



Documento Técnico

DOCUMENTO TÉCNICO

OB.23.003_ SUMINISTRO Y MONTAJE DE PUESTO DE ATENCIÓN AL CLIENTE (PAC) INCLUIDA CLIMATIZACIÓN EN LA ESTACIÓN DE NÚÑEZ DE BALBOA. LOTE 1

OB.23.007_ SUMINISTRO Y MONTAJE DE PUESTO DE ATENCIÓN AL CLIENTE (PAC) INCLUIDA CLIMATIZACIÓN EN LA ESTACIÓN DE CHAMARTÍN. LOTE 2

Septiembre 2024

MEMORIA

OB.23.003_ INSTALACIÓN DE PAC EN NÚÑEZ DE BALBOA. OB.23.007_ INSTALACIÓN DE PAC
ESTACIÓN EN CHAMARTÍN.



Metro de Madrid

MEMORIA

PRESUPUESTO

Anexo nº1. Planos

Anexo nº2. Documentación Fotográfica

Anexo nº3. Manual de buenas prácticas y requisitos ambientales
para las empresas que trabajan en Metro de Madrid.

Anexo nº4. Norma Técnica 1530. Solicitud de instalaciones
eléctricas de baja tensión provisionales y temporales de Obras en
Metro de Madrid.

Anexo nº5. IG-06 Normas generales para trabajos con riesgo eléctrico.

Anexo nº6. IG-10 Trabajos con riesgo de caída en altura.

MEMORIA

OB.23.003_ INSTALACIÓN DE PAC EN NÚÑEZ DE BALBOA. OB.23.007_ INSTALACIÓN DE PAC
ESTACIÓN EN CHAMARTÍN.



Metro de Madrid

MEMORIA

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN Y OBJETO	4
2.	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	5
3.	ESTADO ACTUAL	6
4.	SOLUCIÓN ADOPTADA.....	8
5.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	9
5.1	Relación de los trabajos a realizar	9
5.2	Consideraciones comunes a todas las unidades definidas.....	9
5.3	Procedimiento excepcional para partidas no previstas en el presupuesto.....	11
6.	NORMAS Y DOCUMENTOS DE APLICACIÓN	12
7.	CONDICIONES EXIGIDAS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	14
8.	GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL	15
9.	RESUMEN DE PRESUPUESTO	16
10.	PLAZO DE EJECUCIÓN	18
11.	CONCLUSIONES.....	19

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

La estación de Metro de Madrid de Núñez de Balboa, que ofrece conexión a las líneas 5 y 9, dispone en la actualidad de dos vestíbulos (el vestíbulo secundario “Marqués de Salamanca” con acceso por la Plaza del Marqués de Salamanca y el vestíbulo principal “Juan Bravo” con accesos por la calle de Juan Bravo esquinas con Velázquez y Núñez de Balboa, respectivamente). Próximamente se va a acondicionar el actual PCL (Puesto de Control Local) ubicado en el vestíbulo principal “Juan Bravo”, separando el cuarto de operadores (que no dispone de mucha visibilidad) y el cuarto de equipos, por lo que se contempla la instalación de un Puesto de Atención al Cliente (P.A.C), desde el cual, el Supervisor Comercial a cargo de la estación, preste sus servicios directamente al viajero y cliente de una manera más visual, cercana y con un trato más directo. Además, el diseño de estos Puestos de Atención al Cliente son acorde a los nuevos acabados arquitectónicos de la estación.

Por tanto, el objeto de los trabajos definidos en este documento es el suministro y colocación de un Puesto de Atención al Cliente, colocado junto a las máquinas de venta del vestíbulo principal “Juan Bravo” (en la actual posición de los paneles informativos, trasladándose los mismos a la pared de enfrente situada en el cuarto de operadores).

La estación de Metro de Madrid de Chamartín, que ofrece conexión a las líneas 1 y 10, así como a la red de Cercanías y al transporte de Media y Larga distancia ferroviario, dispone en la actualidad de dos accesos. Recientemente se ha habilitado el nuevo acceso desde Renfe-Cercanías, por lo que está contemplado la instalación de un Puesto de Atención al Cliente (P.A.C), desde el cual, el Supervisor Comercial a cargo de la estación, preste sus servicios directamente al viajero y cliente de una manera más cercana y con un trato más directo. Además, el diseño de estos Puestos de Atención al Cliente son acorde a los nuevos acabados arquitectónicos de la estación.

Por tanto, el objeto de los trabajos definidos en este documento es el suministro y colocación de un Puesto de Atención al Cliente, colocado en el nuevo acceso frente a los tornos (en la actual posición de los carteles informativos, trasladándose los mismos a un panel junto a los tornos)

MEMORIA

OB.23.003_ INSTALACIÓN DE PAC EN NÚÑEZ DE BALBOA. OB.23.007_ INSTALACIÓN DE PAC ESTACIÓN EN CHAMARTÍN.



Metro de Madrid

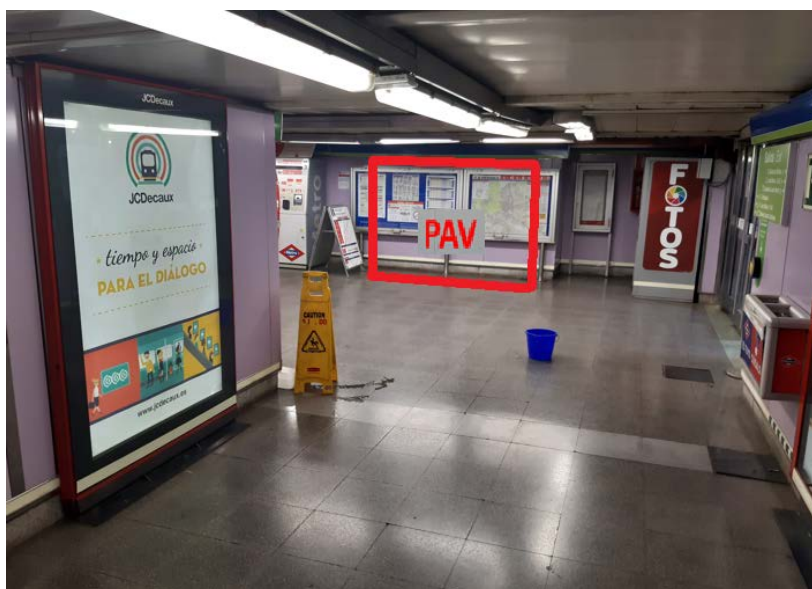
Este Documento Técnico tiene por objeto la justificación y definición necesaria y suficiente de los trabajos a realizar anteriormente descritos.

2. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La situación de la actuación contemplada en el presente documento es en el interior de la estación de Núñez de Balboa, en el vestíbulo principal “Juan Bravo”.



Situación del PAC en la estación de Núñez de Balboa



Emplazamiento del PAC en el vestíbulo principal “Juan Bravo”

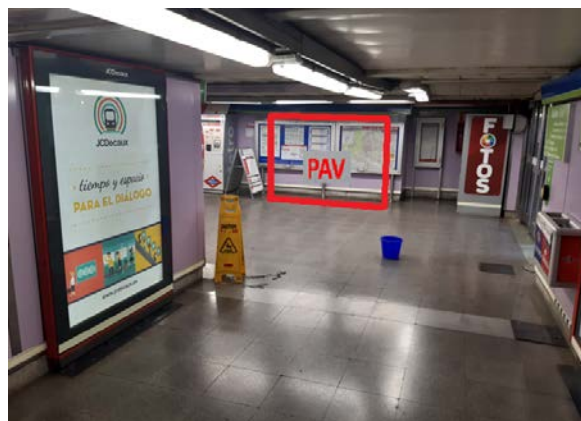
La situación de la actuación contemplada en el presente documento es en el interior de la estación de Chamartín, en el nuevo vestíbulo, donde comunica Renfe-Cercanías con Metro, así como el acceso exterior del mismo.



3. ESTADO ACTUAL

En la estación de Núñez de Balboa, que tiene correspondencia con la línea 5 y la línea 9, actualmente existe un vestíbulo principal en la calle de Juan Bravo desde donde se va a dotar de un PAC, en el que el Supervisor Comercial a cargo de la estación desarrolle su trabajo adecuadamente con una mayor y más visible presencia para atender a los viajeros. El PAC dispondrá de varios equipos e instalaciones eléctricas.

A continuación, se muestran imágenes de la zona donde se va a instalar el PAC en el vestíbulo principal “Juan Bravo” con dos accesos convergentes por la C/de Juan Bravo, esquinas con C/Velázquez y con C/Núñez de Balboa, respectivamente:





En la estación de **Metro de Chamartín**, que tiene correspondencia con la línea 1 y la línea 10, actualmente existe un acceso desde la calle y otro desde Renfe-Cercanías que acaba de inaugurarse. Desde el acceso Renfe-Cercanías se va a dotar de un PAC, en el que desarrolla su trabajo el personal que atiende la estación y dentro del cual se encuentran varios equipos e instalaciones eléctricas.

De cara a reproducir el PAC existente en el acceso desde la calle se va a instalar otro en el acceso desde Renfe-Cercanías, donde el Supervisor Comercial a cargo de la estación, desarrolla sus tareas con una mayor y más visible presencia para atender a los viajeros.

A continuación, se muestran imágenes de la zona donde se va a instalar el PAC en el acceso desde Renfe-Cercanías a la estación de Chamartín, como se puede apreciar a continuación:



4. SOLUCIÓN ADOPTADA

Como se ha descrito en epígrafes anteriores, se trata de instalar Puestos de Atención al Cliente acorde con los nuevos criterios funcionales y estéticos establecidos por Metro de Madrid e integrando el PAC en el vestíbulo principal “Juan Bravo” correspondiente a la Estación de Núñez de Balboa con los nuevos acabados arquitectónicos y otro Puesto de Atención al Cliente también integrando el PAC en el nuevo vestíbulo de la Estación de Chamartín, con los nuevos acabados arquitectónicos que actualmente se construyen e instalan en dicha estación, similar al de la foto:



5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

5.1 Relación de los trabajos a realizar

Las principales actividades contempladas en este Documento Técnico, para llevar a cabo los trabajos anteriormente mencionados se describen a continuación:

DESMONTAJES Y DEMOLICIONES

- **Demolición de muro para paso de conductos de climatización.**
- **Desmontaje de paneles de chapa vitrificada**, de ser necesario, para la correcta instalación del PAC.

