



**Servei de Sistemes Elèctrics
i Electromecànics**



Trabajo a contratar. Inversion F.24651.8, F.24652.2

PPT para el suministro y montaje de 5 puentes grua para el taller de Sagrera y 1 puente grua para el taller de Vilapicina de mantenimiento de material movil



CAPITULO 1. MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA4

1. DESCRIPCION	4
2. Alcance del PPT	4
3. Producto/equipo/sistema/instalación a ofertar	4
4. Documentación para su mantenimiento	6
5. Documentación de proyecto	6
6. Informe de cumplimiento RD 1215	7
7. Presupuesto	8
8. Requisitos a cumplir para todos los puentes grúa	11
9. Puentes grúa a substituir o modificar	14
10. CONDICIONES DE EJECUCION	18
11. EMPLEZAMIENTO	19
12. ALCANCE DEL TRABAJO A CONTRATAR Y EJECUTAR.....	19
13. ACOPIO DE MATERIALES	19
14. VALORACION ECONOMICA.....	20
15. AUTOR DEL DOCUMENTO	23

ANEXO1 . SEGURIDAD Y SALUD 24

1. JUSTIFICACION DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	24
2. OBJETO DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD	24
3. NORMAS BASICAS DE APLICACIÓN A TRABAJOS EN INSTALACIONES DE FMB.....	25
3.1. General	25
3.2. Zona de vías en talleres y túneles.	27
3.3. Estaciones.....	27
3.4. Talleres.....	28
3.5. Trenes, material móvil.	29
3.6. Utilización de maquinaria diésel	29
3.7. Actuaciones en caso de ACCIDENTE	29
3.8. Actuaciones en caso de EMERGENCIA.....	30
4. IDENTIFICACION DE RIESGOS Y SU PREVENCION	31
4.1. <i>RIESGOS EN FMB</i>	31
4.1.1. <i>Túneles y zonas de vías</i>	31
4.1.2. <i>Estaciones</i>	32
4.1.3. Talleres.....	33
4.1.4. Dependencias técnicas	34
4.1.5. Puesta a tierra (cortocircuito) de catenaria con vía.	35
4.1.6. Trabajos con amianto, MCA.....	35
4.1.7. Gases contaminantes diésel.....	36

ANEXO 2. CONDICIONES37

1.	CONDICIONES GENERALES.....	37
1.1.	Organización de actividades	37
1.2.	Coordinación con otros contratistas	37
1.3.	Pilotos para trabajos en vía.	37
1.4.	Tracciones de transportes por vía general	38
1.5.	Utilización de instalaciones y medios auxiliares	38
1.6.	Recepción provisional y marcha en vacío.....	39
2.	CONDICIONES DOCUMENTALES.....	39

ANEXO 3: OFERTA41

1.	CONSIDERACIONES GENERALES	41
1.1.	Unidades de obra	41
1.2.	Partidas	41
1.3.	Cuadros de precios	41
2.	Precios unitarios: costes incluidos en partidas y unidades de obra	42
3.	Partidas alzadas.....	45
2.	FORMATO DE LA OFERTA A PRESENTAR	46

CAPITULO 1. MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA

1. DESCRIPCION

El taller de material móvil de Sagrera Y Vilapicina necesita y dispone de puentes grúa de diferentes luces, alturas y pesos de trabajo. Algunos de ellos tienen un tiempo de vida elevado y por ello se prevé su sustitución. Ello aportará que la operativa de los mismos mejore en cuanto a seguridad, tiempo de trabajo, precisión de movimientos, dado que la tecnología ha cambiado en los últimos años dando un salto cualitativo importante.

2. Alcance del PPT

Se describirán a continuación los requerimientos a ofertar en cuanto a condicionantes técnicos del producto/equipo/sistema/instalación a ofertar. Se trata de la instalación de equipos y sus componentes en las instalaciones de FMB, su puesta en marcha, su legalización industrial, el control de calidad preceptivo, la gestión de residuos, la gestión de los riesgos laborales durante su ejecución y la entrega de documentación y formación relativas.

La instalación conlleva labores auxiliares como el acopio de materiales, el uso equipos de elevación de personas y cargas, montaje de elementos de acceso a los lugares de trabajo, desviamiento y protección de servidumbres de la zona afectada por los trabajos con especial atención a ventilaciones, conducciones de agua contra incendios, catenaria.

3. Producto/equipo/sistema/instalación a ofertar

Será un conjunto incluido el elemento de elevación de cargas, la documentación de cálculo, de mantenimiento, de legalización industrial, ect. Este conjunto es:

- Elementos de elevación conformado por diversos equipos de tracción, de traslación, las estructuras portantes y los elementos de protección para operadores, terceros y elementos colindantes.

- Sistema de control que incluye alimentación eléctrica y enclavamientos.
- Documentación tipo proyecto donde se especifique el cálculo de la estructura portante. Detalle de los perfiles usados (tipo, dimensiones, pesos, calidades, composición, proveedor). Resultado del cálculo estructural: mayor peso soportado valor y lugar, demostración de la resistencia del material en ese punto. Esfuerzo transmitido a la estructura que lo recibe, y resistencia del mismo a dicha sollicitación. Dimensiones y huelgos con estructuras o elementos colindantes, con importancia del material móvil de TMB y el paso de personas y vehículos.
- Trabajos auxiliares como modificación de catenarias, movimiento de conductos de ventilación o de agua contra incendios, etc
- Control de calidad de del equipo de tracción, de los perfiles metálicos, de ejecución de soldaduras y de sujeciones.
- Pruebas de enclavamiento eléctrico.
- Pruebas de carga con medidas y tolerancias según norma propia o externa haciendo referencia a ella.
- Legalización de la alimentación eléctrica
- Informe de estudio RD1215 del sistema en el lugar instalado.
- Informe justificativo de cumplimiento del RD 1644/2008 y Reglamento (UE)/1230
- Documentación de producto acorde a directiva de máquinas que ha de incluir certificados CE, manual de uso y mantenimiento.
- Documentación de mantenimiento acorde a especificaciones de TMB.
- Lo relativo a la prevención de riesgos laborales de los trabajadores participantes en las tareas contratadas, inclusive aquellos aspectos que puedan afectar a terceros debido a la actividad llevada a cabo.
- Certificación de uso de elementos libres de amianto en elementos rozantes como frenos y embragues y en las pinturas o barnices utilizados, con especial atención a los elementos importados de fuera de la UE.
- Pintura con logos de TMB y Metro. Pintura de viga puente en amarillo. Pintura calidad C3L según ISO 12944-5
- Todo montaje de puente grúa nuevo requiere el desmontaje total o parcial de uno existente. Ello conllevará la gestión de los residuos correspondientes y la entrega de la documentación que justifique la empresa responsable de la gestión y la empresa final que trate finalmente los citados residuos

4. Documentación para su mantenimiento

TMB solicita la entrega de un documento ad hoc sobre el mantenimiento del producto acorde a las recomendaciones del fabricante, instalador y suministrador.

Este documento debe contener:

1. Listado de elementos fungibles a sustituir por mantenimiento preventivo, diferenciando por tiempo de vida o de uso y los que depende de su estado.
2. Parámetro de sustitución de los anteriores.
3. Actividades de mantenimiento preventivo en cuento a engrases
4. Actividades de mantenimiento preventivo en cuento a cambios de aceites lubricantes, fluidos refrigerantes, fluidos caloportadores.
5. Actividades de mantenimiento preventivo en cuento a la toma de medidas de estado de salud de elementos clave a definir por el suministrador en base a su experiencia, o traslado de información de terceros (fabricantes y/o instaladores).

5. Documentación de proyecto

En el documento tipo proyecto a redactar en su apartado de cálculos o resumen se debe indicar las cargas transmitidas a la estructura que las recibe dichas a través de la estructura portante del puente grúa. Estos valores han de darse en la situación de máxima carga permitida posicionado en el lugar que mayor carga se transmite hacia el punto de cálculo. En el caso de que sea un puente grúa soportado en un forjado a tracción del mismo o a compresión se debe aportar el cálculo de resistencia mecánica del material del forjado y/o de los elementos de sujeción, sobre todo en el caso de cargas a tracción.

Este documento debe plasmar las características dimensionales de los perfiles metálicos estructurales utilizados, su material y sus parámetros mecánicos principales.

Se debe dar una tabla de factores de sobredimensionamiento utilizados en los cálculos mecánicos y el criterio de selección de cada uno de ellos.

Debe haber un apartado de cálculo eléctrico relativo al circuito de alimentación de fuerza y de protección ante contactos eléctricos indirectos, puesta a tierra, justificándose las secciones de conductores utilizadas según criterios de cortocircuito y de consumo.

Los controles de calidad que tengan lugar durante la fabricación, la instalación y la puesta en marcha deben aportarse en un anexo dedicado.

Deben entregarse planos eléctricos de la alimentación de fuerza, de la puesta a tierra y del control por separado. De cada uno de ellos debe haber un esquema de principio en unifilar.

