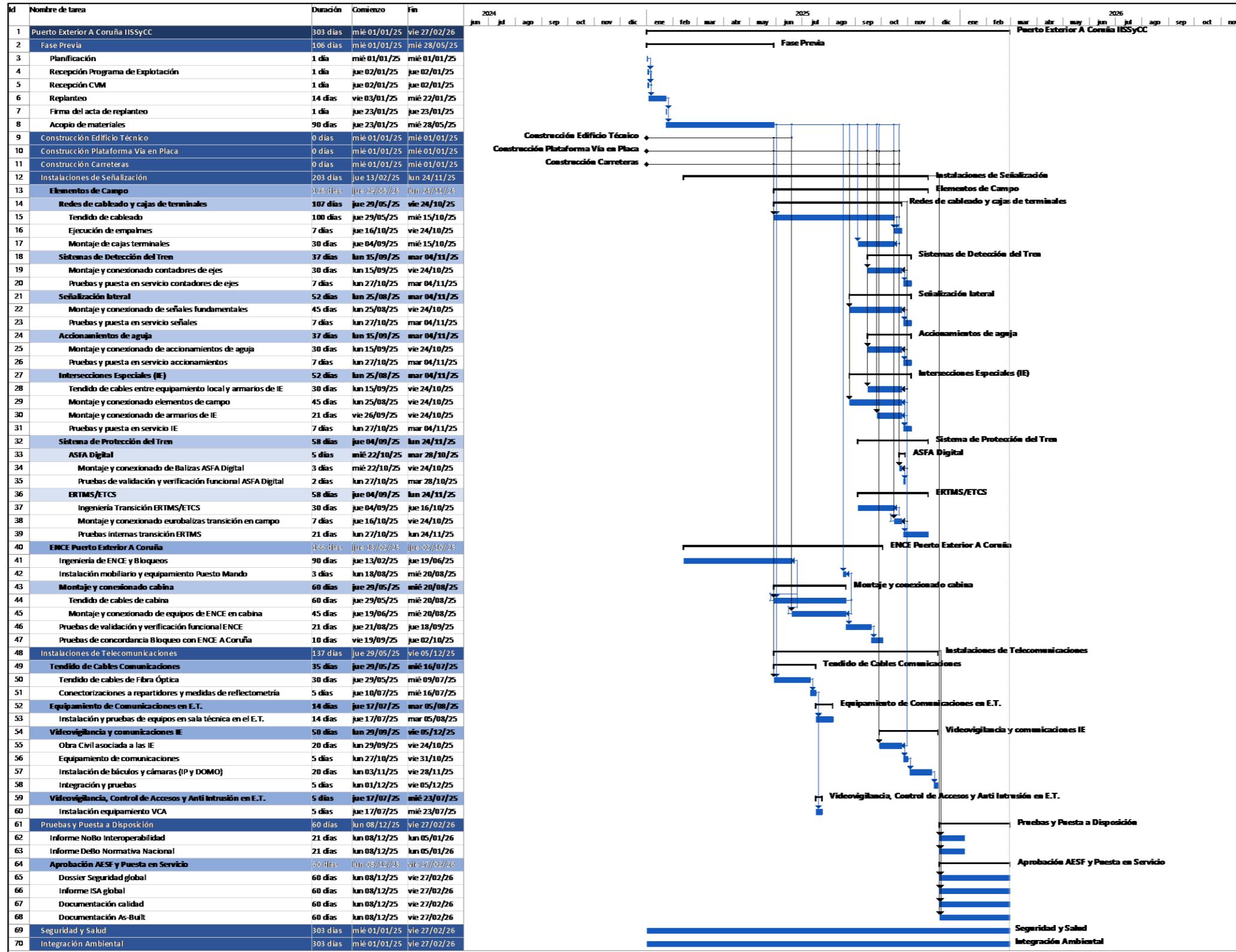
Madrid, junio de 2023

POR INECO EMPRESA CONSULTORA  
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