CERRAJERÍA

- **Construcción, suministro e instalación de Puesto Atención al Cliente**, con los requisitos descritos en la unidad de obra correspondiente así como en planos, modelo PAC Fijo. Además de climatización suministro e instalación de la misma y conexión a cuadro eléctrico y unirlo a CGBT (Cuadro General de Baja Tensión) e integración.

SEÑALÉTICA

- **Traslado y Acondicionamiento de panel informativo**, según indicaciones de la Dirección de Obra.

En la realización de los trabajos se atenderá lo dispuesto por las instrucciones generales IG-06 Normas generales para trabajos con riesgo eléctrico e IG-10 Trabajos con riesgo de caída en altura, las cuales se adjuntan como Anexos.

Los trabajos podrán dar comienzo una vez aceptado por todas las partes el programa de actuaciones.

5.2 Consideraciones comunes a todas las unidades definidas

- La ejecución de los trabajos estará supeditada a la coordinación con otros estamentos de Metro de Madrid, para afectar lo mínimo posible al servicio prestado en la estación y a los usuarios.

- La empresa contratista deberá disponer de todos los medios humanos y auxiliares necesarios para acometer y finalizar satisfactoriamente los trabajos una vez se determine el periodo en el que se ejecutarán.
- El transporte del material, máquinas y herramientas, desde Depósito o lugar de almacenamiento, hasta el lugar de los trabajos correrá a cargo de la Empresa Contratista.
- Todo el material fungible y/o pequeño material estará incluido en los precios unitarios.
- Todos los trabajos descritos se realizarán conforme a las directrices de la Dirección de Obra.
- Para cada caso particular, los suministros deberán ser aprobados por el Servicio de Infraestructuras y Estaciones, previamente a la compra.
- Todos los medios auxiliares necesarios para la realización de los trabajos descritos se consideran repercutidos e incluidos en los precios de las unidades de obra, salvo los incluidos en el presupuesto, que se abonarán según los realmente empleados.
- Los costes indirectos ya están incluidos en los precios de las unidades de obra.
- La unidad de obra de PUESTO DE ATENCIÓN AL CLIENTE incluye la retirada y traslado de los paneles informativos al viajero, así como de la estructura que los contiene, según indicaciones de la Dirección de Obra. También incluye suministro de equipo de clima compacto con tecnología Inverter de capacidad de refrigeración nominal 2600W y capacidad de calefacción nominal de 2400 W. Con modo de refrigeración, calefacción, ventilación y humidificación. Función de puesta en marcha a baja tensión. Gas R32. Refrigeración turbo. Filtro de aire reemplazable y lavable. Incluyendo tubería de drenaje de condensados hasta conexión con red de saneamiento de la estación. Parte proporcional de suportación, amortiguadores (tipo silentblock), así como medios auxiliares para su correcto montaje. Parte proporcional de cableado de alimentación eléctrica (fuerza desde cuadro secundario hasta equipo cumpliendo REBT, libre de halógenos, no propagador de incendio, y no propagador de la llama). Incluido

mando de control remoto de temperatura ambiente inalámbrico. También se incluye la unión desde cuadro hasta el CGBT (Cuadro General de Baja Tensión) e integrarlo.

- Antes de realizar los trabajos y con suficiente antelación, se informará al Servicio de Infraestructuras y Estaciones de las posibles afecciones a instalaciones, con el fin de coordinar los trabajos.

5.3 Procedimiento excepcional para partidas no previstas en el presupuesto

MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

Las obras contratadas se pagarán aplicando los precios unitarios a las unidades de obra realmente ejecutadas.

Por tanto, todas las unidades de obra contenidas en el fichero Excel referenciado en el Anexo I del Pliego de Condiciones Particulares, se abonarán a los precios ofertados por el contratista en dicho fichero que forma parte de la documentación que rige la licitación.

No tendrán la consideración de modificaciones y se recogerá en el certificado final de la obra:

- I. El exceso de mediciones, entendiéndose por tal, la variación que durante la correcta ejecución de la obra se produzca exclusivamente en el número de unidades realmente ejecutadas sobre las previstas en las mediciones del proyecto, siempre que en global no representen un incremento del gasto superior al 10 por ciento del precio del contrato inicial.
- II. La inclusión de precios distintos a los precios ofertados por el contratista en el fichero Excel "Oferta económica", siempre que se fijen por el procedimiento que se define en el párrafo siguiente, y que no supongan incremento del precio global del contrato ni afecten a unidades de obra que en su conjunto exceda del 3 por ciento del precio del contrato.

Procedimiento para la fijación de los precios distintos a los precios ofertados por el contratista en el fichero Excel "Oferta económica":

En todos aquellos casos en los que en el transcurso de la obra proceda introducir partidas no definidas en el proyecto, éstas se abonarán, por orden de prelación, por alguno de los puntos mencionados a continuación:

- I. Por los precios resultantes de aplicar la baja (%) ofertada por el contratista en el fichero Excel “Oferta económica” a los precios indicados en el “Cuadro de Precios numero dos (2)” del Proyecto.
- II. Cuadro de Precios de los Proyectos de Urbanización y de Edificación del Ayuntamiento de Madrid del 12.09.2016 o en su última edición.
- III. Base de precios de Metro de Madrid.

A los precios de ejecución material obtenidos de estas bases, o generados a partir de los precios básicos de mano de obra, materiales o maquinaria contenidos en ellos, según el orden de prelación definido, se les incrementara en el 13% de gastos generales y el 6% de beneficio industrial y, al resultado de lo anterior, se le multiplicara por el factor resultante del cociente entre el importe de adjudicación del contrato sin IVA y la Base Imponible (SIN IVA) del contrato licitado por Metro de Madrid.

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, con sujeción a las especificaciones del presente Documento. En aquellos casos en que no se detallen las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras, se atenderá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

6. NORMAS Y DOCUMENTOS DE APLICACIÓN

El inicio de los trabajos está supeditado al visto bueno del Área de Prevención y Salud Laboral tras la Evaluación de Riesgos y Coordinación de Actividades Empresariales.

■ Normas de obligado cumplimiento

Los trabajos objeto del presente contrato 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. 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: Estructuras (edificación, acero, fábrica y hormigón), Instalaciones (agua, electricidad... y protección contra incendios), Seguridad y Salud en obras de construcción (genéricas, y específicas para amianto), Medio ambiente, barreras arquitectónicas, Instrucciones y Documentos de recepción, andamios.

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.

▪ **Procedimientos de Metro de Madrid, S.A.**

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. En todo caso, se obliga a observar:

Instrucciones generales:

- Procedimiento a seguir para la comunicación de incidencias y emergencias.
- Norma UNE-EN ISO 14001:2004: “Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso” o equivalente.
- Normas internas para la seguridad de los agentes en relación con la circulación
- Maniobras de Corte y Reposición de Tensión para trabajos en instalaciones eléctricas.
- Norma Técnica 1530: “Solicitud de instalaciones eléctricas de baja tensión provisionales y temporales de Obras en Metro de Madrid”
- Política ambiental (MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS Y REQUISITOS AMBIENTALES PARA LAS EMPRESAS QUE TRABAJAN EN METRO DE MADRID, S.A.)

Instrucciones de Metro de Madrid, S.A. en relación con la Seguridad y Salud:

Las instrucciones internas de obligado cumplimiento tanto por los agentes de la Compañía, como por el personal ajeno a ella que realice actividades en cualquier dependencia de Metro de Madrid, S.A., son las siguientes (en sus últimas versiones o revisiones) y se aportarán al inicio del Contrato:

- Evaluación general de riesgos de lugares de trabajo
- Folleto metro normas circulación
- Manual de estilo comunicación

- Normativa acerca de corte y reposición de tensión
- Plan de emergencia de metro
- Política de seguridad y salud de Metro de Madrid, S.A.
- IE-0010: Identificación y control de MCA en Instalaciones y Equipos de Metro de Madrid.
- IG-0012: Protocolo de actuación ante la presencia o sospecha de materiales con amianto en Metro de Madrid, S.A.
- IG-06 Normas generales para trabajos con riesgo eléctrico.
- IG-10 Trabajos con riesgo de caída en altura.

7. CONDICIONES EXIGIDAS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

- A lo largo de la ejecución de todas las actuaciones, la Empresa Contratista deberá presentar los registros de toma de datos previos y posteriores a la ejecución del trabajo realizado y fotografías del estado inicial y final del trabajo ejecutado. Las fotografías deberán ser representativas de las actividades desarrolladas. Se indicará localización y fecha de la fotografía. La presentación de estos documentos, será condición imprescindible para la tramitación de las certificaciones del contrato.
- El horario para ejecutar las unidades de obra será **nocturno, en días laborables y de ser necesario, sábados, domingos y festivos**, siendo los trabajos previamente autorizados por el Director de Obra y no se abonará diferencia económica alguna por parte de Metro de Madrid al contratista por los trabajos realizados en sábados, domingos y festivos.
- El Contratista, deberá ponerse al corriente de las Normas a seguir para la comunicación de incidencias y emergencias, que puedan surgir durante el transcurso de las obras.
- Será de obligado cumplimiento la Norma Técnica 1530. SOLICITUD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN PROVISIONALES Y TEMPORALES DE OBRAS EN LA RED DE METRO DE MADRID, para cualquier alimentación eléctrica provisional y temporal de obra en baja tensión, en las instalaciones de Metro de Madrid. (Anexo 4).

8. GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL

Se realizará el correcto tratamiento de todos los residuos generados, cumpliendo rigurosamente la normativa vigente y especialmente en lo concerniente al tratamiento y gestión de los residuos peligrosos.

Queda incluido la retirada y transporte a vertedero de los productos resultantes. Dicho vertedero tendrá que ser autorizado para cada tipo de productos.