6. Informe de cumplimiento RD 1215

Este documento que solicita TMB tiene por objeto determinar los riesgos para la salud de los trabajadores de TMB y terceros que realicen trabajos en nuestras instalaciones. Estos riesgos vienen dados por el diseño del equipamiento ofertado y de su operativa en el lugar que será instalado. Por tanto, este informe debe contemplar dos vertientes

1. Riesgos para la seguridad y la salud relativas a su diseño, conforme RD1644 de 2008 en su anexo VII, anexo y Reglamento UE2023 1230. De especial interés si el diseño y fabricación es fuera de la UE.
2. Riesgos para la seguridad y la salud relativas a su funcionamiento en el lugar de trabajo en las instalaciones de TMB.

En el informe deben quedar claro estos dos puntos indicando los riesgos de forma sucinta y clara. A continuación, se deben indicar las medidas preventivas tomadas en su diseño y en su operativa añadiendo a continuación los riesgos que mitigan o eliminan.

El informe debe atestiguar mediante declaración responsable de que se dispone del denominado Expediente técnico constructivo preceptivo por la normativa europea para la comercialización de este tipo de productos.

El informe debe contener el listado de normas de diseño y fabricación más relevantes y su implicación en tales actividades productivas.

Si la actividad productiva conlleva ensayos técnicos, estos deben referirse en este informe.

7. Presupuesto

El presupuesto además de cumplir los requisitos administrativos que TMB solicita, debe aparecer desglosado por unidades de obra a criterio del ofertante.

Su formato debe ser del tipo cuadro de precios. Por ello se entiende a la presentación tabulada de las diferentes unidades de obra que aparecen en toda la oferta y conforman las diferentes partidas.

Dicha presentación tabulada está formada por:

- I. Las diferentes partidas con sus correspondientes unidades de obra que la conforman y su medición correspondiente
- II. El importe resultante de multiplicar MEDIDA x PRECIO unitario

Los precios descompuestos o precios unitarios de cada unidad de obra se dividirán en 4 categorías:

- I. Mano de obra necesaria para el acopio, fabricación o instalación de la unidad de obra.
- II. Materiales que forman parte de las unidades de obra tanto directos como auxiliares.
- III. Maquinaria auxiliar necesaria para acopiar, fabricar o instalar la unidad de obra.
- IV. Costes indirectos que se imputen a dicha unidad de obra: dirección, legalización, administración, seguros.

A continuación, se muestra un ejemplo de un cuadro de precios y una unidad de obra:

CUADRO DE PRECIOS								
NUM UNIDAD DE OBRA	DENOMINACION DE LA UNIDAD DE OBRA						UNIDAD DE MEDIDA	COSTE UNITARIO
	<i>Descripcion de todo aquello que comprende la unidad de obra incluido calidades y otros aspectos de interes.</i>						<i>m,cm3, ud, etc</i>	<i>xxxxx euros = Σ costes parciales</i>
1:UNO		Desglose	Definicion	Ud	Coste €/ud	Medicion	Coste parcial	
			<i>descripcion</i>	<i>ud,m,cm3, etc</i>	<i>k €</i>	<i>y</i>	<i>(k*y) €</i>	
	I	Mano de Obra						
	II	Materiales						
	III	Maquinaria y/o medios auxiliares						
	IV	Costes indirectos						

Quedan incluidos la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos y los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista hasta su completa terminación y puesta a punto.

Todos los gastos no presupuestados explícitamente y que sean necesarios acometer para que el producto entregado cumpla las especificaciones requeridas, serán por cuenta del Contratista sin que pueda reclamar abono alguno por ello entendiéndose que están incluidos en la oferta.

También se consideran incluidos en los gastos generales relacionados con las obligaciones generales del empresario (formación e información preventiva de carácter general, reconocimientos médicos ordinarios, servicio de prevención).

Se consideran incluidas dentro de los precios de las diferentes partidas los siguientes costes

- Los gastos de mano de obra, de materiales y suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aun cuando no se hayan descrito expresamente en la descripción de los precios unitarios.
- Los gastos de planificación y organización de obra.
- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción y archivo actualizado de planos de obra.
- Los gastos de replanteo, ensayos, control de materiales, de ejecución y pruebas de funcionamiento.

- Los gastos de acopio de materiales.
- Los materiales con todos sus accesorios de uso o montaje.
- Los elementos de fijación y montaje auxiliar de todos los elementos estructurales y arquitectónicos están incluidos en los precios tanto si lo dice explícitamente como si no, por tanto, no serán objeto de abono independiente.
- Las conexiones, empalmes y puntos de cable necesarios tampoco serán objeto de abono.
- Todos los transportes internos o externos, las cargas y descargas necesarias del material de todo tipo, tanto nuevo como el que se haya de retirar y/o transportar hasta el gestor de residuos están incluidos en los precios unitarios del proyecto y por tanto no serán objeto de abono.
- La identificación de todos los elementos de la instalación, sin que eso implique ningún tipo de abono independiente.
- Los desplazamientos y reubicaciones de Instalaciones existentes queda a cargo del contratista, sin que eso implique ningún tipo de abono.
- Los gastos del personal, combustible, energía, conservación de la maquinaria utilizada en la ejecución.
- Los gastos derivados de deterioros surgidos en la ejecución de los Trabajos.
- Los gastos derivados de la conservación de la zona de trabajo.
- Gastos de retirada de materiales rechazados, evacuación de restos y limpieza.
- Conservación y limpieza de la zona de trabajo durante la ejecución, señales y elementos de seguridad, la guarda y vigilancia, la vallas de protección en relación a la peligrosidad y molestias producidas.
- Los gastos correspondientes a construcciones auxiliares, plantas, instalaciones y medios auxiliares y equipos de maquinaria, de instalación y de posterior retirada, así como el de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para suministros de agua y energía eléctrica necesarios para la ejecución de los trabajos, así como derechos, tasas, impuestos, consumos, ...
- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, almacenes, talleres.
- Los gastos en personal técnico y administrativo adscrito a la obra.
- La legalización de todas las instalaciones, con el pago de tasas y derechos.

- Los costes que pudieran derivarse con motivo de realización trabajos en horas extraordinarias por bajo rendimiento.
- Los gastos derivados de la Garantía y Control de Calidad de la Obra.
- El contratista garantizará la calidad de los productos y materiales empleados con sus medios.
- No se abonaran las reparaciones de daños que se puedan producir a los equipos o a los elementos de la arquitectura, Instalaciones y obra civil y cualquier otro elemento existente o nuevo con motivo de todas las operaciones necesarias para la instalación y el transporte, la carga y descarga de materiales y equipos.

Los precios unitarios comprenden igualmente:

- A. Los precios de las unidades para cuya ejecución sea necesario disponer de pilotos de seguridad de vía, electrificación o instalaciones de seguridad, incluyen en todo caso el coste de los mismos, aun cuando no figure expresamente en la justificación de los
- B. Las reducciones de rendimientos en la ejecución de las diferentes unidades de obra debido a circunstancias sobrevenidas por el servicio de trenes.

8. Requisitos a cumplir para todos los puentes grúa

El diseño debe cumplir el RD1215 en cuanto a la situación in situ del equipo, no solo en cuanto a su diseño de fabricación, lo cual debe estar justificado adecuadamente. Es aconsejable realizar un informe de cumplimiento mediante una empresa especializada.

Debe respetarse la normativa en cuanto directivas de marcado CE y normas de diseño de este tipo de equipos, de importancia sobre todo en equipos de fabricación extra-comunitaria.

Debe existir una puesta a tierra de la estructura conectándola a la red de tierras de tracción. Debe quedar justificada su instalación para que todas las partes del conjunto estén unidas a la red de tierra de tracción. De especial atención en los elementos metálicos unidos sin soldadura

En el caso de que haya posibilidad de contacto eléctrico del propio puente grúa o de una carga suspendida con un elemento eléctrico desnudo como pueda ser la catenaria, debe haber un sistema de enclavamiento eléctrico con las catenarias cercanas. Dicho sistema consistirá en que:

- I. El puente grúa queda sin alimentación mediante el corte por contactor de la misma cuando en una de las catenarias están en tensión (seccionador de estribo cerrado o detector de tensión activo)
- II. Su maniobra solo está permitida en el caso de que no haya tensión en las catenarias afectadas por el peligro de contacto.
- III. En caso de puenteo del contactor antes citado, la bajada de gancho o la salida del polipasto de la zona de parking, generará una orden de desconexión del disyuntor del taller en caso de que las catenarias puedan estar en tensión (seccionador de estribo cerrado o detector de tensión activo). En este caso además de la orden se activará una alarma sonora, que podrá silenciarse con un pulsador. En este caso una vez se hay reubicado el puente grúa a resguardo en su posición de parking, no será posible restituir la tensión si no se hace una pulsación tipo "enterado o reconocimiento de alarma" en el cuadro del puente grúa.
- IV. El enclavamiento y sus pulsadores debe estar localizado en la cercanía del puente grúa.

La alimentación será directa con un circuito de derivación del QGBT, a tener en cuenta las necesidades de neutro y del voltaje de tensión monofásica o trifásica según el taller. Se deberá hacer un estudio de cargas de la nave para determinar el tipo de alimentación 230V trifasico sin neutro o 400 V trifasico sin neutro

Características:

- Velocidad de traslación transversal :20 a 5 m/min mediante variador de frecuencia
- Velocidad de traslación longitudinal :40 a 5 m/min mediante variador de frecuencia
- Velocidad de elevación: de 5 a 0,8 m/min mediante variador de frecuencia.

