

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

LAR 6: SEÑALIZACIÓN DE EVACUACIÓN EN LÍNEA 6 DE METRO DE MADRID



División Ingeniería y Mantenimiento

CONTROL DOCUMENTAL:

Autor del Proyecto:	D. Miguel Ángel Carretero Román	
Director del Proyecto:	D. Fco. Javier Jiménez	
Director Técnico:	D. Dionisio Izquierdo Bravo	
Edición	Fecha	Nº Actividad
Ed.0	19/05/2025	IO_25-008V

ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES	5
2.	OBJETO	6
3.	ALCANCE	6
4.	NORMAS Y REFERENCIAS DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS	9
4.1	BIBLIOGRAFÍA	9
4.2	PLAN DE GESTIÓN	9
4.3	OTRAS REFERENCIAS	10
5.	DEFINICIONES Y ABREVIATURAS	10
6.	REQUISITOS DE DISEÑO	11
7.	LEGISLACIÓN, REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA COMPLEMENTARIA.....	11
7.1	Condiciones Generales exigidas para el cumplimiento en materia de Medio Ambiente	11
7.2	Condiciones exigidas en materia de Gestión de Residuos	12
7.3	Condiciones exigidas para el cumplimiento en materia de Prevención de Riesgos Laborales de los trabajos a desarrollar	12
8.	ANÁLISIS DE SOLUCIONES	14
9.	RESULTADOS FINALES	15
9.1	Carteles de evacuación en túnel	15
9.2	Carteles de evacuación en plataforma de vía en estación y puertas de emergencia en piñones de andén	17

9.3	Señalización de salida de emergencia de túnel entre Príncipe Pío y Puerta del Ángel	21
10.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	24
10.1	Generalidades producto fotoluminiscente.....	24
10.2	Propiedades lumínicas	26
10.3	Garantías de utilización y uso.....	26
10.4	Señales - carteles de seguridad	27
10.5	Balizamiento fotoluminiscente	28
11.	CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES	29
11.1	NORMAS GENERALES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	29
11.2	NORMAS DE METRO DE MADRID PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	29
11.3	HORARIOS Y LIMITACIONES EN LOS TRABAJOS DE INSTALACIÓN	30
11.3.1	Trabajos en el túnel	30
11.3.2	Trabajos en estación.....	30
11.3.3	Solicitud de trabajos	30
11.4	PRUEBAS Y VALIDACIÓN	31
11.5	RECEPCIÓN.....	31
11.5.1	Certificación final de obra	31
11.6	PLAN DE CALIDAD.....	32
11.7	DOCUMENTACIÓN FINAL.....	32
11.7.1	Propiedad de la documentación.....	33
11.7.2	Soporte informático de la documentación.....	33
12.	GARANTÍA.....	33
12.1	Objeto.....	33
12.2	Plazo	33
12.3	Alcance	33
12.4	Ampliación de la garantía	34
12.5	Exclusiones a la garantía	34
13.	PLANIFICACIÓN	35
14.	RESUMEN DE PRESUPUESTOS	35
15.	REVISIÓN DE PRECIOS.....	35

16.	ORDEN DE PRIORIDAD DE LOS DOCUMENTOS BÁSICOS	36
17.	EQUIPO REDACTOR	36

ANEJOS

- 1 – Esquemas instalación señalización evacuación
- 2 – Presupuesto con mediciones
- 3 – Resumen de Presupuesto

LISTADO DE TABLAS

- Tabla 1 – Estaciones y puntos kilométricos*
- Tabla 2 – Definiciones y abreviaturas*
- Tabla 3 – Productos químicos*
- Tabla 4 – Luminancia producto fotoluminiscente*
- Tabla 5 – Tiempo atenuación producto fotoluminiscente*
- Tabla 6 – Planificación de obra*

LISTADO DE FIGURAS

- Fig. 1 – Línea 6 de Metro de Madrid*
- Fig. 2 – Zona de actuación*
- Fig. 3 y 4 – Carteles evacuación túnel*
- Fig. 5 – Cartel “SIN SALIDA”*
- Fig. 6 – Cartel “SALIDA DE EVACUACIÓN”*
- Fig. 7 – Cartel “SALIDA DE EMERGENCIA”*
- Fig. 8 – Cartel “BARRA ANTIPÁNICO”*
- Fig. 9 y 10 – Cartel “SENTIDO EVACUACIÓN”*
- Fig. 11, 12, 13 y 14 – Carteles “EVACUACIÓN DE VÍA”*
- Fig. 15 – Pórtico salida emergencia túnel*
- Fig. 16 – Cartel “BARRA ANTIPÁNICO”*
- Fig. 17 – Tira fotoluminiscente*
- Fig. 18 – Señal retroiluminada*
- Fig. 19 – Identificación carteles señalización fotoluminiscente*
- Fig. 20 – Elementos fijación cartel*
- Fig. 21 – Disposición de carteles en túnel (I)*
- Fig. 22 – Disposición de carteles en túnel (II)*
- Fig. 23 y 24 – Disposición carteles SIN SALIDA en túnel*
- Fig. 25 – Disposición carteles evacuación plataforma de vía (I)*
- Fig. 26 – Disposición carteles evacuación plataforma de vía (II)*
- Fig. 27 – Disposición carteles en puerta evacuación de vía a andén*
- Fig. 28 – Pórtico retroiluminado en salida de emergencia*
- Fig. 29 – Cartel retroiluminado + pórtico salida de emergencia*

1. ANTECEDENTES

El **Metro de Madrid** está llevando a cabo un ambicioso Plan para **automatizar la Línea 6**, también conocida como la **línea circular**, con el objetivo de convertirla en la **primera línea completamente automatizada** de la Red.

Este Pliego de Prescripciones Técnicas (PPT) forma parte de una estrategia más amplia para modernizar el sistema de transporte público de la Comunidad de Madrid (ej Ampliación de la red de Metro, etc.)



Fig. 1 – Línea 6 de Metro de Madrid

La automatización de la Línea 6 lleva asociado, entre otros:

1. **Adquisición de nuevos trenes** sin cabina, con mayor capacidad, frecuencia (cada 2 minutos) y eficiencia.
2. **Instalación de Puertas de andén** para mejorar la seguridad y sincronización con los trenes.
3. **Renovación de infraestructura: Vías y túneles:**
 - Sustitución y modernización de la superestructura de vía para adaptarla a los nuevos trenes automáticos.
 - Mejora de la red de alimentación eléctrica para soportar la nueva tecnología.
 - Instalación de un sistema de señalización digital de última generación para garantizar la seguridad y eficiencia del tráfico automatizado.
 - Adecuación de cuartos técnicos (CAT, C. Enclavamiento, nuevos cuartos PED y en piñones...).
4. **Mejora en los sistemas de comunicaciones y control:**
 - Implementación de un nuevo **centro de control automatizado**.
 - Mejora de las comunicaciones entre trenes, estaciones y el centro de operaciones.
5. **Plan de movilidad alternativo durante** las fases de cierre por obras.
6. **Mejora en los sistemas de evacuación en túnel.**
 - Incorporación de escaleras de emergencia en los piñones de las estaciones
 - Renovación de la señalización fotoluminiscente en túnel (Objeto de este PPT).

2. OBJETO

El objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas es el estudio técnico, definición y valoración de todas y cada una de las actuaciones y operaciones necesarias, encaminadas a la mejora de la evacuación del túnel en caso de necesidad de la nueva línea automática, mediante el suministro, montaje y operaciones necesarias para ampliar, renovar y adecuar a la Normativa actual, los sistemas de señalización fotoluminiscente de evacuación en el túnel de línea 6 de Metro de Madrid. Las instalaciones a proyectar en el presente Pliego básicamente son las siguientes:

- Instalación de carteles de evacuación en túnel (interestaciones) de línea 6.
- Instalación de carteles de evacuación en plataforma de vía en las estaciones de línea 6.
- Instalación de señalización fotoluminiscente de evacuación en la salida de emergencia de túnel entre las estaciones de Príncipe Pío y Puerta del Ángel (PK 22+810).
- Desmontaje y sustitución de señalización de evacuación existente.

Se consideran comprendidas como obras a ejecutar, el suministro, montaje, instalación de todos los elementos del sistema, así como cualquier prueba posterior que se considere oportuno realizar de cara a verificar el estado y funcionalidad de todo el conjunto.

3. ALCANCE

El ámbito de actuación del presente Pliego son los andenes de las estaciones y túneles de línea 6 de Metro de Madrid:

LAR 6: SEÑALIZACIÓN DE EVACUACIÓN EN LÍNEA 6 DE METRO DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES

SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

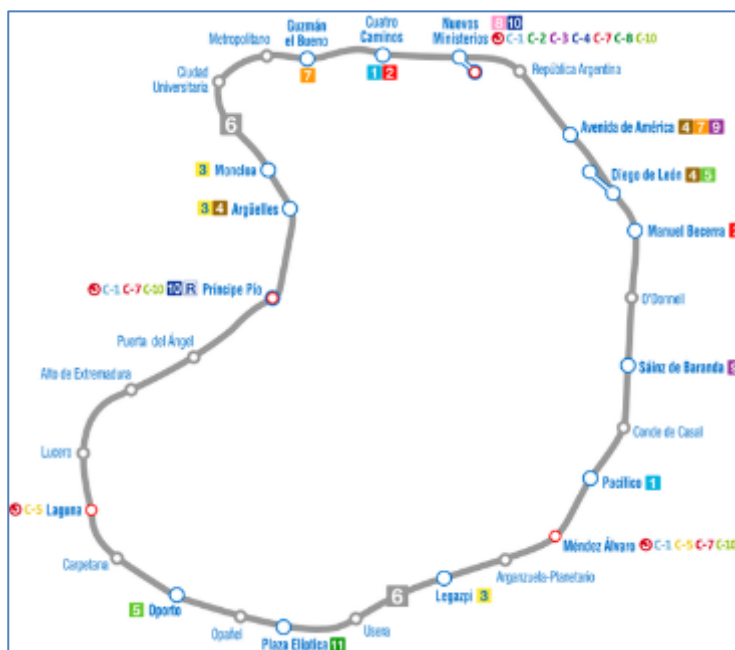


Fig. 2 – Zona de actuación

A continuación, se adjunta una tabla con las estaciones de línea 6 y sus puntos kilómetros de piñones, que deberá verificarse y replantearse previamente a los trabajos de instalación comprendidos en el presente Pliego:

Estación	PK
LUCERO	1856
	1971
LAGUNA	2642
	2756
CARPETANA	3334
	3448
OPORTO	4233
	4348
OPAÑEL	4990
	5105
PLAZA ELÍPTICA	5687
	5801
USERA	6643
	6758
LEGAZPI	7627
	7741
ARGANZUELA PLANETARIO	8296
	8411
MÉNDEZ ÁLVARO	9085
	9190

LAR 6: SEÑALIZACIÓN DE EVACUACIÓN EN LÍNEA 6 DE METRO DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES

SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

PACÍFICO	9942
	10057
CONDE DE CASAL	10680
	10794
SAINZ DE BARANDA	11506
	11621
O'DONNEL	12272
	12386
MANUEL BECERRA	12885
	13000
DIEGO DE LEÓN	13633
	13715
AVENIDA DE AMÉRICA	14332
	14447
REPÚBLICA ARGENTINA	15211
	15325
NUEVOS MINISTERIOS	16161
	16276
CUATRO CAMINOS	16920
	17034
GUZMÁN EL BUENO	17664
	17778
VICENTE ALEIXANDRE	18306
	18420
CIUDAD UNIVERSITARIA	18994
	19109
MONCLOA	20320
	20445
ARGÜELLES	20864
	20979
PRÍNCIPE PÍO	22216
	22341
PUERTA DEL ÁNGEL	23367
	9
ALTO DE EXTREMADURA	922
	1038
LUCERO	1856
	1971

Tabla 1 – Estaciones y puntos kilométricos

4. NORMAS Y REFERENCIAS DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS

Los trabajos objeto del presente pliego se llevarán a efecto mediante la plena observancia y cumplimiento de todas las disposiciones legales vigentes, actuales y futuras, que afecten a dichos trabajos, ya se trate de leyes, reglamentos, ordenanzas, Instrucciones o normas de cualquier otro rango que resulten obligatorias, ya sean de carácter comunitario, nacional, autonómico o local. Se tomará como referencia el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Entre tales disposiciones, y a título de relación no exhaustiva, se destaca la necesidad de dar cumplimiento a todas las normas jurídicas vigentes relativas a las siguientes actividades: Instalaciones (térmicas, eléctricas, agua, protección contra incendios, etc.), Comunicaciones, Seguridad y Salud, Medio ambiente, barreras arquitectónicas, Instrucciones y Pliegos de recepción, andamios, etc.

En caso de discrepancias entre las normas anteriores y salvo manifestación expresa en contra, se entenderá válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en algunas disposiciones legales se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

Especialmente, el Contratista estará obligado a cumplir los procedimientos que Metro de Madrid, S.A., tiene establecidos, o pueda establecer en el futuro, para los trabajos que se realicen en sus instalaciones, de los que será cumplidamente informado antes del inicio de los mismos, con objeto de que pueda trasladar dicha información a sus trabajadores quienes deberán cumplirla debidamente.

Todas las prescripciones y especificaciones técnicas que se formulen en el presente pliego por referencia a cualesquiera de las tipologías normativas recogidas por el artículo 42.3 b) de la Directiva 2014/24/UE, de 26 de febrero, sobre Contratación Pública, habrán de entenderse hechas también a sus equivalentes, correspondiendo al licitador acreditar dicha equivalencia en la forma establecida en el artículo 42.5 de la mencionada Directiva”

4.1 BIBLIOGRAFÍA

Sin referencias a destacar.

4.2 PLAN DE GESTIÓN

El Área de Ingeniería dispone de un sistema de gestión de la calidad aplicado a sus actividades conforme a la norma UNE-EN ISO 9001:2015, tal y como se recoge en el Certificado

nº ER- 0928/2010, emitido por la entidad certificadora AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación).

4.3 OTRAS REFERENCIAS

Sin referencias a destacar.

5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

A continuación, se desarrolla un glosario de términos que aparece a lo largo del Pliego con el objetivo de ayudar a comprender al lector terminologías utilizadas tanto a nivel de instalaciones como a nivel de la solución técnica.

PCI	Protección Contra Incendios	<p>Nombre genérico que hace referencia a las instalaciones que tienen como finalidades genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Detectar los incendios en una fase incipiente y transmitir alarmas. ▪ Extinguir los incendios en función de la magnitud y tipología del incendio. ▪ Crear las instalaciones básicas de apoyo para la intervención de bomberos. ▪ Señalizar las salidas y rutas de evacuación, así como los medios de extinción.
Adjudicataria/o	Contratista	Empresa responsable de la ejecución de las obras.
PPT	Pliego de Prescripciones Técnicas	Conjunto de documentos que forman parte de la documentación de los diferentes proyectos.
UTM	Universal Transverse Mercator	Sistema de coordenadas geográficas que utiliza un sistema cartesiano de 2 dimensiones para localizar un punto sobre la Tierra.
MCA	Material con amianto	

Tabla 2 – Definiciones y abreviaturas

6. REQUISITOS DE DISEÑO

Operatividad y funcionamiento del sistema (disponibilidad y fiabilidad)

Debido a que estamos tratando con instalaciones de protección contra incendios, es decir, instalaciones de seguridad, es fundamental que los equipos y elementos proyectados, que se instalarán durante la fase de obra, estén totalmente certificados para su uso e instalación, y sean de reconocido prestigio, a nivel de marcas y funcionamiento individual y global.

Optimización del mantenimiento y revisión de la instalación.

La instalación debe ser diseñada, proyectada y ejecutada, con vistas a realizar un mantenimiento preventivo y correctivo adecuado, siempre optimizando tiempos de ejecución de las diferentes tareas y de los medios auxiliares a utilizar. Este objetivo se considera prioritario, puesto que son instalaciones que deberán funcionar 24h al día durante 365 días al año, por lo que los costes de mantenimiento pueden variar considerablemente, en función de seleccionar un tipo de tecnología u otro.

7. LEGISLACIÓN, REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA COMPLEMENTARIA

7.1 Condiciones Generales exigidas para el cumplimiento en materia de Medio Ambiente

Con el fin de minimizar el impacto medioambiental, no sólo se tendrá en cuenta la explotación y mantenimiento de los equipos, sino también su diseño, fabricación, selección y manipulaciones de materiales. Se considerará la afección al medio ambiente desde el origen del Pliego, y toda solución técnica o estética será precedida de un riguroso análisis para la integración de los siguientes aspectos:

- Siempre que sea viable, se presentará la alternativa de diseño que genere menos emisiones, ruidos, vibraciones y/o radiaciones electromagnéticas; así como el menor consumo de agua y energético posible.
- Se proyectarán las instalaciones y metodologías necesarias para la correcta gestión de los residuos que se vayan a generar.
- Se proyectarán las medidas oportunas para evitar cualquier vertido de sustancias peligrosas.
- Se tendrá en cuenta que el horario de trabajo minimice las molestias que se pudieran ocasionar por ruido emitido al exterior.
- Se tendrá en cuenta el impacto visual negativo que pudiera tener la instalación/obra,

tomando las medidas necesarias para disminuirlo.

En caso de que se vayan a instalar o diseñar equipos se valorará que:

- La fuente de energía sea renovable.
- La fuente de energía sea gas natural, hidrógeno o electricidad.
- El equipo no genere emisiones de gases contaminantes por combustión.
- El equipo no genere radiaciones electromagnéticas significativas.
- El equipo no genere ruidos ni vibraciones significativas.
- Se minimice el consumo de agua del equipo una vez inicie su actividad.

7.2 Condiciones exigidas en materia de Gestión de Residuos

Los residuos generados serán gestionados por el contratista, de acuerdo con la legislación vigente y debe evidenciarlo entregando a Metro de Madrid cualquier documentación que le sea requerida (autorizaciones, albaranes de entrega a gestor autorizado, documentos de control y seguimiento, etc.).

El Contratista está obligado a restituir a su estado original, sin que proceda abono por dicho concepto, todas las áreas utilizadas como acopios. Si por necesidades de obra parte del material existente en un acopio fuera considerado excedente, el Contratista se hará cargo del mismo, según lo prescriba el director de obra.

7.3 Condiciones exigidas para el cumplimiento en materia de Prevención de Riesgos Laborales de los trabajos a desarrollar

Los trabajos desarrollados dentro de este Pliego deberán cumplir los requisitos legales en materia de prevención de riesgos laborales según lo establecido por Metro de Madrid en su Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales dentro de su proceso referente a “Coordinación de Actividades Empresariales”.

En el caso de que se deban llevar a cabo trabajos en los que se manipule amianto, los trabajos los realizarán empresas inscritas en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto (RERA), debiendo el Contratista presentar copia de su inscripción en dicho registro.

Previamente a sus trabajos elaborarán un Plan de Trabajo que presentará para su revisión y aprobación ante la Autoridad Laboral. El cumplimiento de este plan deberá supervisarse por una persona con la cualificación necesaria.

Se garantizará que ningún trabajador está expuesto a una concentración de amianto en el aire superior al valor límite expresado en el RD 396/2006 para lo que se realizará medición por laboratorios especializados reconocidos por la autoridad.

Los materiales que contengan amianto (MCA) deberán ser almacenados y transportados en embalajes apropiados y con etiquetas reglamentarias que indiquen que contienen amianto siendo transportados fuera del centro de trabajo lo antes posible.

Los trabajadores con riesgo de exposición al amianto no realizarán horas extraordinarias ni trabajarán por sistema de incentivos. Dispondrán de ropa de protección apropiada facilitada y descontaminada por el empresario que será necesariamente sustituida por la ropa de calle antes de abandonar el centro de trabajo y la utilización de Equipos de Protección Individual (EPIs) de las vías respiratorias se limitará a un máximo de 4 horas diarias.

De modo general, mientras se producen los trabajos propios de desamiantado, la zona próxima debe ser aislada, protegida y debidamente señalizada, no pudiendo existir concurrencia de actividades. Se delimitará claramente la zona con riesgo de exposición al amianto siendo inaccesibles para personal no autorizado evitando la dispersión de polvo fuera de los locales o lugares de acción y limpiando adecuadamente el área afectada al fin de los trabajos.