Además, se han incluido la IE-0010: Identificación y control de MCA en Instalaciones y Equipos de Metro de Madrid y la IG-0012: Protocolo de actuación ante la presencia o sospecha de materiales con amianto en Metro de Madrid, S.A. ante la posible sospecha de elementos con MCA, que se les enviará al comienzo del contrato.

MEMORIA

OB.23.003_ INSTALACIÓN DE PAC EN NÚÑEZ DE BALBOA. OB.23.007_ INSTALACIÓN DE PAC ESTACIÓN EN CHAMARTÍN.



Metro de Madrid

9. RESUMEN DE PRESUPUESTO

El resumen del presupuesto es el siguiente:

			<u>IMP. LICITACIÓN</u>
Número de Lote	1 y 2		
Total Presupuesto (Ejecución Material, en contratos de obras):			66.423,17
% Beneficio Industrial	6,00%	Total Beneficio Industrial	3.985,39
% Gastos Generales	13,00%	Total Gastos Generales	8.635,02
Base Imponible (sin IVA)			79.043,58
% IVA	21%	Importe IVA	16.599,15
Presupuesto Base de Licitación con IVA			95.642,73

Por lo tanto, el Presupuesto Ejecución Material asciende a la cantidad de **SESENTA Y SEIS MIL CUATROCIENTOS VEINTITRES EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS DE EUROS (66.423,17 €)**.

Aplicando a dicha cantidad el 13 % de Gastos Generales y el 6% de Beneficio Industrial, se obtiene el presupuesto Máximo de Licitación sin IVA, que asciende a la cantidad de **SETENTA Y NUEVE MIL CUARENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS EUROS (79.043,58 €)**, IVA no incluido.

MEMORIA

OB.23.003_ INSTALACIÓN DE PAC EN NÚÑEZ DE BALBOA. OB.23.007_ INSTALACIÓN DE PAC ESTACIÓN EN CHAMARTÍN.



Metro de Madrid

Lote 1:

		IMP. LICITACIÓN					
Número de Lote	1						
Total Presupuesto (Ejecución Material, en contratos de obras):		32.811,59					
% Beneficio Industrial	6,00%	Total Beneficio Industrial		1.968,70			
% Gastos Generales	13,00%	Total Gastos Generales		4.265,51			
Base Imponible (sin IVA)		39.045,80					
% IVA	21%	Importe IVA		8.199,62			
Presupuesto Base de Licitación con IVA		47.245,42					
				Presupuesto de licitación			
Código Jerarquía	Código libre	Resumen	Unidad Medida	Cantidad Presupuesto	Precio Un Licitación	Importe Licitado	
1	T1	OB.23.003 SUMINISTRO Y MONTAJE DE PAC EN NÚÑEZ DE BALBOA					
1.1	C1	DESMONTAJES Y DEMOLICIONES					
	UC01	DEMOLICIÓN FÁB.LADRILLO MACIZO 1/2 PIE C/MARTILLO ELÉCTRICO (NOCTURNO)	m2	9,00	65,87	592,83	
	UC02	DESMONTAJE DE PANEL DE CHAPA VITRIFICADA EN ZONA DE OBRAS. (NOCTURNO)	m2	12,00	18,23	218,76	
1.2	C2	CERRAJERÍA					
	UC03	PUESTO DE ATENCIÓN AL CLIENTE	Ud	1,00	30.850,00	30.850,00	
1.3	C3	GESTIÓN DE RESIDUOS					
	UC04	RETIRADA DE ESCOMBROS (NOCTURNO)	P.A.	1,00	500,00	500,00	
1.4	C4	SEGURIDAD Y SALUD					
	UC05	SEGURIDAD Y SALUD	P.A.	1,00	650,00	650,00	

Lote 2:

		IMP. LICITACIÓN					
Número de Lote	2						
Total Presupuesto (Ejecución Material, en contratos de obras):		33.611,58					
% Beneficio Industrial	6,00%	Total Beneficio Industrial		2.016,69			
% Gastos Generales	13,00%	Total Gastos Generales		4.369,51			
Base Imponible (sin IVA)		39.997,78					
% IVA	21%	Importe IVA		8.399,53			
Presupuesto Base de Licitación con IVA		48.397,31					
				Presupuesto de licitación			
Código Jerarquía	Código libre	Resumen	Unidad Medida	Cantidad Presupuesto	Precio Un Licitación	Importe Licitado	
1	T1	OB.23.007 SUMINISTRO Y MONTAJE DE PAC EN CHAMARTÍN					
1.1	C1	DESMONTAJES Y DEMOLICIONES					
	UC01	DEMOLICIÓN FÁB.LADRILLO MACIZO 1/2 PIE C/MARTILLO ELÉCTRICO (NOCTURNO)	m2	9,00	65,87	592,83	
	UC02	DESMONTAJE DE PANEL DE CHAPA VITRIFICADA EN ZONA DE OBRAS. (NOCTURNO)	m2	12,00	18,23	218,76	
1.2	C2	CERRAJERÍA					
	UC03	PUESTO DE ATENCIÓN AL CLIENTE	Ud	1,00	30.850,00	30.850,00	
1.3	C3	SEÑALÉTICA					
	UC04	TRASLADO Y ACONDICIONAMIENTO DE PANEL INFORMATIVO	P.A.	1,00	799,99	799,99	
1.4	C4	GESTIÓN DE RESIDUOS					
	UC05	RETIRADA DE ESCOMBROS (NOCTURNO)	P.A.	1,00	500,00	500,00	
1.5	C5	SEGURIDAD Y SALUD					
	UC06	SEGURIDAD Y SALUD	P.A.	1,00	650,00	650,00	

MEMORIA

OB.23.003_ INSTALACIÓN DE PAC EN NÚÑEZ DE BALBOA. OB.23.007_ INSTALACIÓN DE PAC ESTACIÓN EN CHAMARTÍN.



Metro de Madrid

10. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo para la realización de las obras, es de DOS MESES (2 meses) una vez firmado el *Acta de Comprobación de Replanteo*. Además, el plazo máximo de suministro de PAV será 1,5 meses.

11. CONCLUSIONES

Según lo expuesto en la memoria de este Documento Técnico, los trabajos aquí definidos se consideran como obra completa y suficientemente detallada para la solicitud de ofertas, contratación y posterior realización de la misma.

En Madrid, a 27 de septiembre de 2024

Autor del Documento Técnico

Coordinador de Accesibilidad, Afecciones y Señalética

Oscar Bermejo Lorenzo

Antonio Lleras Sánchez

El Responsable de Servicio

Carlos Zorita Pérez



Documento Técnico

PRESUPUESTO

Servicio de Infraestructuras y Estaciones
Division de Infraestructuras
DIRECCIÓN EXPLOTACIÓN FERROVIARIA

			<u>IMP. LICITACIÓN</u>
Número de Lote	1 y 2		
Total Presupuesto (Ejecución Material, en contratos de obras):			66.423,17
% Beneficio Industrial	6,00%	Total Beneficio Industrial	3.985,39
% Gastos Generales	13,00%	Total Gastos Generales	8.635,02
Base Imponible (sin IVA)			79.043,58
% IVA	21%	Importe IVA	16.599,15
Presupuesto Base de Licitación con IVA			95.642,73

Lote 1

		IMP. LICITACIÓN										
Número de Lote	1											
Total Presupuesto (Ejecución Material, en contratos de obras):			32.811,59									
% Beneficio Industrial		6,00%	Total Beneficio Industrial		1.968,70							
% Gastos Generales		13,00%	Total Gastos Generales		4.265,51							
Base Imponible (sin IVA)			39.045,80									
% IVA		21%	Importe IVA		8.199,62							
Presupuesto Base de Licitación con IVA			47.245,42									

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

OB.23.003 SUMINISTRO Y MONTAJE DE PAC EN NÚÑEZ DE BALBOA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	----------	--------	---------

01 DESMONTAJES Y DEMOLICIONES

EL0550N m² DEMOLICIÓN FÁB.LADRILLO MACIZO 1 PIE C/MARTILLO ELÉCTRICO (NOCTURNO)

Demolición de muros de fábrica de ladrillo macizo de un pie de espesor, con martillo eléctrico, incluso limpieza, carga y transporte de escombros al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

4,50	2,00	9,00			
		9,00	65,87	592,83	

ED0650 m² DESMONTAJE DE PANEL DE CHAPA VITRIFICADA EN ZONA DE OBRAS (NOCTURNO)

Desmontaje de panel de chapa vitrificada y/o esmaltada, con recuperación de material, en zona de actuación, incluso p.p. de perfilera y elementos de fijación, acopio y custodia en obra para su posterior utilización y retirada, carga y transporte de sobrantes a almacén de Metro, en horario nocturno.