- Relacion de velocidad lenta/rápida de 1:25.
- Velocidad reducida tras pasar limites laterales y frontales según proceda el lugar.
Doble pulsación para traspasar limite y sonido activado
- Avisador acústico luminoso durante el movimiento.
- Zona muerta o by-pass de parada movimiento transversal. Cuando se sobre pase el final de carrera que delimita el espacio transversal, se podrá sobre pasar, avanzando a una velocidad super reducida. Se iniciará tras la previa parada y con señal acústica especifica.
- Regulador de colisión mediante laser en el caso de haber otro puente grua montado en las mismas carrileras.
- Sistema antibalanceo: deberá estar dotado de un sistema que reduzca el balanceo de cargas de masa definida. Para movimientos de traslacion.
- Regulador de carga máxima
- Mando radio
- Dos velocidades seleccionables en el mando
- Pulsador de parada de emergencia en el mando, tipo "seta"
- Clasificación de su estructura: A4
- Uso previsto: en interior temperaturas -10C a 40C
- Frenado sin elementos que contengan amiento.
- Limitador de carga en elevación.
- Posicionamiento del tambor lateralmente respecto a la viga puente
- Tensión de alimentación: 230V trifásico sin neutro o 400 V trifásico sin neutro, acorde a un estudio de cargas eléctricas a realizar por parte del contratista.
- La alimentación del puente grúa debe ser de tipo blindada. No se admite el tipo de manguera colgante.
- Los motores eléctricos deben ser regulados en velocidad mediante variadores de frecuencia, no solo para los movimientos transversal, longitudinal y de elevación de carga, si no también para los arranques de dichos movimientos, de tal forma que se eviten picos de consumo eléctrico.
- Contador de horas de trabajo en elevación.
- Cable de elevación de acero galvanizado de factor de seguridad 5:1
- Tambor de longitud reducida.

9. Puentes grúa a substituir o modificar

1- Puente izquierdo tornos, actual JASO N9, 2 toneladas

Concretamente el puente grúa que lo sustituya ha de cumplir adicionalmente:

- Viga puente: monorrail
- Carga util 2 toneladas
- Diametro minimo de tambor: 303mm
- Cota maxima perdida por el polipasto: 380 mm
- Luz aprox: 4.600 mm
- Recorrido vertical gancho aprox: 6.000 mm



2- Puente derecho tornos, actual THOMAS N10, 2 toneladas

Concretamente el puente grúa que lo sustituya ha de cumplir adicionalmente:

- Viga puente: monorrail
- Carga util 2 toneladas
- Diametro minimo de tambor: 303mm
- Cota maxima perdida por el polipasto: 380 mm
- Luz aprox: 4.900 mm
- Recorrido vertical gancho aprox: 6.000 mm



3- Puente calado de ruedas 10 toneladas

Concretamente el puente grua que lo sustituya ha de cumplir adicionalmente:

- Viga puente: monorrail
- Carga util 10 toneladas
- Diametro minimo de tambor: 406mm
- Cota maxima perdida por el polipasto: 600 mm
- Luz aprox: 12.000 mm
- Recorrido vertical gancho aprox: 9.000 mm
- 1 solo gancho (el actual es de dos)
- Enclavamiento laser con otro puente grua, al que tambien habrá que instalarle el sistema anti-colision. Para distancias de hasta 20 m a 10 cm.



4- Puente torno de ruedas 10/4 toneladas, doble gancho.

Concretamente el puente grua que lo sustituya ha de cumplir adicionalmente:

- Viga puente: bi-rail
- Carga util 10/4 toneladas
- Diametro minimo de tambor 10 ton: 406mm
- Diametro minimo de tambor 4 ton: 355mm
- Cota maxima perdida por el polipasto: 600 mm
- Luz aprox: 12.000 mm
- Recorrido vertical gancho aprox: 6.000 mm
- Doble gancho. Doble polipasto
- Sistema de control que limite la carga a 10.000 kg entre ambos polipastos.
- Posibilidad de desacoplar polipastos.
- Enclavamiento laser con otro puente grua, al que tambien habrá que instalarle el sistema anti-colision. Para distancias de hasta 20 m a 10 cm.



5- Puente segundo Bogies 10 toneladas

Concretamente el puente grua que lo sustituya ha de cumplir adicionalmente:

- Viga puente: monorrail
- Carga util 10 toneladas
- Diametro minimo de tambor: 406mm
- Cota maxima perdida por el polipasto: 600 mm
- Luz aprox: 12.000 mm
- Recorrido vertical gancho aprox: 9.000 mm
- Enclavamiento laser con otro puente grua, al que tambien habrá que instalarle el sistema anti-colision. Para distancias de hasta 20 m a 10 cm.



LOTE 2: Vilapicina

1- Puente principal del taller

Se a de aprovechar el polipasto montado. Renovando el resto de elementos portantes y de alimentacion electrica.

- Carga util 10 toneladas
- Luz aprox: 11.000 mm
- Longitud de carrilera: 140 metros

La estructura portante actual debe revisarse y realizar en ella las mejoras necesarias para que pueda ser validada estructuralmente, mediante un infomre ad hoc, para el cual se deberán hacer pruebas de resistencia mecanica in situ.

10.CONDICIONES DE EJECUCION

Este trabajo deberá ejecutarse bajo las siguientes premisas:

- Trabajo a realizar jornada de fin de semana para el taller de sagrera. Viernes de 14 horas a 21 horas. Sábado y domingo de 08 horas a 20 horas.
- Son necesarios medios de elevación propios.
- Las fechas de ejecución se deberán acordar con los responsables del taller acorde a su carga de trabajo y necesidades operativas.

- La ejecución debe realizarse acorde a lo necesario para no exponer a propios y terceros trabajadores a fibras de amianto.

11. EMPLEZAMIENTO

Taller de Sagrera y taller de Vilapicina.

12. ALCANCE DEL TRABAJO A CONTRATAR Y EJECUTAR

Además de las actividades anteriormente descritas se han de complementar con las siguientes:

- 1- Pruebas de recepción de materiales.
- 2- Pruebas finales de montaje: final de obra.
- 3- Pruebas funcionales: operativas y de seguridad.
- 4- Todo lo relativo a prevención de los riesgos laborales de los trabajadores participantes en las tareas contratadas, inclusive aquellos aspectos que puedan afectar a terceros debido a la actividad llevada a cabo.
- 5- Todo lo relativo a aspectos medioambientales en cuanto a la gestión de residuos generados en la ejecución de los trabajos contratados.
- 6- Entrega de la documentación de los equipos instalados: manuales de operación y mantenimiento, certificados CE.

13. ACOPIO DE MATERIALES

El acopio se realizará por la entrada del taller atendiendo a la restricción del uso de vehículos diesel.

14. VALORACION ECONOMICA

A continuación, se valoran los costes para el promotor, FMB, que supondrá la contratación de las actividades definidas en el presente documento.

TOTAL SAGRERA LOTE 1		
TOTAL PEM	214.100,00 €	
TOTAL DG	27.833,00 €	
TOTAL BI	12.846,00 €	
TOTAL PEC	254.779,00 €	
iva 21	53.503,59 €	
PBL	308.282,59 €	
VILAPICINA LOTE 2		
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL	37.950,00 €	
13% GASTOS GENERALES	4.933,50 €	
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	2.277,00 €	
PEC de licitación	45.160,50 €	
21% (IVA)	9.483,71 €	
PRESUPUESTO GENERAL TOTAL (PBL)	54.644,21 €	
total PEC o VEC	299.939,50 €	
PBL (PEC+IVA)	362.926,80 €	