El Contratista de acuerdo con su sistema de ejecución, así como de los materiales que prevea utilizar en la ejecución de los trabajos, deberá de establecer las medidas de prevención necesarias para que los trabajadores y el personal que visite los trabajos no quede expuesto a valores que superen los límites de exposición adoptados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).

No siendo, objeto del presente contrato los trabajos con presencia de amianto, si durante la ejecución de los trabajos asociados a este pliego, apareciera algún material sospechoso de contenerlo, se deberán paralizar los trabajos de forma inmediata y comunicar a Metro de Madrid a través de la Dirección Facultativa para la gestión y tratamiento de los mismos con otros contratos dedicados a tal efecto.

Ante la presencia de agentes químicos, los trabajos se llevarán a efecto mediante la plena observancia y cumplimiento de todas las disposiciones jurídicas vigentes, actuales y futuras, que afecten a dichos trabajos, ya se trate de normas, reglamentaciones, ordenanzas, instrucciones o cualquier otro rango, y tanto tengan carácter o ámbito europeo, nacional, autonómico o local.

La empresa que realice los trabajos redactará, siempre que así lo indique la normativa vigente, un Plan que analice, estudie y desarrolle las condiciones de seguridad para la retirada de los materiales susceptibles de generar un riesgo. Este Plan de Trabajo, Seguridad y Salud tendrá

por objeto determinar los posibles riesgos en la ejecución de los trabajos en general, estudiará en consecuencia, que medidas de prevención y seguridad se deben adoptar, precisando:

- Las normas de seguridad y salud aplicables a los trabajos.
- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- Relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas a tomar.
- Medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan otras medidas alternativas.
- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.
- Se deberá garantizar la salud e integridad de los trabajadores, identificando las situaciones de peligro, detectando a tiempo los riesgos específicos en cada fase de trabajo, para definir y adoptar las medidas de seguridad y de protección, teniendo como objetivo reducir los riesgos en el trabajo.
- Su aplicación será vinculante para todo el personal propio de la empresa contratada para la ejecución de los trabajos y el dependiente de otras empresas subcontratadas por ésta, si las hubiese, para realizar sus trabajos en el interior

8. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

Atendiendo a los requisitos indicados en el apartado anterior, la solución propuesta estará encaminada a conseguir un objetivo fundamental, que es el dejar permanentemente señalizadas las vías de evacuación, incluso ante la total carencia de alumbrado por fallo simultáneo de los distintos sistemas (ordinario, emergencia y socorro). El balizamiento y la señalización fotoluminiscente permitirán, pues, una evacuación guiada hacia el exterior, indicando el camino a seguir.

Por todo ello, las actuaciones principales que se van a implantar en el nuevo sistema de señalización de evacuación básicamente son:

- Carteles de evacuación en túnel

Se dotará a todos los túneles de carteles de evacuación fotoluminiscentes indicando la ruta de evacuación, así como información complementaria de distancias en metros y nombres de las estaciones y/o salidas de emergencia hacia las que se direcciona. Se cumplirá la normativa referente a distancias de visualización ($10\text{ m} < d \leq 20\text{ m}$) y tamaños de las señales, siendo todas ellas de Clase A en cuanto a su fotoluminiscencia. Adicionalmente, se desmontarán los carteles existentes en ambos hastiales del túnel, una vez instalados los nuevos en cada tramo de interestación.

- Carteles de evacuación en plataforma de vía en estación

En estaciones particulares de línea 6, donde la evacuación se realiza únicamente en un lado del andén y/o hay que atravesarlo para llegar a la salida de emergencia del piñón, se propone carteles evacuación en plataforma de vía, con una distancia de observación ≤ 10 m, indicando la dirección de evacuación hacia dicha salida de emergencia. Adicionalmente, se complementará la puerta de evacuación con carteles normalizados, así como una señalización de gran formato para resaltar la ubicación de dicho elemento de evacuación. Se cumplirá la normativa referente a distancias de visualización y tamaños de las señales, siendo todas ellas de Clase A en cuanto a su fotoluminiscencia.

- Señalización de salida de emergencia de túnel entre Príncipe Pío y Puerta del Ángel

La línea 6 dispone de una salida de emergencia de túnel, ubicada en el PK 22+820 actual, cuya señalización de evacuación se reforzará para favorecer su visualización y uso en caso necesario, además de pintar las puertas de color verde RAL 6032, similar a los carteles de evacuación. Para ello se instalarán pórticos – muebles modulares con retroiluminación y polímeros fotoluminiscentes translúcidos Clase A de gran formato.

9. RESULTADOS FINALES

A continuación, se desarrolla más exhaustivamente las soluciones propuestas en el presente pliego:

9.1 Carteles de evacuación en túnel

Los carteles de señalización de seguridad serán fotoluminiscentes, englobándose bajo este concepto los carteles con pictogramas que indican las vías de evacuación y los que nos señalan los medios de extinción, acorde a las normas de referencia UNE 23034 y UNE 23035 o equivalentes. Se ubicarán próximos al alumbrado de emergencia (ver *ANEJO 1 Esquemas instalación señalización evacuación*).

Características principales:

- Autoportantes, y fabricados sobre material soporte sándwich de composite y aluminio de 3 mm de grosor, mecanizado en sus extremos.
- Color de seguridad se podrá distinguir incluso en caso de fallo del suministro eléctrico.
- Distancia de visualización: ≤ 20 metros.
- Zona específica acolada a la señal estándar, con marcaje de metrajes y nombre de estación

y/o salida de emergencia hacia la que direcciona.

- Marco exterior de aprox. 2 cm pretaladrado para facilitar su instalación.
- Protección exterior mediante barniz antigraffiti.
- Dimensión señal (sólo pictogramas + información adicional): 640 x 460 mm. aprox.
- Dimensión cartel total: 680 x 500 mm. aprox.



Fig. 3 y 4 – Carteles evacuación túnel

A lo largo del túnel, se señalizarán también aquellos recorridos que no direccionen hacia ningún recorrido de evacuación (como pueden ser galerías de cables, pozos de ventilación etc...), mediante carteles normalizados standard con el literal “SIN SALIDA”, también de naturaleza fotoluminiscente y acordes a las normas de referencia UNE 23034 y UNE 23035 o equivalentes (ver *ANEJO 1 Esquemas instalación señalización evacuación*).

Características principales:

- Autoportantes, y fabricados sobre material soporte sándwich de composite y aluminio de 3 mm de grosor, mecanizado en sus extremos.
- Color de seguridad se podrá distinguir incluso en caso de fallo del suministro eléctrico.
- Distancia de visualización: ≤ 10 metros.
- Marco exterior de aprox. 2 cm pretaladrado para facilitar su instalación.
- Protección exterior mediante barniz antigraffiti.
- Dimensión señal: 320 x 160 mm. aprox.
- Dimensión cartel total: 360 x 200 mm. aprox.



Fig. 5 – Cartel “SIN SALIDA”

9.2 Carteles de evacuación en plataforma de vía en estación y puertas de emergencia en piñones de andén

Una vez que los viajeros y/o personal evacuado llega a las estaciones con puertas de andén, en los piñones o próximos a los mismos, existirán puertas de evacuación para acceder al propio andén (con escaleras fijas de fibra instaladas para tal efecto), y desde ahí evacuar hacia un espacio exterior seguro, siguiendo la señalización propia de la estación.

Se señalarán las puertas de evacuación mediante diferentes carteles de seguridad, que indicaremos a continuación, que serán de naturaleza fotoluminiscente, acorde a las normas de referencia UNE 23034 y UNE23035 o equivalentes.

➤ CARTEL SALIDA EVACUACIÓN

Este cartel se ubicará en las proximidades de la puerta de evacuación, en el paramento vertical, con una separación suficiente para permitir el paso de cableados e instalaciones existentes, de forma que acentúe e incremente la visibilidad de dicha puerta. Será también de naturaleza fotoluminiscente y acorde a las normas de referencia UNE 23034 y UNE23035 o equivalentes (ver ANEJO 1 Esquemas instalación señalización evacuación).

Características principales:

- Autoportante, y fabricados sobre material de soporte formado por sándwich de composite y aluminio de 3 mm de grosor, mecanizado en sus extremos.
- Color de seguridad se podrá distinguir incluso en caso de fallo del suministro eléctrico.
- Distancia de visualización: $20 \leq d \leq 30$ metros.
- Marco exterior de aprox. 2,5 cm pretaladrado para facilitar su instalación.
- Protección exterior mediante barniz antigraffiti.

- Dimensión señal: 630 x 630 mm.
- Dimensión cartel total: 680 x 680 mm. aprox.



Fig. 6 – Cartel "SALIDA DE EVACUACIÓN"

➤ **CARTEL SALIDA DE EMERGENCIA**

Este cartel se ubicará en la parte superior de la puerta de evacuación, y será también de naturaleza fotoluminiscente y acorde a las normas de referencia UNE 23034 y UNE 23035 o equivalentes (ver ANEJO 1 Esquemas instalación señalización evacuación).

Características principales:

- Autoportante, y fabricados sobre material de soporte formado por sándwich de composite y aluminio de 3 mm de grosor, mecanizado en sus extremos.
- Color de seguridad se podrá distinguir incluso en caso de fallo del suministro eléctrico.
- Distancia de visualización: $d \leq 7$ metros.
- Marco exterior de aprox. 2 cm pretaladrado para facilitar su instalación.
- Protección exterior mediante barniz antigraffiti.
- Dimensión señal: 105 x 650 mm.
- Dimensión cartel total: 145 x 690 mm. aprox.



Fig. 7 – Cartel “SALIDA DE EMERGENCIA”

➤ **CARTEL BARRA ANTIPÁNICO**

Este cartel se ubicará inmediatamente encima de la barra antipánico de la puerta de evacuación, y será también de naturaleza fotoluminiscente y acorde a las normas de referencia UNE 23034 y UNE 23035 o equivalentes (ver ANEJO 1 Esquemas instalación señalización evacuación).