6,00	2,00	12,00			
		12,00	18,23	218,76	

811,59

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

OB.23.003 SUMINISTRO Y MONTAJE DE PAC EN NÚÑEZ DE BALBOA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	----------	--------	---------

02 CERRAJERÍA

EK0350.1

ud PUESTO DE ATENCIÓN AL CLIENTE FIJO

Suministro y montaje de puesto de información FIJO de dimensiones, según planos y prevaleciendo éstos, con las siguientes características:

- estructura metálica inferior y vertical de perfiles de acero soldados entre sí, con sujeciones para rodaduras y el resto de componentes.
- eje pivotante soportado con dos rodamientos de bolas estancos, sin mantenimiento.
- pórtico de giro en perfil IPN-140.
- parte inferior semicircular con mecanismo de rodadura oculto, mostrador en "corian" con frente de chapa de acero inoxidable aisi 316 acabado satinado de 2mm. De espesor, diseñado con embuticiones semiesféricas y el logotipo de Metro de Madrid. Llevará incorporado en el lateral una mesita abatible para pmr realizada en "corian" con dispositivo de abatimiento hidráulico. El zócalo inferior de la plataforma a modo de rodapié, irá forrado con tablero dm recubierto con chapa de acero inoxidable.
- parte vertical trasera situada en la parte posterior, encima de la plataforma semicircular, de tablero fenólico. La parte vertical incorporará de arriba hacia abajo lo siguiente: una rejilla para toma de aire, parte central destinada a colocación de equipo de climatización con tapa de tablero fenólico de apertura abatible de eje horizontal superior con apertura hidráulica. En los laterales llevará unos estantes con puertas para almacenamiento de folletos informativos. La parte posterior irá forrada de paneles de chapa vitrificada similares al resto de la estación.
- dos puertas de vidrio templado curvo de 10mm. De espesor, mecanizado para fijación de herrajes, con dos tiradores verticales, interior y exterior en tubo de acero inox. Y sistema de fijación de puertas mediante barriletes. Las puertas irán decoradas mediante vinilos efecto ácido.
- frontal sobre mostrador de cristal curvo laminado 4+4 y ventana de dos hojas correderas de cristal curvo templado de 8mm. De espesor
- techo construido con panel fenólico y tubo frontal rectangular de chapa de acero inoxidable, soportado por dos tubos verticales del mismo material.
- equipo de climatización (bomba de calor) modelo split inverter lg a09awv art cool 2322 frg./3010 kcal de lg, Daikin NAS 25A o equivalente completamente instalado, dotado de programador horario digital y su contactor auxiliar, con latiguillos flexibles para facilitar el giro y cuatro conductos de canalización de aire en chapa de acero de 1mm. De espesor: conducto superior de retorno, conducto inferior de impulsión con rejilla de aluminio y dos conductos laterales.
- silla giratoria para operador.
- iluminación mediante perfil tubular de aluminio extrusionado alojado en tira led's de alta luminosidad (120 leds/m)
- instalación eléctrica interior con cuadro de mando y protección. Además incluye la conexión desde el cuadro al CGBT (Cuadro General de Baja Tensión) y su integración.

1

1,00

1,00

30.850,00

30.850,00

TOTAL 02

30.850,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES**OB.23.003 SUMINISTRO Y MONTAJE DE PAC EN NÚÑEZ DE BALBOA**


CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03 GESTIÓN DE RESIDUOS								
PA	PA RETIRADA DE ESCOMBROS (NOCTURNO)					1,00		
		1				1,00	500,00	500,00
								500,00

Documento Técnico

PRESUPUESTO Y MEDICIONES**OB.23.003 SUMINISTRO Y MONTAJE DE PAC EN NÚÑEZ DE BALBOA**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04 SEGURIDAD Y SALUD								
06546845	PA SEGURIDAD Y SALUD					1,00		
		1				1,00	650,00	650,00
								650,00

Lote 2

		IMP. LICITACIÓN									
Número de Lote	2										
Total Presupuesto (Ejecución Material, en contratos de obras):				33.611,58							
% Beneficio Industrial	6,00%			Total Beneficio Industrial		2.016,69					
% Gastos Generales	13,00%			Total Gastos Generales		4.369,51					
Base Imponible (sin IVA)				39.997,78							
% IVA	21%			Importe IVA		8.399,53					
Presupuesto Base de Licitación con IVA				48.397,31							
Documento Técnico											
Código Jerarquía	Código libre	Resumen	Unidad Medida	Cantidad Presupuesto	Precio Un Licitación	Presupuesto de licitación					
						Importe Licitado					
1	T1	OB.23.007 SUMINISTRO Y MONTAJE DE PAC EN CHAMARTÍN									
1.1	C1	DESMONTAJES Y DEMOLICIONES									
		DEMOLICIÓN FÁB. LADRILLO MACIZO 1/2 PIE C/MARTILLO ELÉCTRICO (NOCTURNO)	m2	9,00	65,87			592,83			
	UC01	DESMONTAJE DE PANEL DE CHAPA VITRIFICADA EN ZONA DE OBRAS. (NOCTURNO)	m2	12,00	18,23			218,76			
1.2	C2	CERRAJERÍA									
	UC03	PUERTO DE ATENCIÓN AL CLIENTE	Ud	1,00	30.850,00			30.850,00			
1.3	C3	SEÑALÉTICA									
	UC04	TRASLADO Y ACONDICIONAMIENTO DE PANEL INFORMATIVO	P.A.	1,00	799,99			799,99			
1.4	C4	GESTIÓN DE RESIDUOS									
	UC05	RETIRADA DE ESCOMBROS (NOCTURNO)	P.A.	1,00	500,00			500,00			
1.5	C5	SEGURIDAD Y SALUD									
	UC06	SEGURIDAD Y SALUD	P.A.	1,00	650,00			650,00			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

OB.23.007 SUMINISTRO Y MONTAJE DE PAC EN ESTACIÓN DE CHAMARTÍN

CÓDIGO	RESUMEN	UD'S	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01 DESMONTAJES Y DEMOLICIONES								
EL0550 N	m² DEMOLICIÓN FÁB. LADRILLO MACIZO 1 PIE Q/MARTILLO ELÉCTRICO (NOCTURNO)							
	Demolición de muros de fábrica de ladrillo macizo de un pie de espesor, con martillo eléctrico, incluso limpieza, carga y transporte de escombros al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.							
						9,00	65,87	592,83
ED0650	m² DESMONTAJE DE PANEL DE CHAPA VITRIFICADA EN ZONA DE OBRAS. (NOCTURNO)							
	DESMONTAJE DE PANEL DE CHAPA VITRIFICADA Y/O ESMALTADA, CON RECUPERACIÓN DE MATERIAL, EN ZONA DE ACTUACIÓN, INCLUSO P.P. DE PERFILERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN, ACOPIO Y CUSTODIA EN OBRA PARA SU POSTERIOR UTILIZACIÓN Y RETIRADA, CARGA Y TRANSPORTE DE SOBRANTES A ALMACÉN DE METRO, EN HORARIO NOCTURNO.							
						12,00	18,23	218,76
TOTAL 01								811,59

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

OB.23.007 SUMINISTRO Y MONTAJE DE PAC EN ESTACIÓN DE CHAMARTÍN

CÓDIGO	RESUMEN	UD'S	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	------	----------	---------	--------	----------	--------	---------

02 CERRAJERÍA

EK0350.1 ud PUESTO DE ATENCIÓN AL CLIENTE FIJO

Suministro y montaje de puesto de información FIJO de dimensiones, según planos y prevaleciendo éstos, con las siguientes características:

- estructura metálica inferior y vertical de perfiles de acero soldados entre sí, con sujeciones para rodaduras y el resto de componentes.
- eje pivotante soportado con dos rodamientos de bolas estancos, sin mantenimiento.
- pórtico de giro en perfil IPN-140.
- parte inferior semicircular con mecanismo de rodadura oculto, mostrador en "corian" con frente de chapa de acero inoxidable aisi 316 acabado satinado de 2mm. De espesor, diseñado con embuticiones semiesféricas y el logotipo de Metro de Madrid. Llevará incorporado en el lateral una mesita abatible para pmr realizada en "corian" con dispositivo de abatimiento hidráulico. El zócalo inferior de la plataforma a modo de rodapié, irá forrado con tablero dm recubierto con chapa de acero inoxidable.
- parte vertical trasera situada en la parte posterior, encima de la plataforma semicircular, de tablero fenólico. La parte vertical incorporará de arriba hacia abajo lo siguiente: una rejilla para toma de aire, parte central destinada a colocación de equipo de climatización con tapa de tablero fenólico de apertura abatible de eje horizontal superior con apertura hidráulica. En los laterales llevará unos estantes con puertas para almacenamiento de folletos informativos. La parte posterior irá forrada de paneles de chapa vitrificada similares al resto de la estación.
- dos puertas de vidrio templado curvo de 10mm. De espesor, mecanizado para fijación de herrajes, con dos tiradores verticales, interior y exterior en tubo de acero inox. Y sistema de fijación de puertas mediante barriletes. Las puertas irán decoradas mediante vinilos efecto ácido.
- frontal sobre mostrador de cristal curvo laminado 4+4 y ventana de dos hojas correderas de cristal curvo templado de 8mm. De espesor
- techo construido con panel fenólico y tubo frontal rectangular de chapa de acero inoxidable, soportado por dos tubos verticales del mismo material.
- equipo de climatización (bomba de calor) modelo split inverter lg a09awv art cool 2322 frg./3010 kcal de lg, Daikin NAS 25A o equivalente completamente instalado, dotado de programador horario digital y su contactor auxiliar, con latiguillos flexibles para facilitar el giro y cuatro conductos de canalización de aire en chapa de acero de 1mm. De espesor: conducto superior de retorno, conducto inferior de impulsión con rejilla de aluminio y dos conductos laterales.
- silla giratoria para operador.
- iluminación mediante perfil tubular de aluminio extrusionado alojado en tira led's de alta luminosidad (120 leds/m)
- instalación eléctrica interior con cuadro de mando y protección. Además incluye la conexión desde el cuadro al CGBT (Cuadro General de Baja Tensión) y su integración.