LOTE1: SAGRERA					
Partida nº	uds	Mida	Precio unitari	Descripcion	Precio total
1	ud	1		Suministro e instalacion de puente MONORRAIL, con polipasto de altura super reducida mediante el uso de tambor lateral a la viga puente. capacidad de carga 2 Ton, con luz aprox de 4.600 mm, recorrido vertical del gancho de aprox 6.000 mm, velocidad de traslacion 40/10 m/min, control de arranque y velocidad mediante variador de frecuencia., alimentacion 220V trifasico desde red 400 V trifasico sin neutro. uso previsto interior. Incluye alimentacion del carro desde cuadro general de BT del taller segun necesidad. Mando via radio con una botonera fija de emergencia. Protecciones para cumplimiento de RD1215, con acreditacion de la misma, avisador acustico luminoso programable, by-pass lateral con aviso acustico y velocidad super reducida. Pruebas de carga con el suministro de las mismas. Esquema electrico detallado y simplificado. Legalizacion electrica. Documentacion segun PPT. Se incluye la retirada de equipos obsoletos y su reciclaje justificado mediante el aporte de documentacion de su tratamiento adecuado.	33.169,00 €
2	ud	1		Suministro e instalacion de puente MONORRAIL, con polipasto de altura super reducida mediante el uso de tambor lateral a la viga puente. capacidad de carga 2 Ton, con luz aprox de 4.600 mm, recorrido vertical del gancho de aprox 6.000 mm, velocidad de traslacion 40/10 m/min, control de arranque y velocidad mediante variador de frecuencia., alimentacion 220V trifasico desde red 400 V trifasico sin neutro. uso previsto interior.. Incluye alimentacion del carro desde cuadro general de BT del taller segun necesidad. Mando via radio con una botonera fija de emergencia. Protecciones para cumplimiento de RD1215, con acreditacion de la misma, avisador acustico luminoso programable, by-pass lateral con aviso acustico y velocidad super reducida. Pruebas de carga con el suministro de las mismas. Esquema electrico detallado y simplificado. Legalizacion electrica. Documentacion segun PPT. Se incluye la retirada de equipos obsoletos y su reciclaje justificado mediante el aporte de documentacion de su tratamiento adecuado.	32.702,00 €
3	ud	1		Suministro e instalacion de puente MONORRAIL, con polipasto de altura super reducida mediante el uso de tambor lateral a la viga puente. capacidad de carga 10 Ton, con luz aprox de 12.000 mm, recorrido vertical del gancho de aprox 9.000 mm, velocidad de traslacion 40/10 m/min, control de arranque y velocidad mediante variador de frecuencia., alimentacion 220V trifasico desde red 400 V trifasico sin neutro. uso previsto interior.. Incluye enclavamiento laser con otro puente grua que corre por las mismas carrileras. Parada en zona de vano adecuada para soportar los esfuerzos mecanicos sobre la viga. Aportacion del calculo justificativo. Incluye alimentacion del carro desde cuadro general de BT del taller segun necesidad. Mando via radio con una botonera fija de emergencia. Protecciones para cumplimiento de RD1215, con acreditacion de la misma, avisador acustico luminoso programable, by-pass lateral con aviso acustico y velocidad super reducida. Pruebas de carga con el suministro de las mismas. Esquema electrico detallado y simplificado. Legalizacion electrica. Documentacion segun PPT. Se incluye la retirada de equipos obsoletos y su reciclaje justificado mediante el aporte de documentacion de su tratamiento adecuado.	54.540,50 €
4	ud	1		Suministro e instalacion de puente BI-RRAIL, con doble gancho 10/4 ton, con polipasto de altura super reducida mediante el uso de tambor lateral a la viga, con luz aprox de 12.000 mm, recorrido vertical del gancho de aprox 9.000 mm, velocidad de traslacion 40/10 m/min, control de arranque y velocidad mediante Variador de frecuencia., alimentacion 220V trifasico desde red 400 V trifasico sin neutro. uso previsto interior. Incluye enclavamiento laser con otro puente grua que corre por las mismas carrileras. Parada en zona de vano adecuada para soportar los esfuerzos mecanicos sobre la viga. Aportacion del calculo justificativo. Incluye alimentacion del carro desde cuadro general de BT del taller segun necesidad. Mando via radio con una botonera fija de emergencia. Protecciones para cumplimiento de RD1215, con acreditacion de la misma, avisador acustico luminoso programable, by-pass lateral con aviso acustico y velocidad super reducida. Pruebas de carga con el suministro de las mismas. Esquema electrico detallado y simplificado. Legalizacion electrica. Documentacion segun PPT. Se incluye la retirada de equipos obsoletos y su reciclaje justificado mediante el aporte de documentacion de su tratamiento adecuado.	74.006,10 €
5	ud	1		Suministro e instalacion de puente MONO-RRAIL, carga 10 ton, con polipasto de altura super reducida mediante el uso de tambor lateral a la viga, con luz aprox de 12.000 mm, recorrido vertical del gancho de aprox 9.000 mm, velocidad de traslacion 40/10 m/min, control de arranque y velocidad mediante variador de frecuencia., alimentacion 220V trifasico desde red 400 V trifasico sin neutro. uso previsto interior. Incluye enclavamiento laser con otro puente grua que corre por las mismas carrileras. Parada en zona de vano adecuada para soportar los esfuerzos mecanicos sobre la viga. Aportacion del calculo justificativo. Incluye alimentacion del carro desde cuadro general de BT del taller segun necesidad. Mando via radio con una botonera fija de emergencia. Protecciones para cumplimiento de RD1215, con acreditacion de la misma, avisador acustico luminoso programable, by-pass lateral con aviso acustico y velocidad super reducida. Pruebas de carga con el suministro de las mismas. Esquema electrico detallado y simplificado. Legalizacion electrica. Documentacion segun PPT. Se incluye la retirada de equipos obsoletos y su reciclaje justificado mediante el aporte de documentacion de su tratamiento adecuado.	52.975,10 €
6	partida alzada	1	a justificar	Partiza alzada a justificar debidamente para poder resolver posibles situaciones imprevistas en la redaccion del PPT debido al tamaño y cambios que puede aparecer en los talleres de material movil, sobre todo en lo relacionado al posicionamiento de maquinaria e instalaciones auxiliares, pudiendo quedar afectado las necesidades de prevencion de riesgos laborales necesarias en el momento temporal de la ejecucion de los trabajos.	7.386,30 €
PEC				254.779,00 €	
IVA(21%)				53.503,59 €	
PBL (PEC+IVA)				308.282,59 €	

LOTE2: vilapicina					
Partida nº	uds	Mida	Precio unitari	Descripcion	Precio total
1	ud	1		Suministro e instalacion de elementos portantes para la actualizacion de puente grua existente. Carga de 10 ton, 12 metros de luz y longitud de 140 metros. Queda incluida la alimentacion 220V trifasico desde red 400 V trifasico sin neutro. uso previsto interior. Incluye alimentacion del carro desde cuadro general de BT del taller segun necesidad. Mando via radio con una botonera fija de emergencia. Protecciones para cumplimiento de RD1215, con acreditacion de la misma, avisador acustico luminoso programable, by-pass lateral con aviso acustico y velocidad super reducida. Pruebas de carga con el suministro de las mismas. Esquema electrico detallado y simplificado. Legalizacion electrica. Documentacion segun PPT. Se incluye la retirada de equipos obsoletos y su reciclaje justificado mediante el aporte de documentacion de su tratamiento adecuado. La estructura portante actual deberá ser revisada y realizada en ella las mejoras necesarias para que pueda ser validada estructuralmente, mediante un infome ad hoc, para el cual se deberán hacer pruebas de resistencia mecanica in situ.	43.855,50 €
2	partida alzada	1	a justificar	Partiza alzada a justificar debidamente para poder resolver posibles situaciones imprevistas en la redaccion del PPT debido al tamaño y cambios que puede aparecer en los talleres de material movil, sobre todo en lo relacionado al posicionamiento de maquinaria e instalaciones auxiliares, pudiendo quedar afectado las necesidades de prevencion de riesgos laborales necesarias en el momento temporal de la ejecucion de los trabajos.	1.305,00 €
TOTAL: PEC (PEM+BI(6%)+DG(13%))				45.160,50 €	
IVA(21%)				9.483,71 €	
PBL (PEC+IVA)				54.644,21 €	

15.AUTOR DEL DOCUMENTO

En fecha 18/07/2024 firmado por:

Alberto Pila Alonso, Técnico Ingeniero responsable proyecto y ejecución.

Datos profesionales:

Alberto Pila Alonso, num empleat 200 7907 FMB

Tècnic Enginyer Projectista

Servei de Sistemes Elèctrics i Electromecànics, Àrea de Projectes de Metro

Edifici Sagrera Hondures, Carrer Hondures 41-49, 08027 Barcelona

Telfs: 93 214 89 41, 618 577 136

Email: apila@tmb.cat



ANEXO1 . SEGURIDAD Y SALUD

1. JUSTIFICACION DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Cuando sea de aplicación el RD1627/1997 su Artículo 4 apartado 1 describe cuando se requiere hacer un Estudio de Seguridad y Salud. Cuando no se cumpla alguno de los aspectos especificados se debe realizar un Estudio Básico de Seguridad y salud.

Los trabajos definidos en este proyecto cumplen que:

- Tienen un Presupuesto de Ejecución por Contrata inferior a 450.800 euros
- El trabajo se efectuará en menos de 30 días laborables.
- No habrá más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de trabajo es inferior a 500 jornadas de trabajo. Siendo una jornada de trabajo 8 horas de mano de obra individual (4000 horas-hombre).
- No es una obra ejecutada en un túnel, en una galería, en conducción subterránea o en una presa.

Por tanto se justifica acorde a lo legislado en el RD1627/97 que el promotor realice un Estudio Básico de Seguridad y Salud en la fase de reacción del proyecto.

2. OBJETO DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El objeto es cumplir lo legislado en el RD 1627/97. Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 6 del RD 1627/97 este EBSS deberá precisar lo siguiente.

El EBSS debe:

- Exponer las normas de seguridad y salud que el técnico valore que son de aplicación a la obra.
- Debe identificar los riesgos que podrán ser evitados con dichas normas y mediante medidas técnicas
- Debe identificar los riesgos laborales que no pueden ser eliminados y las medidas preventivas y protecciones técnicas que establezcan como capaces para reducir dichos riesgos.
- Los riesgos a valorar pueden venir dados por las actividades de la obra como por otras actividades de terceros que se produzcan en la zona de trabajo.

- Deberá contemplar la forma de informar a los trabajadores de riesgos, de métodos de trabajos y medios técnicos a utilizar.