Características principales:

- Fabricados sobre material de soporte formado por sándwich de composite y aluminio de 3 mm de grosor, mecanizado en sus extremos.
- Color de seguridad se podrá distinguir incluso en caso de fallo del suministro eléctrico.
- Distancia de visualización: $d \leq 10$ metros.
- Protección exterior mediante barniz antigraffiti.
- Dimensión cartel: 210 x 210 mm.



Fig. 8 – Cartel “BARRA ANTIPÁNICO”

Debido a la propia infraestructura de línea 6, y los diferentes condicionantes de los andenes y cuartos existentes en los mismos, aparecen una serie de estaciones particulares, en lo relativo a la evacuación desde la interestación anexa. Ello es debido a que, para evacuar por la puerta de evacuación propuesta en el piñón o en las proximidades de éste, en ocasiones es necesario recorrer toda la plataforma de vía del andén para llegar a este punto de evacuación, por lo que se instalarán carteles adicionales en la parte vertical del borde de andén, visible desde la plataforma de vía (ver ANEJO 1 Esquemas instalación señalización evacuación).

Estas estaciones singulares en lo que respecta a evacuación del túnel son las siguientes:

- Nuevos Ministerios
- Guzmán el Bueno
- Moncloa
- Príncipe Pío
- Oporto
- Plaza Elíptica
- Conde de Casal
- Sainz de Baranda

- Laguna
- Pacífico
- Manuel Becerra
- Avenida de América

A continuación, se indican los carteles y características de estos, en relación con esta particularidad en dichas estaciones:

➤ **CARTEL DIRECCIÓN DE EVACUACIÓN EN PIÑÓN**

Este cartel se ubicará en los piñones de las estaciones, en la parte vertical, de forma que cualquier persona que esté evacuando desde el túnel, sea lo primero que vea al aproximarse a la estación. Será también de naturaleza fotoluminiscente y acorde a las normas de referencia UNE 23034 y UNE 23035 o equivalentes (ver *ANEJO 1 Esquemas instalación señalización evacuación*).

Características principales:

- Autoportante, y fabricados sobre material de soporte formado por sándwich de composite y aluminio de 3 mm de grosor, mecanizado en sus extremos.
- Color de seguridad se podrá distinguir incluso en caso de fallo del suministro eléctrico.
- Distancia de visualización: $d \leq 10$ metros.
- Marco exterior de aprox. 2 cm pretaladrado para facilitar su instalación.
- Protección exterior mediante barniz antigraffiti.
- Dimensión señal: 320 x 160 mm.
- Dimensión cartel total: 360 x 200 mm. aprox.

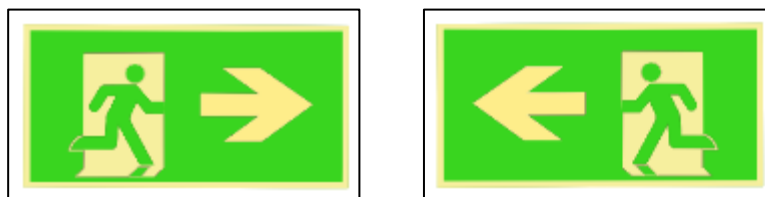


Fig. 9 y 10 – Cartel “SENTIDO DE EVACUACIÓN”

➤ **CARTELES DIRECCIÓN DE EVACUACIÓN EN PLATAFORMA DE VÍA**

Estos carteles se ubicarán en la parte vertical del borde de los andenes, de forma que sea visible desde la plataforma de vía, indicando el sentido de evacuación hacia la puerta de evacuación existente en el piñón del otro extremo. Para ello, se colocarán el primer cartel a 7,5 m del piñón

inicial, y luego cada 10 m a tresbolillo en ambos laterales (ver *ANEJO 1 Esquemas instalación señalización evacuación*). Será también de naturaleza fotoluminiscente y acorde a las normas de referencia UNE 23034 y UNE 23035 o equivalentes.

Características principales:

- Autoportante, y fabricados sobre material de soporte formado por sándwich de composite y aluminio de 3 mm de grosor, mecanizado en sus extremos.
- Color de seguridad se podrá distinguir incluso en caso de fallo del suministro eléctrico.
- Distancia de visualización: $d \leq 10$ metros.
- Zona específica acolada a la señal estándar, con literal indicando “EVACUACIÓN AL FINAL DEL ANDÉN”, “SUBIDA AL FINAL DEL ANDÉN” o similar.
- Marco exterior de aprox. 2 cm pretaladrado para facilitar su instalación.
- Protección exterior mediante barniz antigraffiti.
- Dimensión señal: 640 x 160 mm.
- Dimensión cartel total: 680 x 200 mm. aprox.

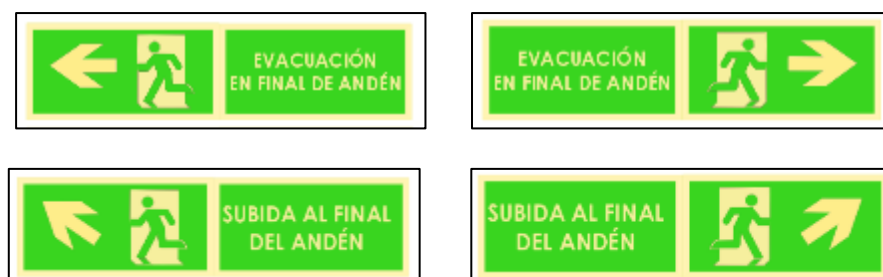


Fig. 11, 12, 13 y 14 – Carteles “EVACUACIÓN DE VÍA”

9.3 Señalización de salida de emergencia de túnel entre Príncipe Pío y Puerta del Ángel

En toda la línea 6, existe una única salida de emergencia de túnel, entre las estaciones de Príncipe Pío y Puerta del Ángel (PK 22+810), sobre la que se actuará, en temas de señalización y evacuación, para dotarla de una mayor visibilidad y seguridad (ver *ANEJO 1 Esquemas instalación señalización evacuación*).

Para ello se dispondrán de los siguientes elementos:

➤ **PÓRTICO RETROILUMINADO Y FOTOLUMINISCENTE**

En los laterales y parte superior de las dos puertas de evacuación, se ubicarán bandejas modulares retroiluminadas mediante tecnología LED y carátulas luminiscentes clase A, según UNE 23035 o equivalente y pictogramas identificativos según UNE 23034 o equivalente, que se conectarán al alumbrado de socorro.

Características principales:

- Fabricado sobre chapa de acero galvanizado de 1mm con doble bandeja de sujeción y cierre acabado en pintura al horno en color verde RAL 6032.
- Pictogramas fotoluminiscentes de gran formato acordes a UNE 23034:23 o equivalente a través de polímeros luminiscentes Clase A según UNE 23035 o equivalente.
- Dimensiones finales del producto (a replantear in situ en túnel)
 - Panel superior: 3200 x 800 mm.
 - Paneles laterales: 2 unidades de 600 x 2000 mm.
- Protección exterior mediante barniz antigraffiti.



Fig. 15 – Pórtico salida emergencia túnel

➤ **CARTEL BARRA ANTIPÁNICO**

Este cartel se ubicará inmediatamente encima de la barra antipánico de la puerta de evacuación, y será también de naturaleza fotoluminiscente y acorde a las normas de referencia UNE 23034 y UNE 23035 o equivalentes.

Características principales:

- Fabricados sobre material de soporte formado por sándwich de composite y aluminio de 3 mm de grosor, mecanizado en sus extremos.
- Color de seguridad se podrá distinguir incluso en caso de fallo del suministro eléctrico.
- Distancia de visualización: $d \leq 10$ metros.
- Protección exterior mediante barniz antigraffiti.
- Dimensión cartel: 210 x 210 mm.



Fig. 16 – Cartel “BARRA ANTIPÁNICO”

➤ **TIRA FOTOLUMINISCENTE**

Dos tiras fotoluminiscentes se ubicarán inmediatamente encima y debajo de la barra antipánico de la puerta de evacuación, de forma que aumenten su visibilidad, y serán también de naturaleza fotoluminiscente y acorde a las normas de referencia UNE 23034 y UNE 23035 o equivalentes.

Características principales:

- Lámina film blanco flexible de P.V.C. o similar.
- Capa soporte dura, rígida o semirrígida.
- Capa intermedia de material fotoluminiscente.
- Capa exterior de recubrimiento de alta transparencia lisa y con propiedades protectoras contra los rayos UV y protección antigraffiti.
- Dimensión standard: 54 x 1000 mm.



Fig. 17 – Tira fotoluminiscente

➤ **SEÑAL RETROILUMINADA DE SALIDA DE EVACUACIÓN DE TÚNEL**

Esta señal se ubicará en vía II, concretamente en la parte opuesta de vía I donde se encuentra la

salida de emergencia, en estilo “banderola”, de forma que permite su visualización desde ambos lados del túnel. Será también de naturaleza fotoluminiscente y acorde a las normas de referencia UNE 23034 y UNE 23035 o equivalentes.

Características principales:

- Autoportante, con carcasa de aluminio lacada al horno con resistencia a la corrosión, al ataque químico y a la radiación UV.
- Tensión de alimentación: 220/240 Vac.
- Retroiluminación LED de bajo consumo y vida útil de 50.000 horas.
- Luminosidad en la zona luminiscente: 1300 lux.
- Producto fotoluminiscente de categoría A.
- Protección exterior mediante barniz antigraffiti.
- Dimensión señal: 300 x 300 mm.



Fig. 18 –Señal retroiluminada

10. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

10.1 Generalidades producto fotoluminiscente

Todos los productos fotoluminiscentes a utilizar serán de materiales que cumplan las siguientes características:

- Aspecto: color amarillo-verde, pastel, mate.
- Deben admitir un número ilimitado de recargas.