1

1,00

1,00

30.850,00

30.850,00

TOTAL 02

30.850,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

OB.23.007 SUMINISTRO Y MONTAJE DE PAC EN ESTACIÓN DE CHAMARTÍN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	SEÑALÉTICA							
EK0300	PA TRASLADO Y ACONDICIONAMIENTO DE PANEL INFORMATIVO					1,00	799,99	799,99
TOTAL 03								799,99

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

OB.23.007 SUMINISTRO Y MONTAJE DE PAC EN ESTACIÓN DE CHAMARTÍN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	GESTION DE RESIDUOS							
PA	PA RETIRADA DE ESCOMBROS (NOCTURNO)	1				1,00		
						1,00	500,00	500,00
TOTAL 04								500,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

OB.23.007 SUMINISTRO Y MONTAJE DE PAC EN ESTACIÓN DE CHAMARTÍN

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	SEGURIDAD Y SALUD							
06546845	PA SEGURIDAD Y SALUD					1,00	650,00	650,00
TOTAL 05								650,00

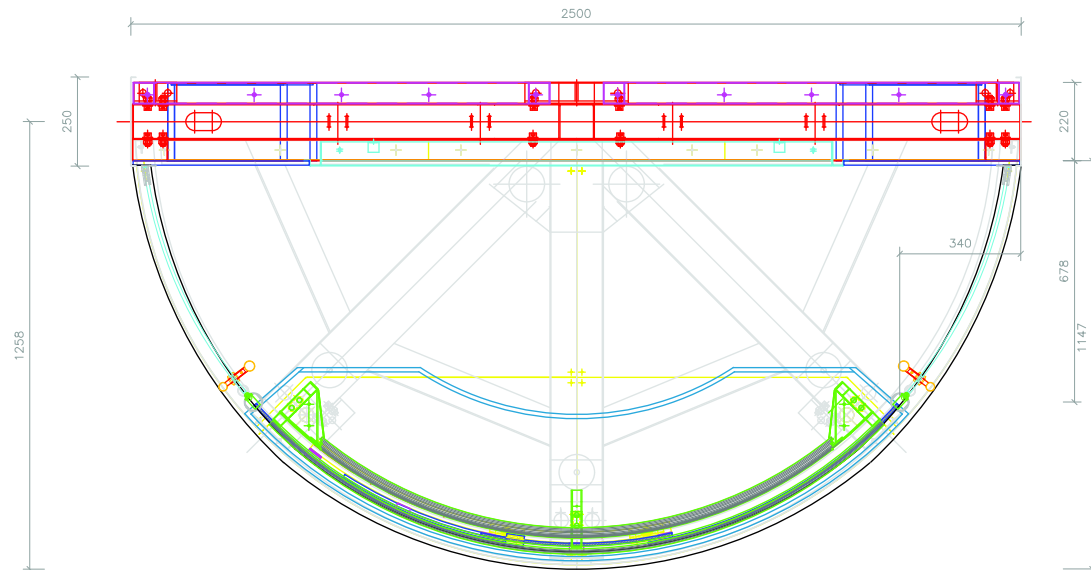
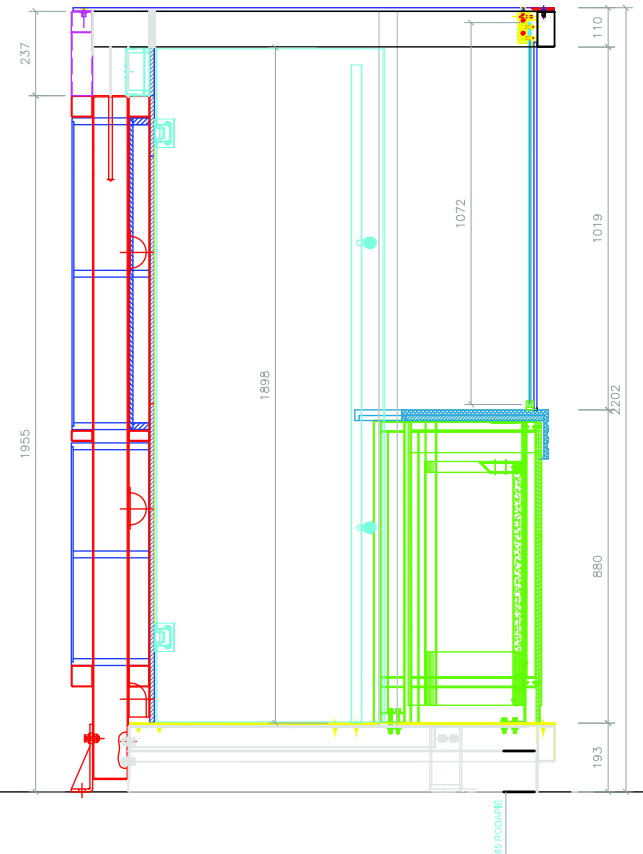
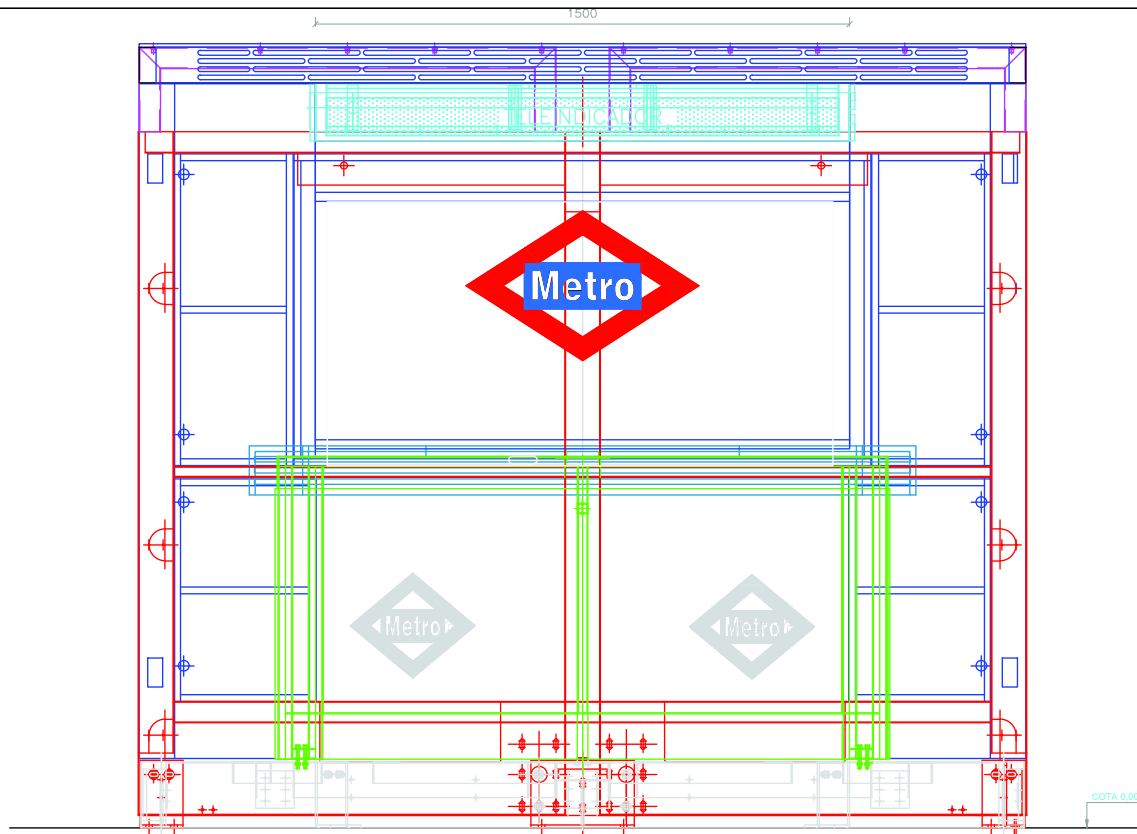


Documento Técnico

ANEXO Nº1.

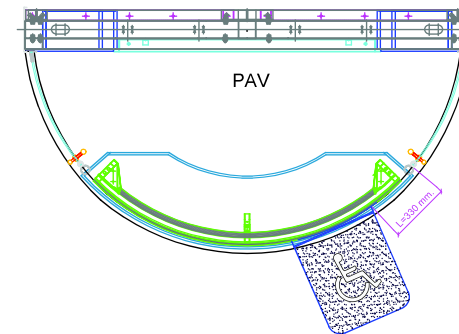
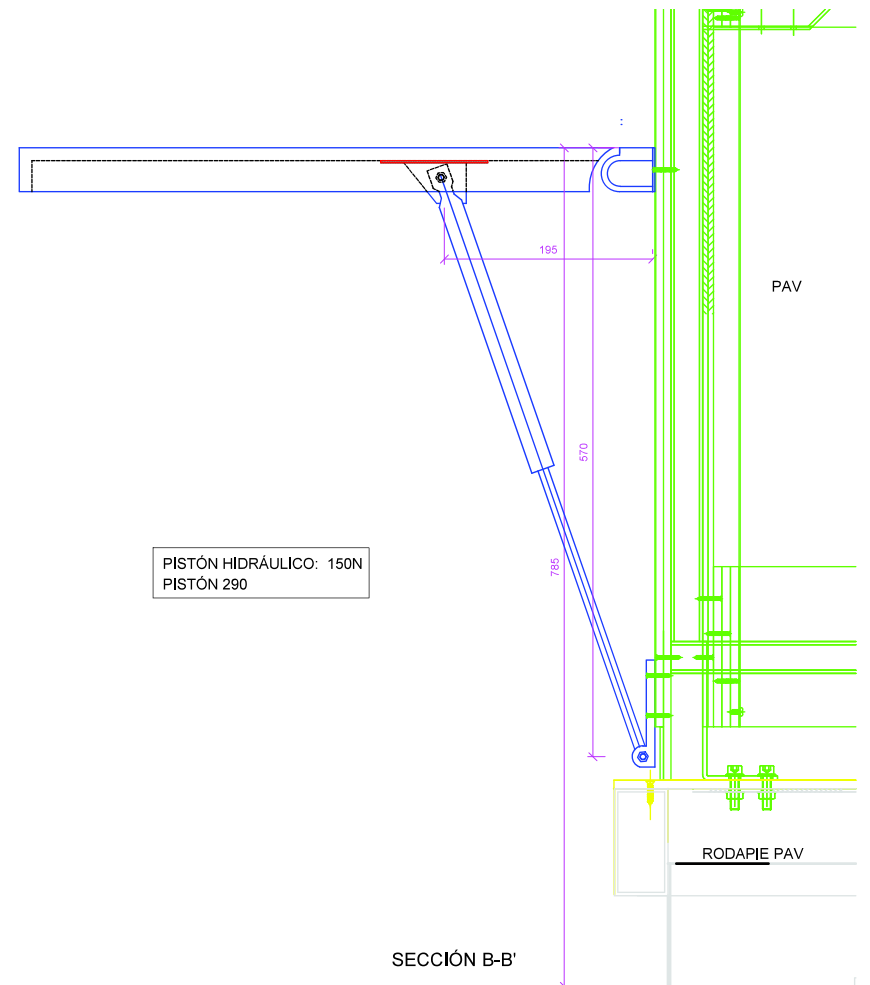
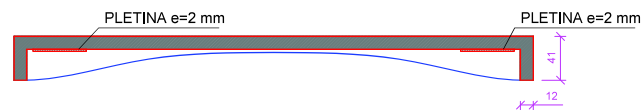
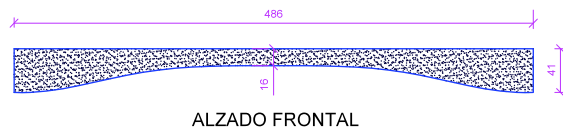
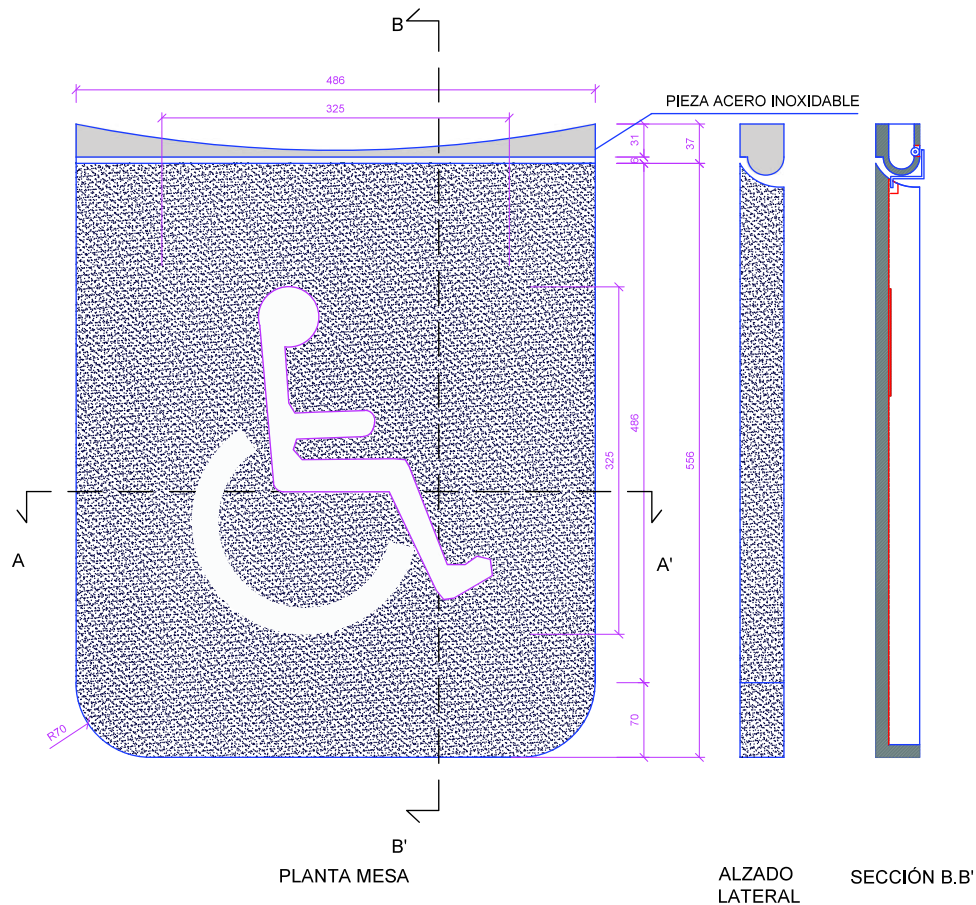
PLANOS.