3. NORMAS BASICAS DE APLICACIÓN A TRABAJOS EN INSTALACIONES DE FMB

3.1. General

El personal de las empresas externas que accedan a la red o Instalaciones de FMB para ejecutar actividades laborales tendrán que tener la correspondiente autorización de carácter nominal. Deberán mostrarla para poder acceder. Una vez dentro tienen obligación de mostrarla si un empleado de FMB se lo demanda.

Durante la estancia en las Instalaciones de FMB deberán respetar las normas vigentes para el pasaje:

- Reglamento de viajeros de FMB.
- Normas de funcionamiento de FMB.

Está prohibido fumar en todas las Instalaciones interiores de FMB, centros de trabajo, locales y dependencias en cumplimiento de la Ley 28/2005. También está prohibido fumar en los trenes, en los vehículos auxiliares y en las Instalaciones exteriores en las que exista riesgo de incendio o explosión.

Las empresas solicitaran la autorización de acceso de su personal a las Instalaciones de FMB. En dicha solicitud figurará el nombre y DNI/pasaporte de cada uno de las personas que vayan a acceder.

Mediante la Coordinación de Actividades Empresariales se asegurará que el personal que acceda a ejecutar Trabajos dentro de las Instalaciones de FMB solicita su acceso citando su nombre, DNI/Pasaporte, la certificación de su correcta contratación, su adecuada formación e información sobre riesgos laborales relacionados con la actividad a ejecutar y el lugar o lugares donde se van a realizar.

Se ha mantener especial atención a las actividades que puedan originar polvo, humo, o ruidos que puedan ocasionar molestias al pasaje, empleados de FMB, vecindario aledaño

a las Instalaciones, a los empleados de FMB, o afectar a la prestación del servicio. En la medida de lo posible se tenderá a eliminar dichos focos en origen. Si no es posible se adaptarán medidas para mitigar las consecuencias colocando elementos de señalización para delimitar las zonas de trabajo.

En el caso de que las actividades incidan sobre el normal desarrollo del trabajo de las diferentes unidades o secciones de FMB, este se considera prioritario y las empresas deberían establecer cambios organizativos para evitar las afectaciones.

No se puede transportar personal sobre plataformas elevadoras, carretillas (toros) y sobre las cargas movidas por puentes grúas, plumas, polipastos.

Se debe poner especial atención en la disposición y uso de equipos de protección contra incendios. No se colocarán materiales delante de los medios de extinción ni sobre las puertas de salida de emergencia. Las zonas de paso se mantendrán libres de obstáculos. En caso de uso o falta de un equipos de extinción por cualquier motivo se debe comunicar para su reposición.

Los EPIs deberán estar en todo momento en perfecto estado de conservación.

Las zonas de trabajo se mantendrán limpias, se utilizaran recipientes adecuados para depositar residuos generados durante las actividades contratadas. Se tendrá especial atención a la generación de vertidos de aceites u otros hidrocarburos.

Las escaleras mecánicas y ascensores no se podrá usar para el movimiento de equipos o herramienta pesada.

Se atenderán las indicaciones de los empleados de FMB.

Se atenderán las indicaciones de los carteles informativos y los mensajes emitidos por la megafonía.

Se advertirá al personal de FMB de las anomalías que se puedan observar.

Los denominados Pilotos Homologados de Seguridad (PHS) son personas de la contrata formados por FMB con funciones en base a dichos conocimientos para velar por el cumplimiento de la normativa interna de FMB que en cada caso sea de aplicación en las actividades contratadas.

Como parte del cumplimiento de la LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, cuando se precise de la aplicación de métodos o procedimientos específicos o se considere de riesgos especial la actividad a ejecutar, será necesario la presencia de un RECURSO PREVENTIVO del contratista debidamente identificado y formado.

Es responsabilidad de responsable del contratista del cumplimiento de la normativa de seguridad laboral aplicable durante los Trabajos a ejecutar.

3.2.Zona de vías en talleres y túneles.

Se han de tener en cuenta las siguientes reglas básicas:

- ✓ No se puede acceder a la zona de vías sin la autorización del CCM. Para el acceso a vías se ha de cumplir lo reglamentado en el P092.
- ✓ Se considerará que la línea de tracción eléctrica (catenaria rígida) siempre tiene tensión hasta que no se tenga confirmación mediante uso del preceptivo detector de tensión continua (comprobación de ausencia de tensión).
- ✓ Para ejecutar Trabajos en la cercanía de la catenaria se deberá colocar los equipos de "puesta a tierra" (cortocircuito positivo-negativo) según lo especificado en la normativa interna de FMB.
- ✓ El personal que acceda a zona de vías para ejecutar un trabajo tendrá que llevar como dotación propia el siguiente equipamiento de protección y comunicación:
 - Ropa fotoluminiscente de alta visibilidad acorde al procedimiento P089.
 - Radioteléfono en la cantidad de 1 por persona aislada o por grupo de trabajo, correctamente conectado a la frecuencia de la línea que corresponda. Previo acceso se debe certificar de su correcto funcionamiento.
 - Farol o linterna de luz roja o blanca, 1 por persona aislada o por grupo de trabajo.
- ✓ Se ha de tener en cuenta que toda luz roja o blanca agitada insistentemente por un trabajador (agente) que se encuentre en la vía será irrebasable.

3.3.Estaciones

Se han de tener en cuenta las siguientes reglas básicas:

- ✓ No se puede pasar de andén a andén por la zona de vías.
- ✓ El límite de andén se considera como zona de vías a efectos de efectuar Trabajos o depositar material, y por tanto se consideran a todos los efectos como Trabajos en vía.

- ✓ Aquellos Trabajos que se ejecuten en el andén deberá comunicarse su inicio al CCM. No se podrá empezar hasta la finalización del Servicio de trenes. El CCM deberá de avisar de la concurrencia de circunstancias no habituales (prolongaciones de tensión, pruebas de trenes, etc.), para que se extremen las precauciones durante las actividades a realizar en la zona. Se deberá señalizar la presencia de trabajo mediante una baliza luminosa intermitente situada en el centro del andén y próxima a la zona de trabajo.
- ✓ Si la catenaria está energizada (presencia de tensión) no se podrá llevar a término Trabajos en los andenes si estos implican proximidad a esta o hay posibilidad de contactarla de forma directa o indirecta en la ejecución de los Trabajos. Se ha de poner especial atención a la manipulación de cargas y movimiento de equipos, herramientas o materiales.
- ✓ Los Trabajos en zonas o recientes donde se encuentran equipos o cableado de baja o alta tensión no se comenzaran a ejecutar hasta tener permiso del CCM, se hayan colocado los elementos de puesta a tierra o de cortocircuito de fases activas y que el Piloto Homologado de Seguridad del contratista o trabajador de FMB designado (Agente Piloto de Metro) hayan dado el permiso explícito de permiso de inicio de Trabajos. Durante la ejecución se deben respetar las distancias de seguridad.
- ✓ Cuando se utilicen las escaleras mecánicas los usuarios se colocaran a la derecha dejando el paso a la izquierda.

3.4. Talleres

Se han de tener en cuenta las siguientes reglas básicas:

- ✓ La catenaria de las vías de cocheras y talleres se encuentran siempre en tensión, excepto en ocasiones concretas.
- ✓ Para quitar la tensión de la catenaria de talleres y cocheras después de la apertura del disyuntor ultrarrápido pertinente, se abrirá manualmente el seccionador de estribo que alimenta a la vía que se desea acceder a la catenaria o a su cercanía, se pondrá a tierra (en cortocircuito vía-catenaria) y se enclavará con un candado personal.
- ✓ La ejecución de los Trabajos estará sometida al criterio del personal técnico de Material Móvil (Responsable técnico, Responsable de turno, Responsable de revisión o Jefe de turno de PUERTA COCHERAS).

- ✓ En el desplazamiento por las naves y túneles de acceso el personal caminará por las zonas de paso establecida, respetando las líneas de galibo de los trenes.
- ✓ No se podrá saltar los fosos de revisión. Se rodearán o se pasaran por las pasarelas colocadas a tal efecto.
- ✓ En los túneles de acceso a los talleres desde la línea se ha de aplicar a todos los efectos las consideraciones para trabajos en túnel o zona de vías. (P092)

3.5.Trenes, material móvil.

Se han de tener en cuenta las siguientes reglas básicas:

- ✓ No se iniciará la salida o entrada de trenes si ha sonado la señal acústica de cierre de puertas.
- ✓ Antes de entrar al tren se dejará salir a los usuarios que deseen bajar, esperando a un lado de las puertas de los coches.
- ✓ No se accederá a los trenes con productos o materiales peligrosos o molestos, con recipientes con posibilidad de fugar líquidos o paquetes voluminosos (100x60x25 cm).
- ✓ No se puede pasar de un tren a otro directamente en los estacionamientos.

3.6.Utilización de maquinaria diésel

- ✓ La utilización de maquinaria diésel deberá realizarse de tal forma que se minimicen las afectaciones por sus emisiones a todo el personal presente en la zona de trabajo, tanto la propia de FMB como la de otros contratistas coincidentes.

3.7.Actuaciones en caso de ACCIDENTE

Las empresas contratadas y subcontratadas serán las responsables de proporcionar la asistencia sanitaria a sus trabajadores en caso de accidente laboral.