LAR 6: SEÑALIZACIÓN DE EVACUACIÓN EN LÍNEA 6 DE METRO DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES

SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

- No serán radioactivos, ni tóxicos, ni combustibles en las condiciones de aplicación y utilización.
- No incorporarán fósforo, plomo, cadmio, mercurio ni elementos pesados.
- Temperatura útil de activación: - 30 ° C a + 80 ° C.
- Serán aptos para su utilización en "señalización de seguridad contra incendios".
- Resistencia a envejecimiento acelerado a través de ensayo de cámara de niebla salina.
- Protección especial mediante barniz antigraffiti.
- Serán adecuados, en cuanto a dureza y adherencia a los distintos lugares donde vayan instalados, asegurando una larga vida útil.
- Serán capaces de excitarse por una radiación ultravioleta o visible.
- Los pigmentos de que están compuestos estos productos estarán de acuerdo con la norma UNE 23035 parte 4 o equivalente.
- Los productos fotoluminiscentes terminados (pinturas, placas, cintas, etc....) estarán ensayados de acuerdo con la norma UNE 23035 parte 1 o equivalente, y deberán dar, al menos, los valores que se especifiquen en cada uno de los apartados de los productos.

En general podrán limpiarse, sin problemas, con agua o en seco, siendo resistente a detergentes y medios habituales de limpieza. Asimismo, dichos productos admitirán ser tratados con los productos antigraffiti que Metro de Madrid tiene homologados.

Además, serán resistentes a los productos químicos que se indican a continuación:

PRODUCTO QUÍMICO	RESISTENCIA
Aceite de oliva	OK
Parafina	OK
Hexano	OK
Alcohol etílico	OK
Cloruro sódico	OK
Gasolina	OK
Hidróxido de sodio 50%	OK
Jabón	OK
Amoniaco	OK
Peróxido de hidrógeno	OK
Xileno	OK
Hipoclorito sódico 3,7%	OK

Ácido acético 4%	OK
Acetona	OK
Tolueno	OK

Tabla 3 – Productos químicos

10.2 Propiedades lumínicas

Será capaz de excitarse por una radiación ultravioleta o visible, Tomando como referencia la siguiente normativa:

- UNE 23035 parte 4 o equivalente

El producto fotoluminiscente terminado deberá dar, como mínimo, los valores exigidos por la norma, de modo que todo el material sea de **tipo Clase A**, en función del tiempo transcurrido desde que se apagó el estímulo.

TIEMPO (Minutos)	LUMINANCIA (mcd/m2)
10	210
60	29

Tabla 4 – Luminancia producto fotoluminiscente

Además, otro factor importante a la hora de definir un producto fotoluminiscente es la atenuación, entendiendo como tal la reducción de la luminancia de los pigmentos fotoluminiscentes o de los productos con ellos fabricados, después de finalizada la estimulación, en función del tiempo. El valor mínimo que deben cumplir las placas de alta luminiscencia es el siguiente:

TIEMPO ATENUACIÓN	VALOR (min)
Mayor o igual	3000

Tabla 5 – Tiempo atenuación producto fotoluminiscente

10.3 Garantías de utilización y uso

Antes del inicio de cualquier actuación en lo relativo a la instalación de los diferentes elementos que forman parte de todo el sistema de señalización de seguridad, se deberá presentar, por cada uno de los productos fotoluminiscentes terminados que intervienen en la obra, un certificado oficial emitido por un laboratorio homologado, en el que se indique, de

acuerdo con los requerimientos y normas reseñados anteriormente:

- Idoneidad del producto para ser utilizado para "señalización de seguridad contra incendios" según UNE 23035 o equivalente.
- Curva de decaimiento de la luminosidad.
- Ensayo de envejecimiento.
- Material soporte de polímero semirrígido autoextinguible según ensayo de norma UNE 53127 o equivalente.
- Certificación de que el producto no es radioactivo ni tóxico en las condiciones de aplicación y utilización.

10.4 Señales - carteles de seguridad

Las señales fotoluminiscentes serán de alta calidad, con la misma apariencia tanto en luz como en oscuridad, de tipo autoportante, y fabricadas sobre material de soporte formado por sándwich de composite y aluminio de 3 mm de grosor, mecanizado en sus extremos.

El color será realizado mediante tinta de secado UV de gran adherencia y resistencia, no autoinflamable ni tóxico.

Las señales de seguridad estarán en correspondencia con lo especificado en la norma UNE 23033 parte 1 o equivalente, en cuanto al tipo de pictograma. Con relación a dimensiones, vendrán definidas por la distancia máxima de observación y comprensión de la señal, que se encuentran reflejadas en la norma UNE 23034 o equivalente (que se apoya en la norma ISO 7010 o equivalente).

Los carteles de señalización de emergencia irán identificados de acuerdo con la norma UNE 23035 parte cuatro - punto 8 o equivalente:

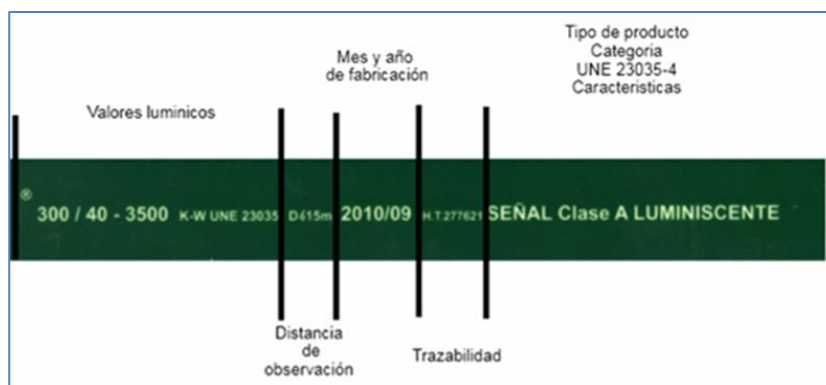


Fig. 19 – Identificación carteles señalización fotoluminiscente

Instalación del cartel

Los carteles se fijarán a la pared de hormigón del hastial correspondiente, dejando una separación como mínimo de 20 mm, para permitir el paso de instalaciones y de agua de posibles filtraciones, en caso necesario.

Cuando se realice la instalación a pared de hormigón se fijarán las señales en al menos 4 puntos mediante los siguientes componentes:

- Separador Nylon 6,2 x 10 x20mm.
- Tornillo de fijación R/Chapa INOX 4,8x50 DIN-7981.
- Taco de nylon de 8x70.
- Arandela de nylon DIN-9021 05mm.

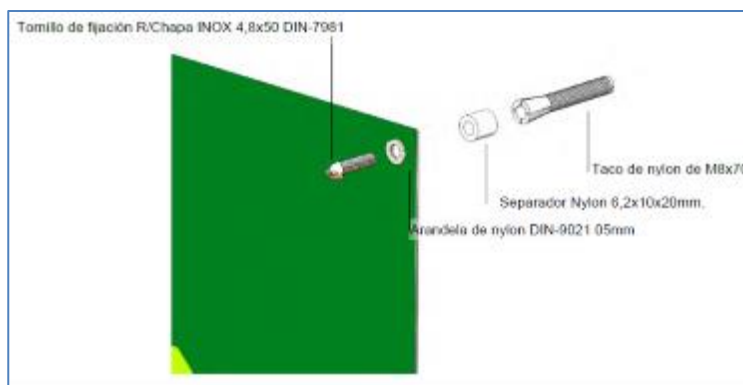


Fig. 20 – Elementos fijación cartel

El Contratista podrá proponer a la Dirección Facultativa otro tipo de sistema de fijación de los carteles, sin que ello suponga aumento de coste del producto ni de la instalación, con características similares a las propuestas en este apartado, siempre que se garantice la seguridad, resistencia y vida útil de los elementos propuestos, en las condiciones de uso y explotación.

10.5 Balizamiento fotoluminiscente

El balizamiento fotoluminiscente estará formado por una lámina fotoluminiscente cuyo ancho tendrá una medida estándar de 6 cm, soportada bajo perfil de aluminio extrusionado, no pudiendo en ningún caso ser inferior a 5 cm según norma UNE 23035 parte 3 o equivalente.

Lámina fotoluminiscente:

Lámina film blanco flexible de P.V.C. o similar, film fotoluminiscente según propiedades descritas en los apartados anteriores, film protector con filtro U.V., film de protección antigrafiti y compuesta según 6.2 de UNE 23035 parte 4 o equivalente:

- Capa soporte dura, rígida o semirrígida.

- Capa intermedia de material fotoluminiscente.
- Capa exterior de recubrimiento de alta transparencia lisa y con propiedades protectoras contra los rayos UV.

Perfil soporte:

Perfil de aluminio extrusionado anodizado (aleación AlMgSi), de 70 mm de anchura (esta medida es orientativa, y vendrá determinada por la anchura de la lámina de señalización fotoluminiscente que va en su interior). La sujeción se hará con doble sistema de anclaje consistente en cinta adhesiva acrílica a doble cara con atornillamiento a paramento vertical.

11. CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES

11.1 NORMAS GENERALES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán cumplir las condiciones que se establecen en este Pliego y ser aprobados por el Director de la Obra, o las personas en que delegue, quien determinará la forma y condiciones en que deban ser examinados antes de su empleo, sin que puedan ser utilizados antes de haber sufrido, a plena satisfacción del Director de la Obra, el examen correspondiente.

Las obras e instalaciones que se proyecten básicamente consistirán en lo siguiente:

- Trabajos de replanteo, acopio y transporte en general.
- Suministro de todos y cada uno de los materiales y equipos de la instalación.
- Pruebas y puesta en servicio de todos los sistemas.
- Documentación completa de la Instalación y equipos.
- Garantía

11.2 NORMAS DE METRO DE MADRID PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

El Contratista se compromete a realizar los trabajos teniendo en cuenta el cumplimiento de las normas vigentes en la Propiedad, las cuales deberán hacer conocer a su personal responsable de la obra.

Estas normas, que se recogerán oportunamente, son las siguientes:

- Normas maniobras de corte y reposición Instalaciones Eléctricas.
- Normas para la seguridad de los agentes en relación con la circulación.

- Procedimiento de homologación de conductores de empresas externas.
- Normas maniobras de corte y reposición Alta Tensión.
- Evaluación general de riesgos de lugares de trabajo.
- Manual de estilo para las comunicaciones establecidas con trenes y vehículos.