Servicio de Infraestructuras y Estaciones
División de Infraestructuras
DIRECCIÓN EXPLOTACIÓN FERROVIARIA



COTAS EN MILÍMETROS





SITUACIÓN EN PAV. E: SE

COTAS EN MILÍMETROS

C	B	A
1	1	1
1	1	1
1	1	1



Metro de Madrid
Área de Obra Civil
Servicio de Infraestructuras y Estaciones

RESPONSABLE
DE ÁREA
Nombre Apellido

RESPONSABLE
DE SERVICIO
Nombre Apellido

EQUIPO REDACTOR
Nombre Apellido

ESCALA
1/5
Original A3

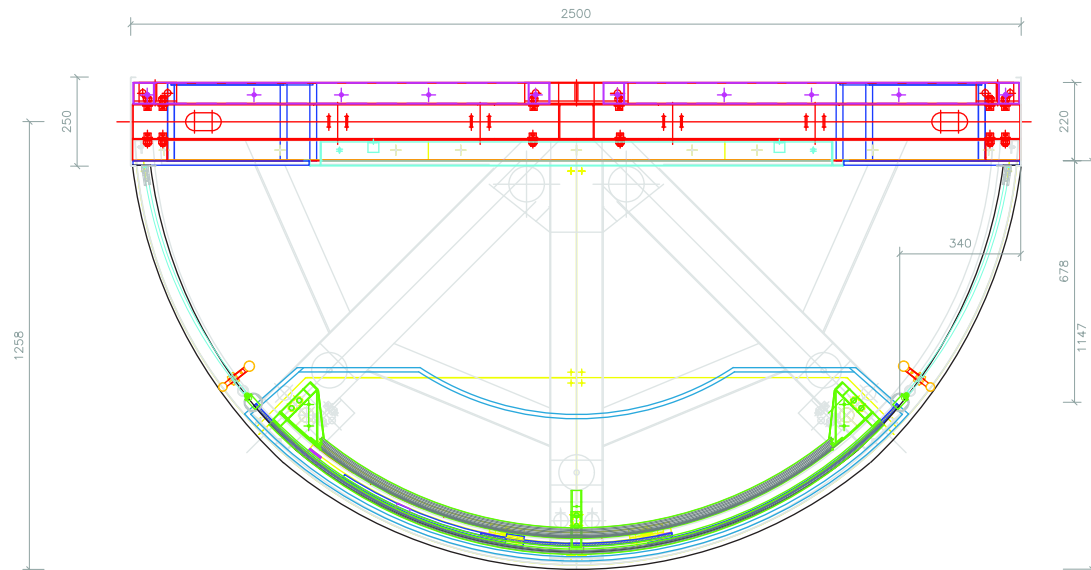
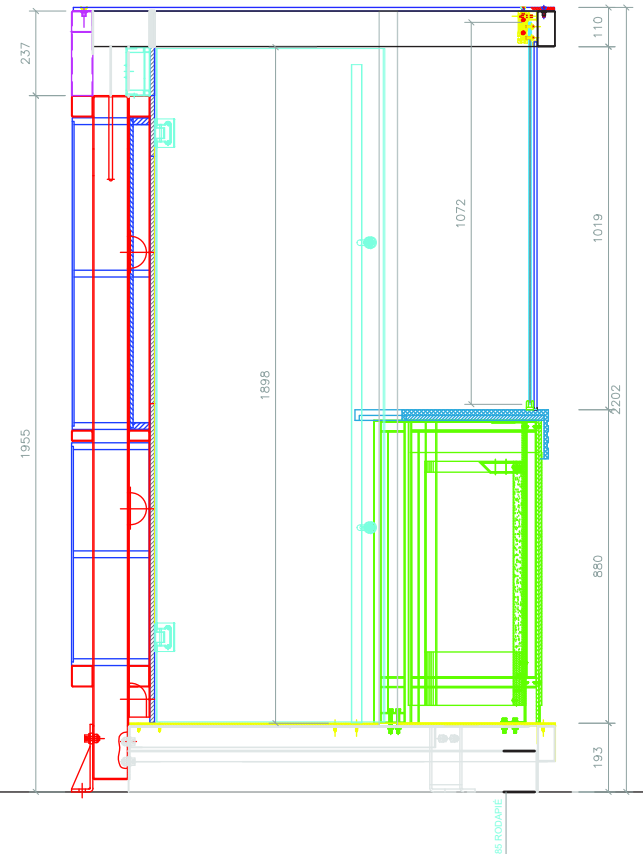
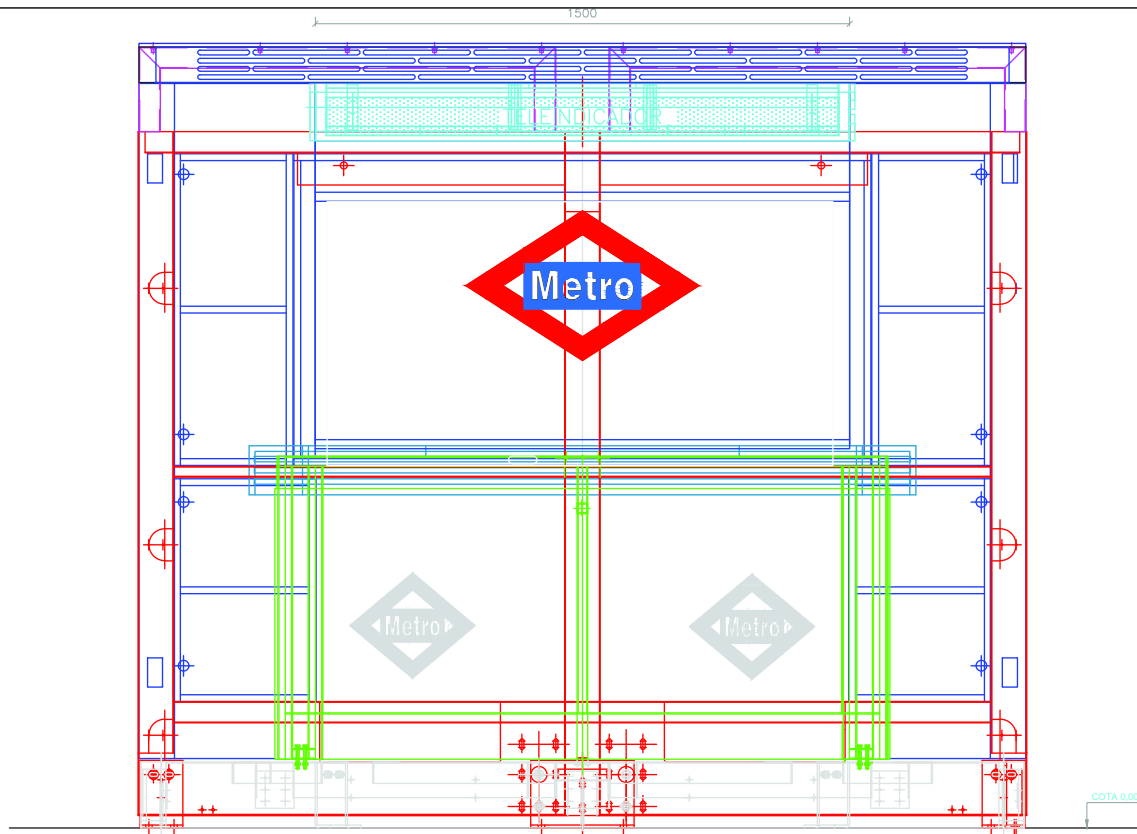
EDICIÓN
FECHA
Abril 2023