Cuando suceda un accidente se podrá solicitar una asistencia médica a través del CCM en el caso de Trabajos en estaciones o en el túnel o de los responsables de los centros de trabajo en el caso contrario.

Las empresas contratadas y subcontratadas deberán realizar un informe escrito de todos los accidentes laborales acaecidos dirigido al técnico de metro, al coordinador de

seguridad externo designado por metro que está haciendo seguimiento de los Trabajos contratados.

3.8.Actuaciones en caso de EMERGENCIA

El Plan de Autoprotección para la red de Metro determina las actuaciones a realizar en caso de emergencia.

En caso de que se presenten situaciones de emergencia en las Instalaciones de la red de Metro que hagan necesario la evacuación del túnel o estaciones se seguirán las consignes emitidas desde el CCM, que como Cap de Emergencia actuará según protocolos establecidos para cada caso.

Las situaciones de emergencia que sean detectados por el personal de las empresas contratadas han de ser puestas en conocimiento de los agentes de Metro más próximos o del CCM para que actúen en consecuencia. En los Trabajos que tengan asignado PHS será este el que realice la comunicación al CCM.

El teléfono de contacto para casos de emergencia en la red de Metro es el 93.214.82.25 (interno 8225). Si la situación de emergencia es detectada en un centro de trabajo, se pondrá en conocimiento del personal de Metro o en su defecto se comunicará al CCM.

En los diversos centros de trabajo que no forman parte de la red de Metro como son las cocheras, talleres y otros edificios de oficinas y bases de mantenimiento, existen Planes de Emergencia implantados.

En caso de emergencia en estos centros se han de seguir las indicaciones de los equipos de emergencia y sus consignas de evacuación para dirigirse a los puntos de encuentro en caso necesario. En ese punto se hará el recuento del personal evacuado.

4. IDENTIFICACION DE RIESGOS Y SU PREVENCIÓN

4.1. RIESGOS EN FMB

4.1.1. Túneles y zonas de vías

La situación de la zona de trabajo tiene especial riesgo por la interacción con la catenaria y la grúa pluma dedicada al izado de los transformadores, porque lo que el riesgo de contacto eléctrico toma especial importancia.

Riesgos frecuentes	Medidas preventivas
✓ Colisiones y atropellos originados por trenes, vehículos auxiliares maquinaria de vía. ✓ Explosiones e incendios. ✓ Contactos eléctricos con la línea de tracción. ✓ Caídas en el mismo plano, por obstáculos y elementos diversos. ✓ Caídas a diferente nivel, caídas desde un andén, desde un tren o desde otros vehículos a la vía. ✓ Tropiezos sobre elementos inestables u otros objetos. ✓ Golpes con objetos inmóviles (elementos estructurales o de las Instalaciones fijas a las paredes y el suelo). ✓ Golpes y atrapamientos en partes del cuerpo por puertas, ventanas del tren o de vehículos. ✓ Atrapamiento por Trabajos en la zona de cambios de agujas, inclusive posible accionamiento a distancia. ✓ Sobre esfuerzos. ✓ Exposición a emisiones diésel	✓ El piloto homologado hará las siguientes comprobaciones: ✓ Comunicarse con el CCM para demandar permiso para acceder a la zona de vías. ✓ Comprobar con el CCM si hay tensión y no circulan los trenes. ✓ Instalación de balizas luminosas. ✓ Para acceder a la zona de vías es obligatorio la ropa de alta visibilidad. ✓ Las personas o grupos que trabajen en la zona de vías llevaran un radio teléfono correctamente sintonizado. ✓ Para efectuar Trabajos cercanos a la línea de contacto será necesario instalar la "puesta a tierra" o cortocircuito entre catenaria y vía (retorno). ✓ Los niveles de iluminación del túnel son adecuados para posibilitar los desplazamientos. Para efectuar Trabajos es necesario utilizar iluminación localizada. ✓ Comprobar el entorno del trabajo. ✓ Conducción de los gases de escape, uso de buzos aislantes, lavado de ropa, uso de gafas y mascarilla
Protecciones enviúdales y colectivas. ✓ Botas/zapatos o Calzado de seguridad. ✓ Botas de seguridad impermeables. ✓ Ropa de trabajo. (ropa de azul) ✓ Chaleco o Prendas de alta visibilidad.	

- ✓ Equipos de "puesta a tierra".

4.1.2. Estaciones

Riesgos más frecuentes

- ✓ Caídas a diferente nivel de andén a vías o al subir y bajar de la vía al andén.
- ✓ Caída de altura para acceder a determinados dependencias técnicas (pozos de agotamiento y pozos de ventilación).
- ✓ Caída al mismo nivel en desplazamientos por escaleras, escaleras mecánicas, pasadizos, vestíbulos y dependencias.
- ✓ Tropiezos sobre objetos, elementos inestables o resbaladizos.
- ✓ Golpes con objetos inmóviles en desplazamientos por las estaciones (mobiliario, Instalaciones fijas).
- ✓ Golpes y atrapamiento con objetos móviles de las Instalaciones (tornillos, puertas, tapas, cajones, escaleras mecánicas, etc.).
- ✓ Atropello por trenes o vehículos auxiliares en Trabajos en el margen del andén.
- ✓ Actuación incívica de los usuarios.
- ✓ Exposición a emisiones diésel

Medidas preventivas

- ✓ No pasar de andén a andén por la zona de vías.
- ✓ En Trabajos en la bora del andén será de aplicación el protocolo para Trabajos en zonas de vías.
- ✓ Instalación de balizas luminosas para indicar Trabajos en los andenes.
- ✓ No se trasportaran cargas ni objetos voluminosos por las escaleras mecánicas ni por los ascensores.
- ✓ Mantener orden y limpieza en las zonas de trabajo.
- ✓ Tener cuidado durante los desplazamiento por estaciones y dependencias.
- ✓ Revisar el entorno de trabajo.
- ✓ Conduccion de los gases de escape, uso de buzos aislantes, lavado de ropa, uso de gafas y mascarilla

Protecciones individuales y colectivas

- ✓ Botas y Calzado de seguridad.
- ✓ Botas de seguridad impermeables.
- ✓ Ropa de trabajo.
- ✓ Chaleco o ropa de alta visibilidad.
- ✓ Equipos de puesta a tierra (cortocircuito catenaria-vía).

4.1.3. Talleres

Riesgos más frecuentes	Medidas preventivas
✓ Caídas a diferente nivel al desplazarse por los lados de los fosos de revisión de trenes, torno de ruedas o zona de cambio de motores. ✓ Caída en altura de tren a vía, del suelo al foso al salir de los trenes. ✓ Caída en altura en Trabajos sobre el techo del tren o en pasarelas de revisión. ✓ Caída al mismo nivel durante los desplazamientos en general por el taller y dependencias. ✓ Caída de objetos en la zona de trabajo de los puentes grúa. ✓ Golpes contra objetos inmóviles con elementos fijos en los paramentos, maquinas, materiales dispuestos sobre el suelo, elementos del mobiliario, etc. ✓ Golpes y atrapamientos sobre objetos móviles con puertas, tapas, elementos de máquinas, objetos transportados por puentes grúas. ✓ Golpes o atropellos con vehículos (trenes, carretillas, plataformas elevadores, etc.) ✓ Contacto eléctrico con la línea de contacto. ✓ Exposición a emisiones diésel	✓ En Trabajos cercanos a la línea de tracción, abrir el seccionador de corte de tensión y p.a.t, enclavar con llave personalizada. ✓ El movimiento por naves y túneles se deben hacer por las zonas establecidas para tal fin, respetando la línea del galibo del tren. ✓ No saltar sobre los fosos de revisión. Se rodearan o se pasaran por las pasarelas. ✓ En los túneles de enlace, los talleres de la red de Metro se aplicará el protocolo de trabajo para zona de vías (P092). ✓ No se desplazaran cargas con puentes grúa o similares por encima de las personas. ✓ Mantener orden y limpieza en las zonas de trabajo. ✓ Tener cuidado durante los desplazamientos por el taller y las dependencias. ✓ Revisar el entorno del trabajo. ✓ Conducción de los gases de escape, uso de buzos aislantes, lavado de ropa, uso de gafas y mascarilla
Protecciones individuales/colectivas ✓ Botas o Calzado de seguridad. ✓ Ropa de trabajo. ✓ Líneas de vida y arneses por trabajos en los techos de los trenes o pasarelas de revisión. ✓ Seccionadores y sistema de desconexión de catenaria.	