11.3 HORARIOS Y LIMITACIONES EN LOS TRABAJOS DE INSTALACIÓN

Los trabajos en una zona sin servicio no se verán afectados por limitación de horario, sin embargo, en los trabajos a efectuar en los tramos en explotación, el Contratista tendrá que realizar necesariamente los trabajos teniendo en cuenta lo siguiente:

11.3.1 Trabajos en el túnel

Normalmente se autoriza el posible paso al túnel alrededor de las 2,30 h de la madrugada, y una hora antes de abrir servicio debe retirarse todo el personal que pueda estar trabajando en el túnel, permitiendo así el movimiento inicial de las unidades de tren para situarse en su punto de partida y poder comenzar el servicio sin demora alguna. A todos los efectos se considerará un tiempo diario disponible promedio de 2 horas 30 minutos.

11.3.2 Trabajos en estación

Los trabajos de instalación dentro de las estaciones pueden preverse que se realicen desde las 2 h de la madrugada hasta las 6 h de la mañana, con un período disponible de 4h.

Los trabajos dentro de los cuartos o en zonas que no interfieran al público podrán realizarse en jornada normal de 8 horas incluso en horario diurno, siempre que no afecten a los servicios de explotación.

La apertura de estaciones se efectúa actualmente desde las 6,00 h de la mañana hasta la 1,30h de la madrugada, comprendiendo la circulación de trenes un período lógicamente mayor.

11.3.3 Solicitud de trabajos

Todos los trabajos que afecten a algún servicio de explotación deberán ser programados y autorizados explícitamente por METRO.

El Contratista solicitará por escrito la programación de los trabajos a la Dirección Facultativa, debiendo ser programados con el tiempo de antelación que la Dirección facultativa indique.

Por razones del Servicio de Mantenimiento, y otras causas, se podrán suspender trabajos programados, o bien acortar los períodos disponibles, no admitiéndose reclamación alguna por parte del Contratista.

11.4 PRUEBAS Y VALIDACIÓN

Una vez terminadas las instalaciones se procederá, mediante los protocolos específicos, a realizar las mediciones de parámetros y magnitudes de las instalaciones objeto de la recepción, que deberán quedar reflejados en los documentos de los protocolos.

Si la ejecución de las obras no correspondiese a todas las especificaciones, el Contratista procederá, con toda urgencia, a efectuar las correcciones necesarias hasta que desaparezcan las diferencias señaladas. Una vez efectuado este trabajo, podrá procederse a la recepción de las instalaciones.

11.5 RECEPCIÓN

Una vez terminadas las instalaciones se procederá, mediante los protocolos específicos, a realizar las mediciones de parámetros y magnitudes de las instalaciones objeto de la recepción, que deberán quedar reflejados en los documentos de los protocolos.

Si la ejecución de las obras no cumpliera con todas las especificaciones, el Contratista procederá, con toda urgencia, a efectuar las correcciones necesarias hasta que desaparezcan las diferencias señaladas. Una vez efectuado este trabajo, podrá procederse a la recepción de las instalaciones.

11.5.1 Certificación final de obra

La instalación se someterá a las pruebas de recepción y a todas aquellas que, en base a la experiencia en explotación, la Dirección Facultativa y el Contratista, de común acuerdo consideraran aconsejable realizar.

Asimismo, se procederá a la lectura del Pliego y contratos para contrastar la total ejecución de lo indicado en los citados documentos, y que en caso de no cumplirse se procederá a su resolución previo a la certificación final de obra. Como norma general, no se planteará la realización de la certificación final de obra si no estuvieran implantadas y comprobadas todas las modificaciones surgidas.

Si el resultado es satisfactorio se realizará la certificación final de obra.

En casos absolutamente excepcionales, y para la situación en que no se superen las pruebas de la recepción, y siempre previa conformidad de la Dirección Facultativa, se podrá elevar la

correspondiente acta, indicándose en la misma el plazo para la subsanación de defectos, entregas documentales, compromisos, etc., así como las consecuencias de su incumplimiento por parte de Contratista.

11.6 PLAN DE CALIDAD

El Contratista aportará un detallado Plan de Calidad donde deberá quedar reflejado, en las diversas fases del proyecto, la intervención, medios, criterios, documentos, etc. de los departamentos de calidad.

En este sentido y además de cumplimentar los datos propios de pruebas, ensayos, planillas, etc., el personal del Contratista destinado en estas áreas, deberá tener la libertad adecuada para mantenerse crítico con su propia obra y la independencia suficiente como para rechazar los elementos que proceda, independientemente del estado de la obra, antes de ser ofrecida para la aceptación de la Dirección Facultativa y/o la Entidad Inspectora.

En este aspecto, el Contratista entregará a la Dirección Facultativa, a solicitud de éste, el manual de calidad, los procedimientos internos establecidos, con carácter general o para el contrato al que se refiere este concurso, para el adecuado seguimiento y cumplimiento de esta, sobre todo en los aspectos de revisión de Pliego, control de modificaciones o acciones correctivas, control de rechazos, registros y revisión del sistema y aprobación de proveedores.

Asimismo, también hará entrega de todas las instrucciones de trabajo de las actividades importantes o de interés en el proceso de fabricación, montaje y aquellas otras que resulten importantes por su influencia en la explotación o mantenimiento. Para ello se establecerán programas y auditorías para constatar el cumplimiento y trazabilidad de los procesos de trabajo.

11.7 DOCUMENTACIÓN FINAL

La documentación final deberá disponer de la calidad suficiente para, a juicio de la Dirección Facultativa, asegurar la operación y mantenimiento de todos los elementos de las instalaciones objeto del presente Pliego. Se suministrará en soporte informático y en papel (en caso necesario), en castellano y contendrá al menos la memoria explicativa de lo realmente ejecutado, las modificaciones efectuadas con respecto al Pliego, planos, esquemas, descripciones del funcionamiento de los equipos, especificación de los componentes, normas de uso y mantenimiento, etc.

11.7.1 Propiedad de la documentación

La documentación final quedará en propiedad de la Dirección Facultativa, que podrá utilizarla en la forma que estime conveniente, siempre y cuando sea únicamente en su provecho y no para terceros.

11.7.2 Soporte informático de la documentación

Adicionalmente a la entrega de la Documentación en papel (en caso de que se solicite adicionalmente así por el Responsable de Contrato), se entregará en soporte informatizado de acuerdo con las siguientes normas y formatos:

- Los textos se entregarán en el formato del procesador de textos Word de Microsoft. A cada documento le corresponderá un único fichero. Así mismo se entregará un único fichero del conjunto de documentos en formato PDF.
- Los planos se suministrarán en formato de Autocad.

En el caso de que el Contratista no pudiera enviar la documentación en alguno de los formatos establecidos, la Dirección Facultativa estudiará la posibilidad del envío de otro tipo de formato.

La estructura, presentación, tipo de formato, proceso, codificación, etc., serán indicados por la Dirección Facultativa.

12. GARANTÍA

12.1 Objeto

La garantía es la obligación de la empresa Adjudicataria de corregir defectos de las instalaciones objeto del presente Pliego durante un periodo determinado, y será aplicada sobre la totalidad de estas, independientemente de que sean de la propia fabricación del Contratista, o bien, subcontratadas a terceros por el mismo.

12.2 Plazo

El plazo de la garantía será de **TRES AÑOS**, y comenzará a contar desde la puesta en servicio de las instalaciones objeto de este Pliego.

12.3 Alcance

Esta garantía incluirá la reposición por avería de cualquier equipo o elemento suministrado a

METRO dentro del alcance de este Pliego.

Durante el plazo de garantía y salvo para las “Exclusiones a la garantía” descritas en un apartado posterior, el Contratista garantizará que las instalaciones estarán libres de defectos en materiales, instalación que puedan afectar al uso que para el cual hayan sido proyectadas.

Por tanto, durante el periodo de garantía, la Propiedad tendrá derecho a:

- La reparación totalmente gratuita por el Contratista, de los vicios o defectos que se manifestasen durante el uso normal de las instalaciones, debiendo el Contratista asumir todos los costes directos de tal reparación, incluyendo los costes de materiales, mano de obra, recogida y entrega, embalaje y envío, programación y configuración.
- En el caso de que, a criterio del Contratista, la reparación no fuese posible, y las instalaciones objeto de la garantía no presentasen las condiciones óptimas, la Propiedad tendrá derecho a la sustitución de elementos defectuosos por otros de características idénticas o superiores, incluyendo los costes de instalación, configuración y parametrización para su puesta en explotación.

12.4 Ampliación de la garantía

Si un equipo concreto presenta un número anormal de averías, deberá ser sustituido por otro nuevo y comenzará su plazo de garantía.

Para la definición de número anormal de averías se utilizará el valor del parámetro de calidad “número de averías” para las instalaciones semejantes existentes en METRO. Al comienzo del Periodo de Garantía, METRO entregará al Contratista los datos para el cálculo de este parámetro de calidad en los equipos semejantes existentes en la Red de estaciones.

Se considerará que un equipo presenta un número anormal de averías cuando este parámetro esté más alejado de dos desviaciones estándar respecto al valor medio.

12.5 Exclusiones a la garantía

Se definen las exclusiones a la garantía como aquellos daños, fallos o defectos en el funcionamiento de las instalaciones en que la necesidad de mantenimiento correctivo resulta de una o varias de las causas siguientes, no imputables al Contratista:

- Razones de fuerza mayor, tales como inundaciones, incendio, vandalismo, amotinamiento, huracanes o inclemencias climatológicas extremas, etc.
- Mal uso o mala conservación por parte de la Propiedad.
- Condiciones operativas (temperatura, humedad, alimentación eléctrica, etc)

extremas.

13. PLANIFICACIÓN

El Plan de Obra incluido en este Pliego debe tomarse a título orientativo y puede sufrir modificaciones, por la realización de los ajustes que sean precisos. No obstante, Metro de Madrid fija un plazo aproximado para la ejecución de los mismos, incluidas las pruebas de recepción, de **SEIS (6) MESES**.

En las ofertas se indicará, no obstante, un plan de obra detallado, con etapas de instalación, pruebas y puesta en servicio.

Este plan deberá adaptarse a las distintas Fases de implantación que se definan con el fin de garantizar el cumplimiento de los plazos para la puesta en servicio de las instalaciones.