Nº DE ACTIVIDAD
OB.23.003

PROYECTO
BULO PRINCIPAL "JUAN BRAVO"
ESTACIÓN DE NÚÑEZ DE BALBOA

Nº DE PLANO
AC-18
Hoja 1 de 1

DENOMINACIÓN
MESAS ABATIBLES PAVS



COTAS EN MILÍMETROS

C	R	A
MODIFICACIONES		

AUGUSTO - 2018



Metro de Madrid
Área de Obra Civil
Servicio de Infraestructuras y Estaciones

RESPONSABLE
DE ÁREA
Nombre Apellido

RESPONSABLE
DE SERVICIO
Nombre Apellido

EQUIPO REDACTOR
Nombre Apellido

ESCALA
1/15
Original A3

EDICIÓN
FECHA
Abril 2023

Nº DE ACTIVIDAD
OB.23.007

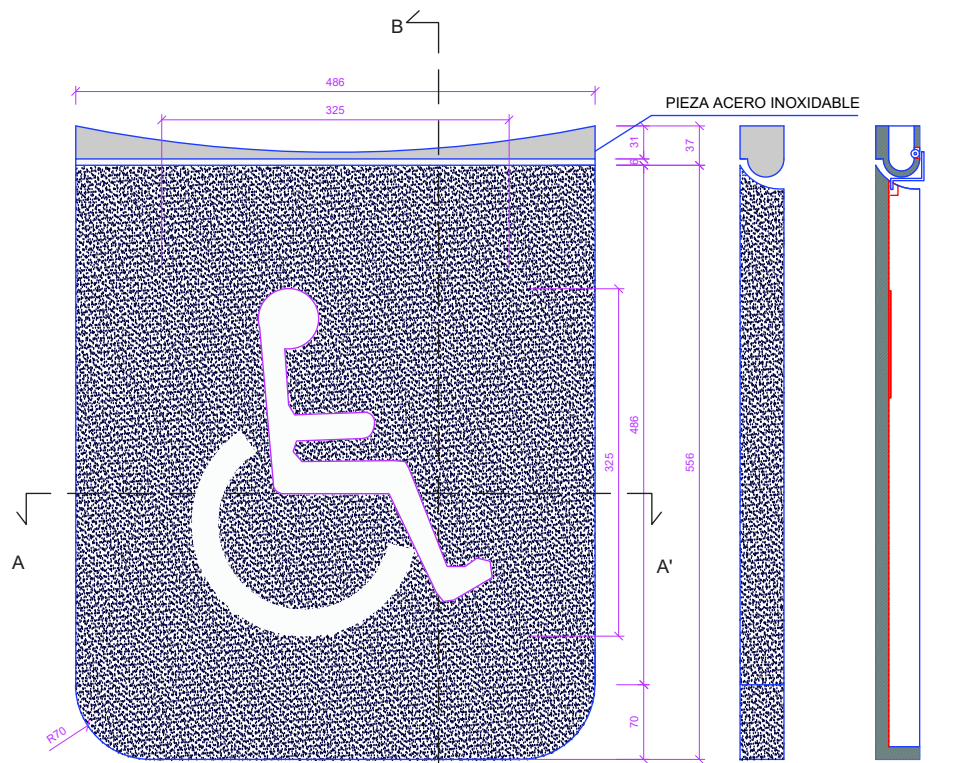
PROYECTO

NUEVO VESTÍBULO DE CHAMARTÍN

Nº DE PLANO
MO-04
Hoja 1 de 1

DENOMINACIÓN

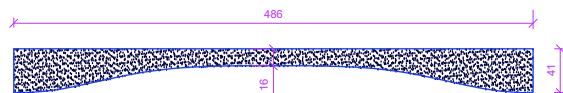
CONJUNTO PAV FIJO



PLANTA MESA

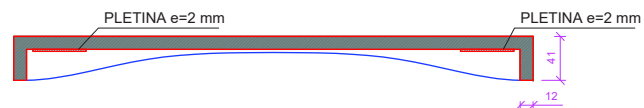
ALZADO LATERAL

SECCIÓN B.B'

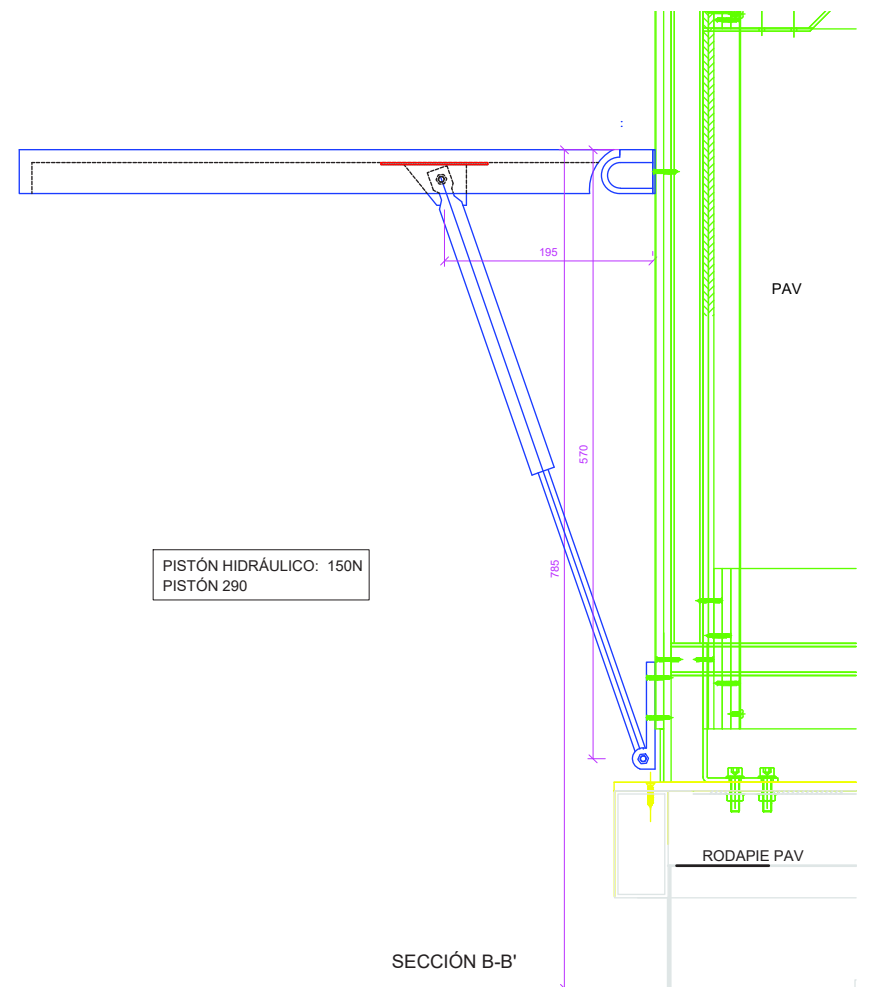


ALZADO FRONTAL

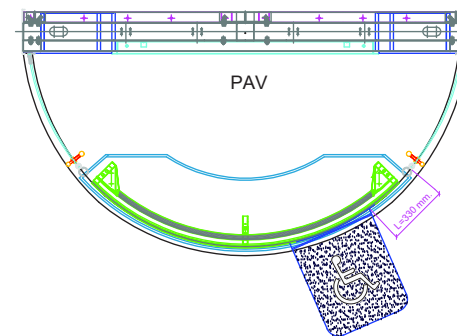
MATERIAL: SOLID SURFACE



SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'