4.1.4. Dependencias técnicas

Riesgos más frecuentes ✓ Caída a diferente nivel de compuerta entrada de material de túnel. ✓ Caída d'alçada des de dependència a zona bies per trampilla de volta de túnel . ✓ Caída en altura para acceder por escaleras fijas y a pozos de ventilación. ✓ Caída al mismo nivel durante los desplazamientos en general por los talleres y las dependencias. ✓ Tropiezos sobre elementos inestables (canales, tapas, suelos técnicos) ✓ Golpes con objetos inmóviles con elementos fijos a los paramentos, maquinas, materiales posados en la tierra, elementos del mobiliario, armarios, cableado, etc. ✓ Golpes y atrapamientos contra objetos móviles con puertas, tapas, elementos de máquinas, equipos de ventilación. ✓ Contacto eléctrico con elementos en tensión. Trabajos en proximidad de cables en tensión.	Medidas preventivas ✓ Informar de tu presencia en una dependència técnica al CCM-OTE y seguir sus instrucciones. ✓ Por norma general los Trabajos en Instalaciones eléctricas y en su proximidad (AT) se harán sin tensión. ✓ En maniobras de Alta Tensión es necesario utilizar dos elementos de protección. ✓ Cuando sea necesario efectuar Trabajos con presencia de tensión, se harán servir métodos de Trabajo adecuada y con autorización expresa del técnico responsable específico, con herramientas, equipos de trabajo y material de seguridad y bajo la vigilancia constante del personal técnico. ✓ Mantener compuertas y trampillas cerradas para evitar el riesgo de caída en altura. ✓ No se moverán cargas con puentes grúas o similares por encima de las personas. ✓ Mantener orden y limpieza en la zona de trabajo. ✓ Tener cuidado durante los desplazamientos por las dependencias. ✓ Revisar el entorno de trabajo.
Protecciones individuales/colectivas ✓ Botas o Calzado de seguridad. ✓ Botas de seguridad impermeables. ✓ Guantes aislantes. ✓ Ropa de trabajo. ✓ Arnés de seguridad. ✓ Banquetas y pértigas aislantes. ✓ Herramientas eléctricas. ✓ Detector de tensión.	

4.1.5. Puesta a tierra (cortocircuito) de catenaria con vía.

Riesgos más frecuentes ✓ Golpes y atropellos originados por maquinaria de vía. ✓ Explosiones e incendios. ✓ Contactos eléctricos indirectos. ✓ Golpes sobre la cabeza o las extremidades. ✓ Caídas en el mismo plano. ✓ Tropiezos en objetos salientes. ✓ Sobreesfuerzos. ✓ Caída de objetos al manipularlos.	Medidas preventivas El piloto homologado hará las siguientes comprobaciones: ✓ Comprobar con el CCM si hay tensión y no circulación de trenes. ✓ Instalación de balizas luminosas. ✓ Revisar el entorno de trabajo. ✓ Comprobar si hay tensión en la catenaria con el detector de tensión. ✓ Comprobar todas las Fuentes de tensión que puedan afectar al entorno de trabajo. ✓ Colocar las pértigas de puesta a tierra para generar un cortocircuito entre el positivo y el negativo de la línea de tracción formada por la catenaria y el carril de rodadura.
Protecciones individuales/colectivas ✓ Casco de seguridad. ✓ Botas o Calzado de seguridad. ✓ Botas de seguridad impermeable. ✓ Guantes de protección eléctrica. ✓ Gafas de seguridad. ✓ Ropa de trabajo ✓ Chaleco o ropa reflectante de alta visibilidad. ✓ Pértiga de puesta a tierra y detector de tensión.	

4.1.6. Trabajos con amianto, MCA.

En el desarrollo de esta actividad habrá presencia de elementos que contienen amianto. El objeto de la actividad a contratar es la de retirar el conjunto motor dentro del cual hay una pieza con amianto.

No se manipularán dichos elementos de forma que puedan deteriorarse mecánicamente, en caso de ello será necesario ejecutar los trabajos mediante un protocolo ad hoc que elimine la posibilidad de emitir fibras de amianto. Dicho trabajo deberá ser ejecutado por una empresa RERA.

Si la evaluación de riesgos ejecutada por el técnico competente designado para esta actividad, determina que estos trabajos tienen Riesgo de Amianto, deberá actuarse en base a la Ley 31/95 y al RD 396/2006. Disponiendo de un Procedimiento de Trabajo aprobado correspondientemente según normativa laboral.

Los trabajos de manipulación o retirada deben de ejecutarse también con la protección de riesgos a terceros y con la vigilancia activa de un Recurso Preventivo. Se deberá efectuar una limpieza y mediciones de evaluación de presencia de fibras en aire según RD 396/2006.

Se deberá certificar en caso necesario la no existencia de riesgo de exposición a fibras de amianto, para poder garantizar el acceso a la zona de trabajo.

4.1.7. Gases contaminantes diésel

Hay posibilidad de que haya presencia de trabajos con maquinaria diésel para lo cual se tomaran las medidas necesarias para eliminar la presencia de este tipo de maquinaria sustituyéndola por maquinaria eléctrica. En caso de imposibilidad se tomaran las medidas preventivas para minimizar los riesgos como la conducción forzada de los gases de escape, el uso de buzos desechables, mascarillas o lavado de ropa utilizada durante la exposición.

ANEXO 2. CONDICIONES

1. CONDICIONES GENERALES

1.1. Organización de actividades

La organización de los Trabajos quedará supeditada a mantener en todo momento una situación de seguridad tanto para los trabajadores de las empresas encargadas de realizar los Trabajos aquí contratados y el resto de trabajadores que hay en el taller, cocheras o estaciones.

Cada día se deberá informar de los Trabajos a realizar, los nombres de los trabajadores implicados y el teléfono del responsable del trabajo de montaje. Dicha información deberá quedar plasmada en un panel de trabajo ad hoc y mediante correo electrónico a las personas que se designen al inicio de los trabajos.

1.2. Coordinación con otros contratistas

El Contratista asume la presencia de otros suministradores, contratistas o montadores a lo largo del desarrollo de sus trabajos y permitirá la entrada de éstos en los tajos en los que se encuentre trabajando, prestando en todo momento la colaboración que posibilite el cumplimiento de las planificaciones de todos ellos, debiendo en su caso, adaptar su planificación según las instrucciones de FMB, sin que se perjudiquen los plazos e hitos incluidos en su planificación y, sin coste para la Propiedad. El Contratista acudirá a todas las reuniones que a tal efecto se celebren y en las cuales su presencia le sea solicitada. En ningún caso se admitirán retrasos o precios adicionales por la necesidad de coordinación con otras empresas.

1.3. Pilotos para trabajos en vía.

Para realizar los siguientes trabajos se requiere que haya una persona contratada por el contratista que tenga la homologación de FMB como "piloto homologado de seguridad". Estos trabajos son:

- Trabajos en vía.
- Trabajos en cercanía de catenaria
- Trabajos en los andenes

- Trabajos en subcentrales, centros de transformación, cámaras de seccionadores y cuadros generales de baja tensión.

El adjudicatario deberá de contratar o disponer en plantilla de Pilotos Homologados de seguridad de energía (PHS 2) para la realización de maniobras eléctricas y la preparación de la zona de trabajo con riesgo eléctrico.

El adjudicatario deberá de contratar o disponer en plantilla de Pilotos Homologados de seguridad de energía (PHS 1) para la ejecución de trabajos en vía general o que requieran corte de tracción.

1.4.Tracciones de transportes por vía general

El transporte de material por las vías correrá a cargo del contratista que deberá subcontratar la maquinaria y el maquinista necesario. Ambos deben estar debidamente homologados por FMB. Esto aplica también a las cargas y descargas de material nuevo o que se haya de retirar para depositar en almacenes de TMB o enviar a un gestor de residuos.

1.5.Utilización de instalaciones y medios auxiliares

Un técnico a designar por parte de la empresa contratista se responsabilizará de que la utilización del medio auxiliar, durante la ejecución de la obra, se haga conforme a lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud, en el Proyecto y en sus correspondientes manuales y establecerá los volúmenes y rendimientos que se puedan alcanzar en cada unidad, acordes con las características del elemento auxiliar, de forma que en todo momento estén garantizadas las condiciones de seguridad previstas en el Plan de Seguridad y Salud y en el Proyecto.

El manejo de equipos auxiliares móviles durante las fases de trabajo será realizado por personal especialmente formado y adiestrado que conocerá los riesgos inherentes a las distintas operaciones previstas en los manuales de utilización incluidos en el proyecto de instalación.

1.6.Recepción provisional y marcha en vacío

La recepción provisional se hará al finalizar de forma satisfactoria los trabajos y las pruebas sobre la correcta instalación y funcionamiento del equipamiento y software implantando, de acuerdo con los protocolos de pruebas a definir y aprobar por parte de FMB.

En el caso de que no sea especificado un protocolo de pruebas específico en la documentación técnica el contratista debe aportar un documento acreditando que los suministros se entregan acorde como el fabricante y distribuidor lo suministra, que las instalaciones tiene todos los elementos de seguridad industrial acorde a la legislación vigente y funcionan correctamente bajo las condiciones prescritas y en parámetros adecuados

2. CONDICIONES DOCUMENTALES

Una vez terminados los Trabajos, se ha de aportar al técnico representante de FMB la siguiente documentación:

1. Proyecto "as-built" (actualización del proyecto plasmando posibles cambios durante la ejecución) en formato papel 2 copias y en formato electrónico.
2. Documentación de calidad generada durante el proyecto.
3. Documentación relativa a marcados CE
4. Listado de materiales empleados y sus catálogos si los tuvieran.
5. Manuales de uso y mantenimiento.
6. Documentos de legalización de equipos o instalaciones.

Además de los documentos anteriores e independientemente de los mismos, serán de obligado cumplimiento todas las órdenes y documentación complementaria o aclaratoria. Igualmente tendrán carácter de documentación contractual, con carácter de obligatorias, e independientemente de los documentos citados, todas las normas, disposiciones y reglamentos que por su carácter puedan ser de obligada aplicación.