D. José María Romero Tirado

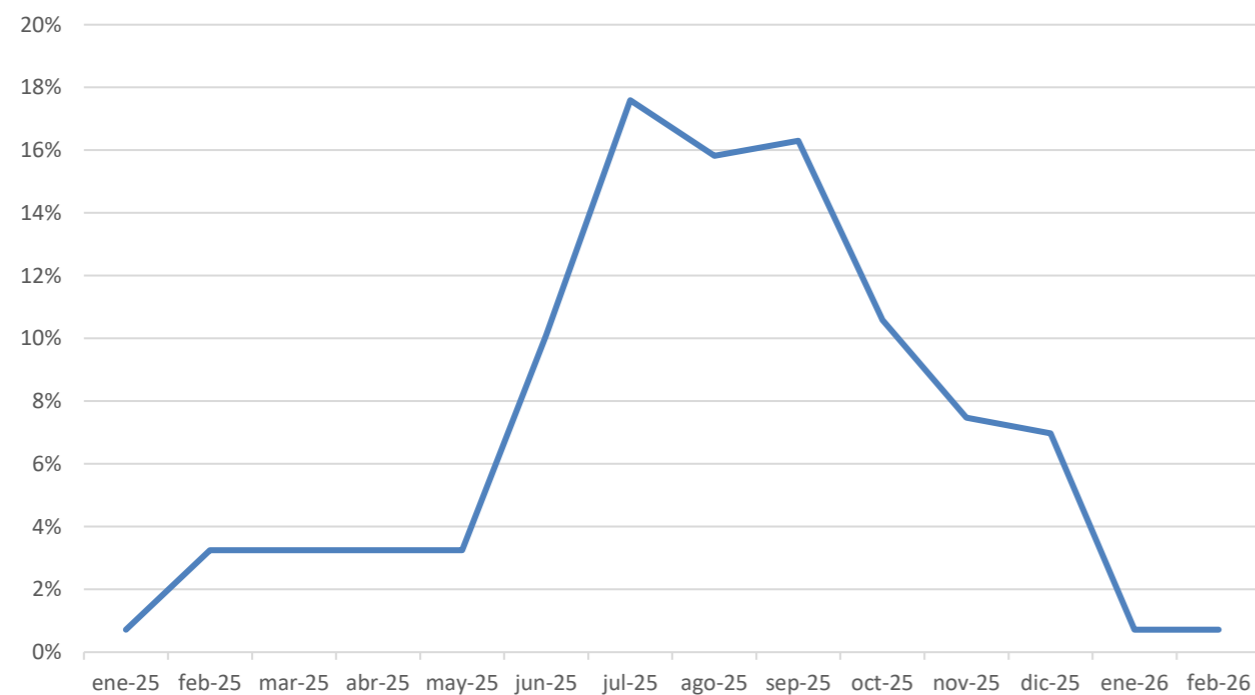
## **APÉNDICE I. DIAGRAMA DE GANTT**



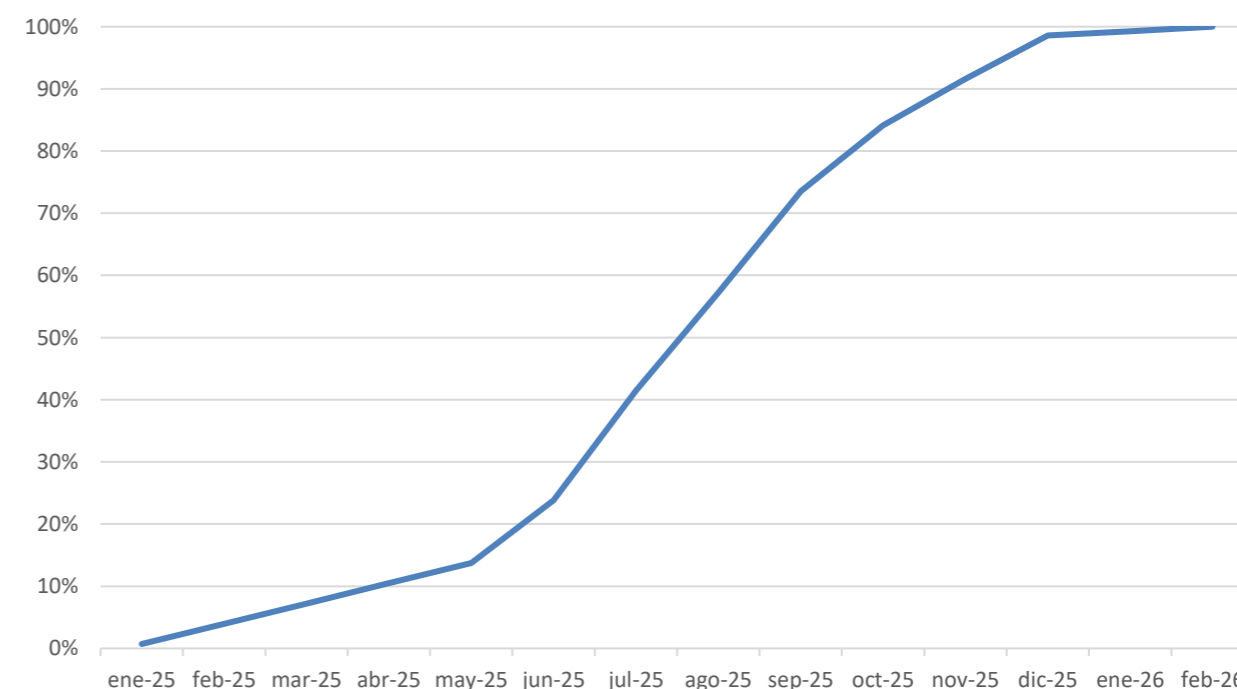
## **APÉNDICE II. PLAN DE CERTIFICACIONES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA**

MESES	ene-25	feb-25	mar-25	abr-25	may-25	jun-25	jul-25	ago-25	sep-25	oct-25	nov-25	dic-25	ene-26	feb-26
<b>% A CERTIFICAR</b>	1%	3%	3%	3%	3%	10%	18%	16%	16%	11%	7%	7%	1%	1%
<b>% ACUMULADO</b>	1%	4%	7%	10%	14%	24%	41%	57%	74%	84%	92%	99%	99%	100%
<b>PBL/mes sin IVA Miles de euros</b>	36	161	161	161	161	501	872	784	808	525	371	346	36	36
<b>PBL sin IVA acumulado Miles de euros</b>	<b>36</b>	<b>197</b>	<b>358</b>	<b>519</b>	<b>680</b>	<b>1.181</b>	<b>2.053</b>	<b>2.837</b>	<b>3.645</b>	<b>4.170</b>	<b>4.541</b>	<b>4.887</b>	<b>4.923</b>	<b>4.959</b>

**% A CERTIFICAR**



**% A CERTIFICAR ACUMULADO**



## PROGRAMACIÓN DE LA INVERSIÓN