ACTUACIONES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
Replanteo y planificación de obra						
Acopio de materiales						
Instalación señalización evacuación						
Recepción						
Seguridad y Salud						

Tabla 6 – Planificación de obra

14. RESUMEN DE PRESUPUESTOS

PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	231.115,26 €
Gastos Generales de la Empresa (13 %)	30.044,98 €
Beneficio Industrial (6 %)	13.866,92 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (SIN I.V.A.)	275.027,16 €
I.V.A. (21 %)	57.755,70 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (CON IVA)	332.782,86 €

15. REVISIÓN DE PRECIOS

NO PROCEDE. Los precios se mantendrán fijos durante toda la vigencia del contrato.

16. ORDEN DE PRIORIDAD DE LOS DOCUMENTOS BÁSICOS

El orden sobre la prioridad de los documentos básicos del pliego es el siguiente:

- Presupuesto.
- Pliego de Prescripciones Técnicas.

17. EQUIPO REDACTOR

El presente documento ha sido redactado por el equipo técnico perteneciente al Servicio de Ingeniería de Sistemas de Explotación, que forman parte del Área de Ingeniería de Instalaciones.

Madrid, mayo de 2025	
DIRECTOR DE PROYECTO:	AUTOR DEL PROYECTO:
 D. Fco. Javier Sanz Jiménez	 D. Miguel Ángel Carretero Román
RESPONSABLE DE ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES:	
 D. Dionisio Izquierdo Bravo	

ANEJO - 1

Esquemas instalación señalización evacuación

Carteles evacuación de túnel

- Trazado tipo interestación entre dos estaciones sin salida de emergencia

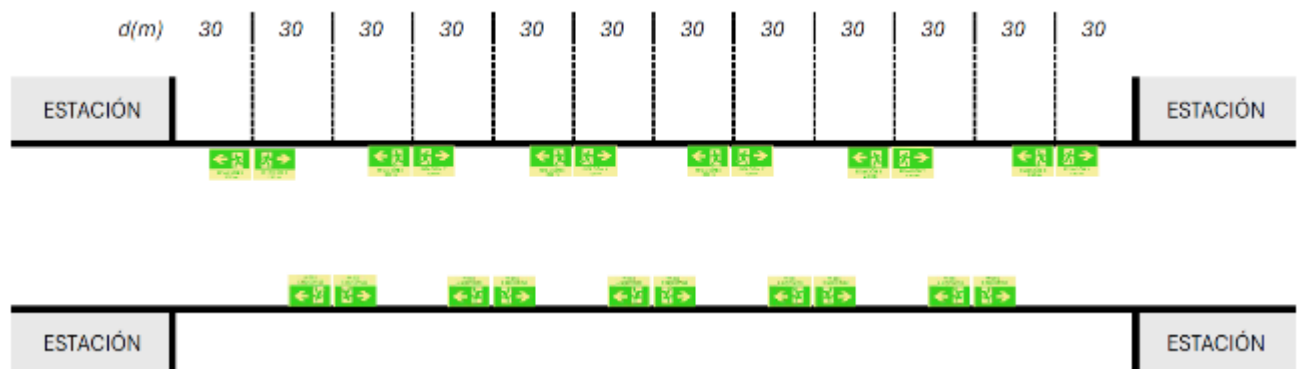


Fig. 21 – Disposición de carteles en túnel (I)

- Trazado tipo interestación entre dos estaciones con salida de emergencia



Fig. 22 – Disposición de carteles en túnel (II)

Carteles “SIN SALIDA” en túnel



Fig. 23 y 24 – Disposición carteles SIN SALIDA en túnel

Carteles de evacuación en plataforma de vía en estación y puertas de emergencia en piñones de andén

- Trazado tipo en estaciones “singulares” en las que hay que atravesar toda la plataforma de vía del andén para llegar a puerta de evacuación

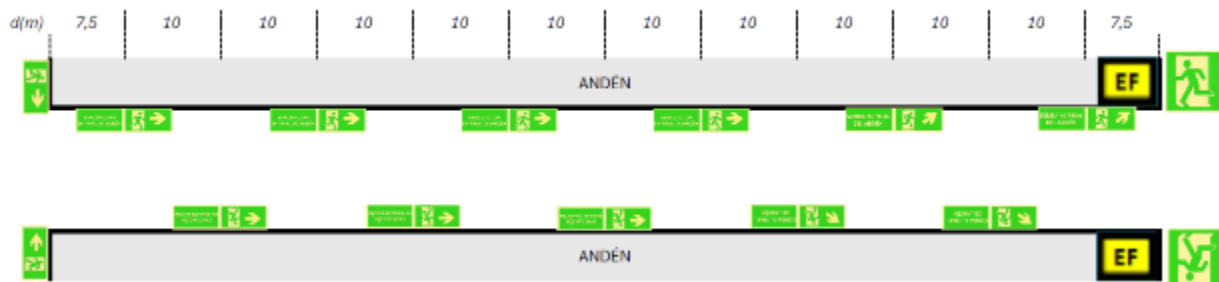


Fig. 25 – Disposición carteles evacuación plataforma de vía (I)

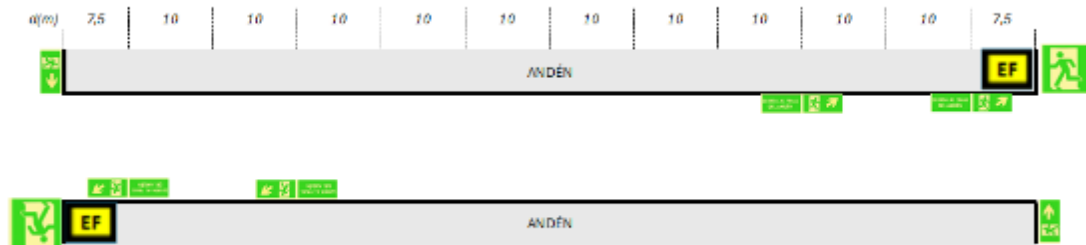


Fig. 26 – Disposición carteles evacuación plataforma de vía (II)



Fig. 27 – Disposición carteles en puerta evacuación de vía a andén

- Trazado tipo en estaciones “estándar” en las que hay puertas de evacuación en cada andén



Salida de emergencia entre Príncipe Pío y Puerta del Ángel



Fig. 28 – Pórtico retroiluminado en salida de emergencia



Fig. 29 – Cartel retroiluminado + pórtico salida de emergencia

ANEJO - 2

Presupuesto con mediciones

Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	Pres	ImpPres
01	Capítulo		SEÑALIZACIÓN DE EVACUACIÓN EN ESTACIONES	1	47.233,08	47.233,08
I05S230.	Partida	ud	Cartel "SALIDA EVACUACIÓN" (20 m ≤ d ≤ 30 m)	55,000	165,11	9.081,05
			<p>Suministro e instalación de cartel fotoluminiscente de recorrido de evacuación clase A, conforme a las normas UNE 23034 y UNE 23035-4 o equivalentes, con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Autoportante, y fabricado sobre material soporte sándwich de composite y aluminio de 3 mm de grosor, mecanizado en sus extremos. · Color de seguridad se podrá distinguir incluso en caso de fallo del suministro eléctrico. · Distancia de visualización: 30 metros. · Marco exterior de aprox. 2,5 cm pretaladrado para facilitar su instalación. · Protección exterior mediante barniz antigraffiti. · Dimensión señal: 630 x 630 mm. · Dimensión cartel total: 680 x 680 mm. aprox. <p>Totalmente instalado, con p.p. de accesorios y pequeño material para su montaje e instalación.</p>			
I05S240.	Partida	ud	Cartel "SALIDA DE EMERGENCIA" (d ≤ 7 m)	55,000	69,80	3.839,00
			<p>Suministro e instalación de cartel fotoluminiscente de recorrido de evacuación clase A, conforme a las normas UNE 23034 y UNE 23035-4 o equivalentes, con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Autoportante, y fabricado sobre material soporte sándwich de composite y aluminio de 3 mm de grosor, mecanizado en sus extremos. · Color de seguridad se podrá distinguir incluso en caso de fallo del suministro eléctrico. · Distancia de visualización: 7 metros. · Marco exterior de aprox. 2 cm pretaladrado para facilitar su instalación. · Protección exterior mediante barniz antigraffiti. · Dimensión señal: 105 x 650 mm. · Dimensión cartel total: 145 x 690 mm. aprox. <p>Totalmente instalado, con p.p. de accesorios y pequeño material para su montaje e instalación.</p>			
I05S250.	Partida	ud	Cartel "BARRA ANTIPÁNICO" (d ≤ 10 m)	55,000	40,61	2.233,55
			<p>Suministro e instalación de cartel fotoluminiscente de recorrido de evacuación clase A, conforme a las normas UNE 23034 y UNE 23035-4, con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Fabricado sobre material soporte sándwich de composite y aluminio de 3 mm de grosor, mecanizado en sus extremos. · Color de seguridad se podrá distinguir incluso en caso de fallo del suministro eléctrico. · Distancia de visualización: 10 metros. · Protección exterior mediante barniz antigraffiti. · Dimensión señal: 210 x 210 mm. <p>Totalmente instalado, con p.p. de accesorios y pequeño material para su montaje e instalación.</p>			
I05S260.	Partida	ud	Cartel "SENTIDO DE EVACUACIÓN" (d ≤ 10 m)	87,000	60,65	5.276,55