La interpretación del Proyecto y documentación contractual corresponderá a la Dirección Facultativa.

Los planos de montaje son los que complementan a los planos del Proyecto en aquellos aspectos propios de la ejecución de la instalación, y que permiten detectar y resolver

problemas de ejecución y coordinación con otras instalaciones antes de que se presenten en la obra.

ANEXO 3: OFERTA

1. CONSIDERACIONES GENERALES

1.1.Unidades de obra

Son el resultado de trabajos de ejecución de obra o suministro de equipos, materiales. Han de ser medibles en unidades ejecutadas o suministradas o en unidades de volumen, superficie, longitud, peso.

1.2.Partidas

Las partidas representan conjuntos de trabajos que subdividen la obra ya sea temporalmente o según la instalación que conforma.

Cada partida podrá tener una o varias unidades de obra con su medición correspondiente, de tal forma que sean fácilmente evaluables en el proceso de ejecución y por tanto facilite la certificación correspondiente del trabajo parcial ejecutado.

1.3.Cuadros de precios

Por cuadro de precios se entiende a la presentación tabulada de las diferentes unidades de obra que aparecen en todo el proyecto y conforman las diferentes partidas.

Si aparecen descompuestas en sus componentes unitarios (precios unitarios descompuestos) se denomina "cuadro nº2". Si no lo están será el "cuadro nº1).

Dicha presentación tabulada está formada por:

- III. Las diferentes partidas con sus correspondientes unidades de obra que la conforman y su medición correspondiente
- IV. El importe resultante de multiplicar MEDIDA x PRECIO unitario

Los precios descompuestos o precios unitarios de cada unidad de obra se dividirán en 4 categorías:

- V. Mano de obra necesaria para el acopio, fabricación o instalación de la unidad de obra.
- VI. Materiales que forman parte de las unidades de obra tanto directos como auxiliares.
- VII. Maquinaria auxiliar necesaria para acopiar, fabricar o instalar la unidad de obra.
- VIII. Costes indirectos que se imputen a dicha unidad de obra: dirección, legalización, administración, seguros.

A continuación se muestra un ejemplo de un cuadro de precios y una unidad de obra:

CUADRO DE PRECIOS								
NUM UNIDAD DE OBRA	DENOMINACION DE LA UNIDAD DE OBRA						UNIDAD DE MEDIDA	COSTE UNITARIO
	<i>Descripcion de todo aquello que comprende la unidad de obra incluido calidades y otros aspectos de interes.</i>						<i>m, cm3, ud, etc</i>	<i>XXXXX euros = Σ partes parciales</i>
1:UNO		Desglose	Definicion	Ud	Coste €/ud	Medicion	Coste parcial	
			<i>descripcion</i>	<i>ud,m,cm3, etc</i>	<i>k €</i>	<i>y</i>	<i>(k*y) €</i>	
	I	Mano de obra						
	II	Materiales						
	III	Maquinaria y/o medios auxiliares						
	IV	Costes indirectos						

2. Precios unitarios: costes incluidos en partidas y unidades de obra

Quedan incluidos la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos y los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del Contrato y por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Estos precios de ejecución material comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto.

Todos los gastos no presupuestados explícitamente y a continuación señalados serán por cuenta del Contratista sin que pueda reclamar abono alguno por ello entendiéndose que están incluidos en todos y cada uno de los precios de las unidades de obra consignadas en los Cuadros de Precios.

También se consideran incluidos en los gastos generales del proyecto aquéllos relacionados con las obligaciones generales del empresario (formación e información preventiva de carácter general, reconocimientos médicos ordinarios, servicio de prevención).

Se consideran incluidas dentro de los precios de las diferentes partidas y por tanto no serán objeto de abono a no ser que estén debidamente especificados como partidas abonables los siguientes costes:

- Los gastos de mano de obra, de materiales y suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aun cuando no se hayan descrito expresamente en la descripción de los precios unitarios.
- Los gastos de planificación y organización de obra.
- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción y archivo actualizado de planos de obra.
- Los gastos de replanteo, ensayos, control de materiales, de ejecución y pruebas de funcionamiento.
- Los gastos de acopio de materiales.
- Los materiales con todos sus accesorios de uso o montaje.
- Los elementos de fijación y montaje auxiliar de todos los elementos estructurales y arquitectónicos están incluidos en los precios tanto si lo dice explícitamente como si no, por tanto, no serán objeto de abono independiente.
- Las conexiones, empalmes y puntos de cable necesarios tampoco serán objeto de abono.
- Todos los transportes internos o externos, las cargas y descargas necesarias del material de todo tipo, tanto nuevo como el que se haya de retirar y/o transportar hasta el gestor de residuos están incluidos en los precios unitarios del proyecto y por tanto no serán objeto de abono.
- La identificación de todos los elementos de la instalación, sin que eso implique ningún tipo de abono independiente.

- Los desplazamientos y reubicaciones de Instalaciones existentes queda a cargo del contratista, sin que eso implique ningún tipo de abono.
- Los gastos del personal, combustible, energía, conservación de la maquinaria utilizada en la ejecución.
- Los gastos derivados de deterioros surgidos en la ejecución de los Trabajos.
- Los gastos derivados de la conservación de la zona de trabajo.
- Gastos de retirada de materiales rechazados, evacuación de restos y limpieza.
- Conservación y limpieza de la zona de trabajo durante la ejecución, señales y elementos de seguridad, la guarda y vigilancia, la vallas de protección en relación a la peligrosidad y molestias producidas.
- Los gastos correspondientes a construcciones auxiliares, plantas, instalaciones y medios auxiliares y equipos de maquinaria, de instalación y de posterior retirada, así como el de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para suministros de agua y energía eléctrica necesarios para la ejecución de los trabajos, así como derechos, tasas, impuestos, consumos, ...
- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, almacenes, talleres.
- Los gastos en personal técnico y administrativo adscrito a la obra.
- La legalización de todas las instalaciones, con el pago de tasas y derechos.
- Los costes que pudieran derivarse con motivo de realización trabajos en horas extraordinarias por bajo rendimiento.
- Los gastos derivados de la Garantía y Control de Calidad de la Obra.
- El contratista garantizará la calidad de los productos y materiales empleados con sus medios. La DO encargará los ensayos y pruebas que considere oportunos a empresas externas homologadas y calificadas para garantizar la calidad de los materiales, las facturas de las que se abonarán por parte del contratista, y el coste los cuales están incluidos en los precios unitarios. El valor máximo que deberá asumir corresponde al 1% del presupuesto de licitación.
- No se abonaran las reparaciones de daños que se puedan producir a los equipos o a los elementos de la arquitectura, Instalaciones y obra civil y cualquier otro elemento existente o nuevo con motivo de todas las operaciones necesarias para la instalación y el transporte, la carga y descarga de materiales y equipos.

Los precios unitarios comprenden igualmente:

- C. Los precios de las unidades para cuya ejecución sea necesario disponer de pilotos de seguridad de vía, electrificación o instalaciones de seguridad, incluyen en todo caso el coste de los mismos, aun cuando no figure expresamente en la justificación de los
- D. Las reducciones de rendimientos en la ejecución de las diferentes unidades de obra debido a circunstancias sobrevenidas por el servicio de trenes.

En los casos de resolución de contrato, cualquiera que sea la causa que la motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares, empleados o no en la ejecución de las obras

3. Partidas alzadas

Son partidas del presupuesto correspondientes a la ejecución de una obra o de una de sus partes para los casos en que:

- a) Se establece un precio fijo sin descomposición en los precios unitarios (Partidaalzada de abono íntegro).
- b) Hay mediciones cuya definición resultara imprecisa en la fase de proyecto (Partidaalzada a justificar).

En el primer caso (partidaalzada de abono íntegro) la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones especificadas, mientras que en el segundo supuesto (partidaalzada a justificar) sólo se certificará el importe resultante de la medición real.

Las partidasalzadas consignadas en el presupuesto serán de abono íntegro salvo que en el título de la partida se indique expresamente que es a justificar mediante medición. Se deberá hacer a precios del proyecto si es posible, en caso contrario con precios contradictorios.

El abono íntegro de la partidaalzada se producirá cuando hayan sido completa y satisfactoriamente ejecutadas todas las obras que comprende el conjunto de dicha partida.

No se podrá exigir cantidades suplementarias sobre el importe del presupuesto a pretexto de un mayor coste de las obras a realizar con cargo a la misma.

2. FORMATO DE LA OFERTA A PRESENTAR

La oferta se puede agrupar en partidas de obra de las que se describirán las unidades de obras que las conforman.

Las unidades de obra que aparezcan en las diferentes partidas deberán desglosarse en precios unitarios.

Los precios descompuestos o precios unitarios de cada unidad de obra se dividirán en 4 categorías:

- I. Mano de obra necesaria para el acopio, fabricación o instalación de la unidad de obra.
- II. Materiales que forman parte de las unidades de obra tanto directos como auxiliares.
- III. Maquinaria auxiliar necesaria para acopiar, fabricar o instalar la unidad de obra.
- IV. Costes indirectos que se imputen a dicha unidad de obra: dirección, legalización, administración, seguros.