LAR 6: SEÑALIZACIÓN DE EVACUACIÓN EN LÍNEA 6 DE METRO DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

			<p>Suministro e instalación de cartel fotoluminiscente de recorrido de evacuación clase A, conforme a las normas UNE 23034 y UNE 23035-4 o equivalentes, con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Autoportante, y fabricado sobre material soporte sándwich de composite y aluminio de 3 mm de grosor, mecanizado en sus extremos. · Color de seguridad se podrá distinguir incluso en caso de fallo del suministro eléctrico. · Distancia de visualización: 10 metros. · Marco exterior de aprox. 2 cm pretaladrado para facilitar su instalación. · Protección exterior mediante barniz antigraffiti. · Dimensión señal: 320 x 160 mm. · Dimensión cartel total: 360 x 200 mm. aprox. <p>Totalmente instalado, con p.p. de accesorios y pequeño material para su montaje e instalación.</p>			
I05S270.	Partida	ud	Cartel "EVACUACIÓN DE VÍA" (d ≤ 10 m)	287,000	93,39	26.802,93
			<p>Suministro e instalación de cartel fotoluminiscente de recorrido de evacuación clase A, conforme a las normas UNE 23034 y UNE 23035-4 o equivalentes, con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Autoportante, y fabricado sobre material soporte sándwich de composite y aluminio de 3 mm de grosor, mecanizado en sus extremos. · Color de seguridad se podrá distinguir incluso en caso de fallo del suministro eléctrico. · Distancia de visualización: 10 metros. · Zona específica acolada a la señal estándar, con literal indicando "EVACUACIÓN AL FINAL DEL ANDÉN", "SUBIDA AL FINAL DEL ANDÉN" o similar. · Marco exterior de aprox. 2 cm pretaladrado para facilitar su instalación. · Protección exterior mediante barniz antigraffiti. · Dimensión señal: 640 x 160 mm. · Dimensión cartel total: 680 x 200 mm. aprox. <p>Totalmente instalado, con p.p. de accesorios y pequeño material para su montaje e instalación.</p>			
				1	47.233,08	47.233,08
02	Capítulo		SEÑALIZACIÓN DE EVACUACIÓN EN TÚNEL	1	159.860,45	159.860,45
I05S800.	Partida	ud	Desmontaje señalización fotoluminiscente existente	1,000	8.357,85	8.357,85
			Desmontaje señalización fotoluminiscente existente			
I05S200.	Partida	ud	Cartel evacuación túnel (d ≤ 20 m)	1.420,000	102,25	145.195,00
			<p>Suministro e instalación de cartel fotoluminiscente de recorrido de evacuación clase A, conforme a las normas UNE 23034 y UNE 23035-4 o equivalentes, con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Autoportante, y fabricado sobre material soporte sándwich de composite y aluminio de 3 mm de grosor, mecanizado en sus extremos. · Color de seguridad se podrá distinguir incluso en caso de fallo del suministro eléctrico. · Distancia de visualización: 20 metros. · Zona específica acolada a la señal estándar, con marcaje de metrajes y nombre de estación y/o salida de emergencia hacia la que direcciona. · Marco exterior de aprox. 2 cm pretaladrado para facilitar su instalación. · Protección exterior mediante barniz antigraffiti. · Dimensión señal (sólo pictogramas + información adicional): 640 x 460 mm. aprox. · Dimensión cartel total: 680 x 500 mm. aprox. <p>Totalmente instalado, con p.p. de accesorios y pequeño material para su montaje e instalación.</p>			
I05S220.	Partida	ud	Cartel "SIN SALIDA" túnel (d ≤ 10 m)	104,000	60,65	6.307,60

			<p>Suministro e instalación de cartel fotoluminiscente de recorrido de evacuación clase A, conforme a las normas UNE 23034 y UNE 23035-4 o equivalentes, con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Autoportante, y fabricado sobre material soporte sándwich de composite y aluminio de 3 mm de grosor, mecanizado en sus extremos. · Color de seguridad se podrá distinguir incluso en caso de fallo del suministro eléctrico. · Distancia de visualización: 10 metros. · Marco exterior de aprox. 2 cm pretaladrado para facilitar su instalación. · Protección exterior mediante barniz antigraffiti. · Dimensión señal: 320 x 160 mm. · Dimensión cartel total: 360 x 200 mm. aprox. <p>Totalmente instalado, con p.p. de accesorios y pequeño material para su montaje e instalación.</p>			
				1	159.860,45	159.860,45
03	Capítulo		SEÑALIZACIÓN DE EVACUACIÓN EN SALIDA DE EMERGENCIA DE TÚNEL	1	17.956,90	17.956,90
I05S300.	Partida	ud	PÓRTICO retroiluminado y fotoluminiscente	1,000	14.611,12	14.611,12
			<p>Suministro e instalación de pórtico retroiluminado y fotoluminiscente, formado por bandejas modulares retroiluminadas mediante tecnología LED y carátulas luminiscentes clase A, según UNE 23035 o equivalente y pictogramas identificativos según UNE 23034 o equivalente, con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fabricado sobre chapa de acero galvanizado de 1mm con doble bandeja de sujeción y cierre acabado en pintura al horno en color verde RAL 6032. 1 Pictogramas fotoluminiscentes de gran formato acordes a UNE 23034:23 o equivalente a través de polímeros luminiscentes Clase A según UNE 23035 o equivalente. 2 Dimensiones finales del producto (a replantear in situ en túnel) • Panel superior: 3200 x 800 mm. 0 Paneles laterales: 2 unidades de 600 x 2000 mm. • Protección exterior mediante barniz antigraffiti. <p>Totalmente instalado, con p.p. de accesorios y pequeño material para su montaje e instalación.</p>			
I05S250.	Partida	ud	Cartel "BARRA ANTIPÁNICO" (d ≤ 10 m)	2,000	40,61	81,22
			<p>Suministro e instalación de cartel fotoluminiscente de recorrido de evacuación clase A, conforme a las normas UNE 23034 y UNE 23035-4 o equivalentes, con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Fabricado sobre material soporte sándwich de composite y aluminio de 3 mm de grosor, mecanizado en sus extremos. · Color de seguridad se podrá distinguir incluso en caso de fallo del suministro eléctrico. · Distancia de visualización: 10 metros. · Protección exterior mediante barniz antigraffiti. · Dimensión señal: 210 x 210 mm. <p>Totalmente instalado, con p.p. de accesorios y pequeño material para su montaje e instalación.</p>			
I05S310.	Partida	ml	Tira fotoluminiscente 6 cm	4,000	46,36	185,44
			Suministro e instalación de tira fotoluminiscente de alta luminiscencia de 6 cm de ancho, incluso p.p. de accesorios y pequeño material para su total montaje e instalación.			
I05S500.	Partida	ud	Pintado RF120 puerta doble evacuación	1,000	1.855,20	1.855,20
			Pintado de puerta de evacuación doble, formado por capa manual de una mano de base de imprimación sintética antioxidante de secado rápido, y posterior capa de pintura intumescente especial al disolvente, para conseguir una resistencia al fuego R120. Incluido p.p. de accesorios y pequeño material para su total acabado.			
I05S320.	Partida	ud	Señal retroiluminada fotoluminiscente	1,000	1.223,92	1.223,92

LAR 6: SEÑALIZACIÓN DE EVACUACIÓN EN LÍNEA 6 DE METRO DE MADRID

ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

			<p>Suministro e instalación de señal retroiluminada fotoluminiscente, acorde a las normas de referencia UNE 23034 y UNE23035 o equivalentes, con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Autoportante, con carcasa de aluminio lacada al horno con resistencia a la corrosión, al ataque químico y a la radiación UV. · Tensión de alimentación: 220/240 Vac. · Retroiluminación LED de bajo consumo y vida útil de 50.000 horas. · Luminosidad en la zona luminiscente: 1300 lux. · Producto fotoluminiscente de categoría A. · Protección exterior mediante barniz antigraffiti. · Dimensión señal: 300 x 300 mm. <p>Incluso p.p. de accesorios y pequeño material para su montaje e instalación.</p>			
				1	17.956,90	17.956,90
04	Capítulo		GESTIÓN DE RESIDUOS	1	4.817,95	4.817,95
GRC001001	Partida	t	Clasificación y recogida selectiva de residuos	1,000	6,85	6,85
			Clasificación y recogida selectiva de residuos mediante medios manuales y mecánicos de los residuos y su depósito en la zona principal de almacenamiento de residuos de obra.			
GRC001002	Partida	mes	Alquiler contenedor 16m3	6,000	200,43	1.202,58
			Coste del alquiler de contenedor de 16 m3 de capacidad del contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la consejería de medio ambiente). según real decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.			
GRC003003	Partida	tkm	Transporte de residuos de papel/cartón en contenedor	97,300	12,31	1.197,76
			Transporte de residuos de papel/cartón en contenedor de 5 m3, a planta de tratamiento de residuos, incluso carga, servicio de entrega, alquiler y recogida de contenedor.			
GRC003004	Partida	tkm	Transporte de residuos plásticos en contenedor	352,000	4,41	1.552,32
			Transporte de residuos plásticos en contenedor de 5 m3, a planta de tratamiento de residuos, incluso carga, servicio de entrega, alquiler y recogida de contenedor.			
GRC003008	Partida	tkm	Transporte de residuos de envases en contenedor	151,400	5,67	858,44
			Transporte de residuos de envases en contenedor de 5 m3, a planta de tratamiento de residuos, incluso carga, servicio de entrega, alquiler y recogida de contenedor.			
				1	4.817,95	4.817,95
05	Capítulo		VARIOS	1	1.246,88	1.246,88
I05VDFO	Partida	ud	Documentación final de Obra	1,000	1.246,88	1.246,88
			Realización y entrega de documentación final de obra, incluyendo memoria técnica, planos, cálculos, certificados y/o homologaciones de equipos instalados y certificado final de obra.			
				1	1.246,88	1.246,88
			TOTAL (p.e.m)		231.115,26	231.115,26
			GASTOS GENERALES (13%)			30.044,98
			BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)			13.866,92
			TOTAL (P.B.L. sin IVA)			275.027,16



ANEJO - 3

Resumen de Presupuesto

<u>Capítulo 1</u>	SEÑALIZACIÓN DE EVACUACIÓN EN ESTACIONES	47.233,08 €
<u>Capítulo 2</u>	SEÑALIZACIÓN DE EVACUACIÓN EN TÚNEL	159.860,45€
<u>Capítulo 3</u>	SEÑALIZACIÓN DE EVACUACIÓN EN SALIDA DE EMERGENCIA DE TÚNEL	17.956,90€
<u>Capítulo 4</u>	GESTIÓN DE RESIDUOS	4.817,95€
<u>Capítulo 5</u>	VARIOS	1.246,88€
	<i>Costes directos</i>	220.109,77 €
	<i>Costes indirectos</i>	11.005,49 €
	PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	231.115,26 €
	Gastos Generales de la Empresa (13 %)	30.044,98 €
	Beneficio Industrial (6 %)	13.866,92 €
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (SIN I.V.A.)	275.027,16 €
	I.V.A. (21 %)	57.755,70 €
	TOTAL	332.782,86 €