SITUACIÓN EN PAV. E: SE

COTAS EN MILÍMETROS

C	M	A
MODIFICACIONES		



Metro de Madrid
Área de Obra Civil
Servicio de Infraestructuras y Estaciones

RESPONSABLE
DE ÁREA
Nombre Apellido

RESPONSABLE
DE SERVICIO
Nombre Apellido

EQUIPO REDACTOR
Nombre Apellido

ESCALA
1/5
Original A3

EDICIÓN
FECHA
Abril 2023

Nº DE ACTIVIDAD
OB.23.007

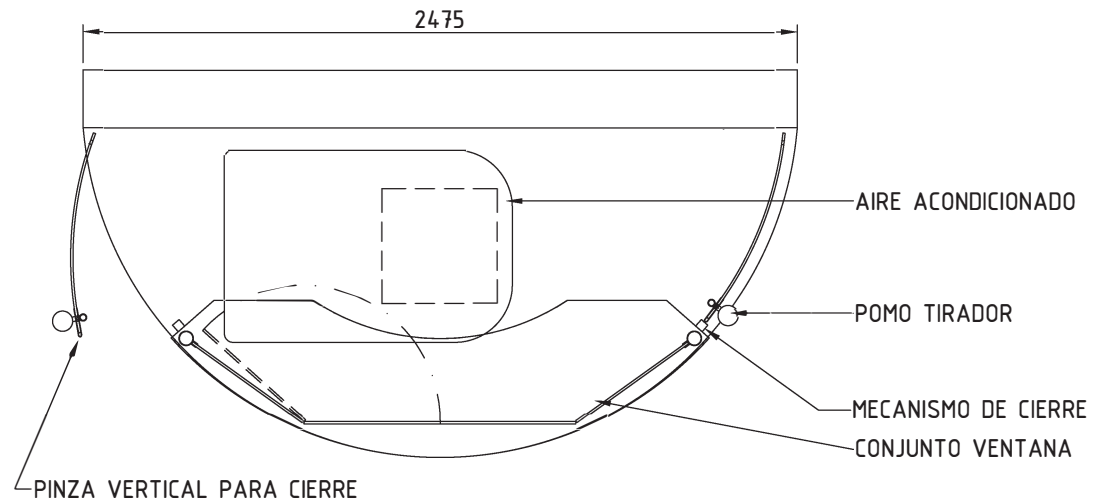
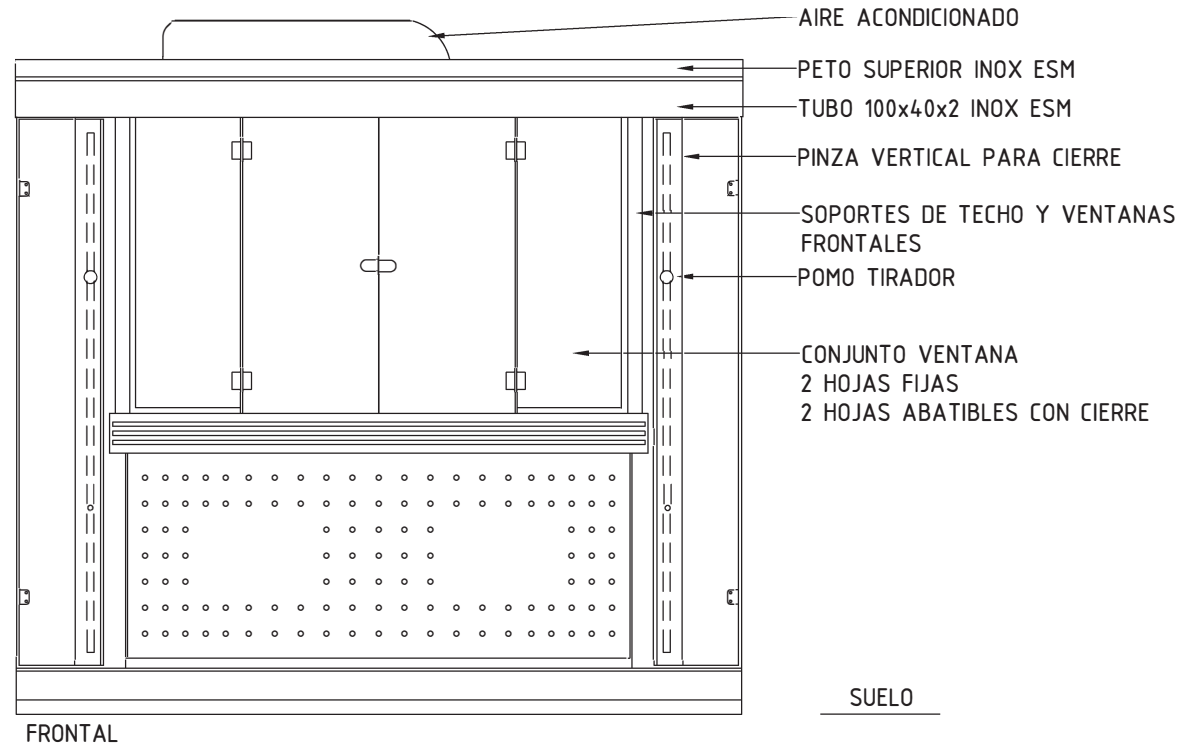
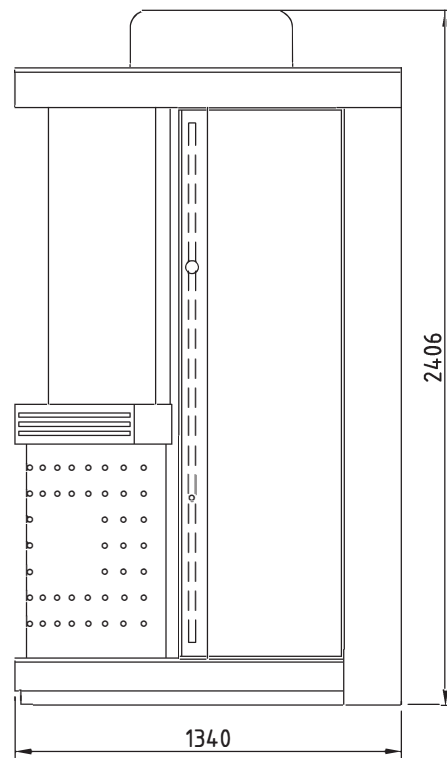
PROYECTO

NUEVO VESTÍBULO DE CHAMARTÍN

Nº DE PLANO
AC-18
Hoja 1 de 1

DENOMINACIÓN

MESAS ABATIBLES PAVS



DENOMINACION

AC39963



Documento Técnico

ANEXO Nº2.

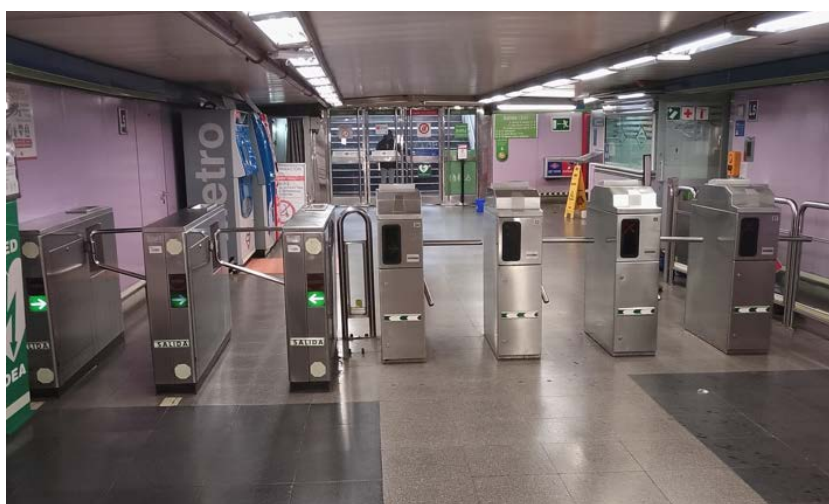
DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA.

ESTACIÓN DE NÚÑEZ DE BALBOA

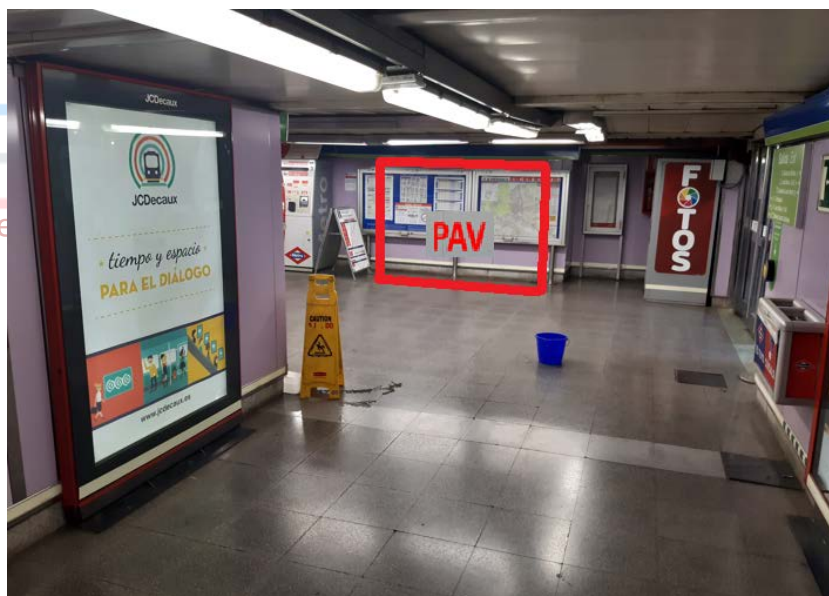
Servicio de Infraestructuras y Estaciones
Division de Infraestructuras
DIRECCIÓN EXPLOTACIÓN FERROVIARIA



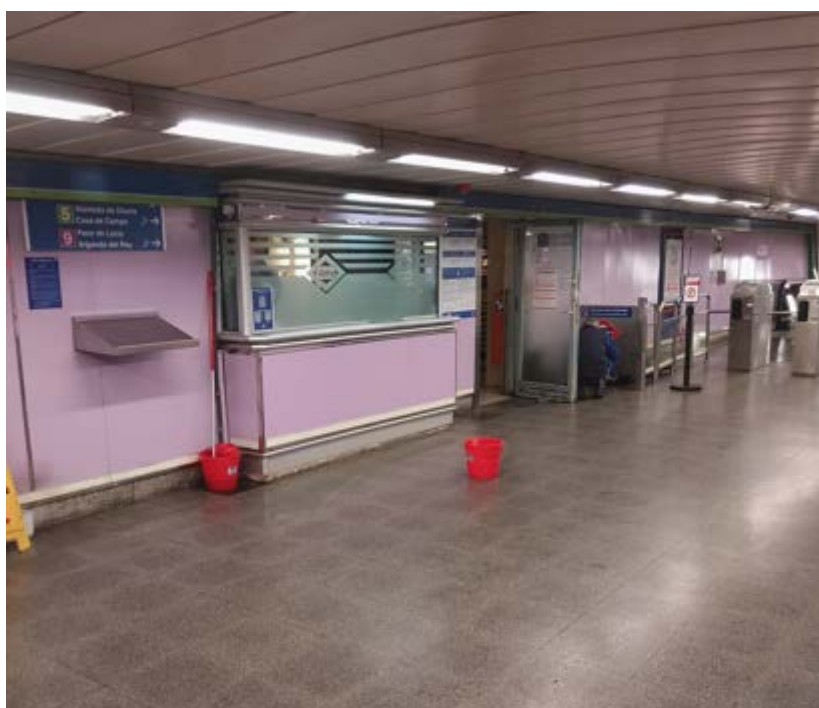
Dos accesos desde la C/de Juan Bravo convergentes en el vestíbulo principal "Juan Bravo"



Vestíbulo principal "Juan Bravo" viendo el acceso exterior de esquina con C/Velázquez y el interior accesible desde la esquina con Núñez de Balboa. Se observa el actual PCL que comparte cuarto de operadores con el cuarto de equipos, con mala visibilidad para el Supervisor Comercial de la estación de Núñez de Balboa.

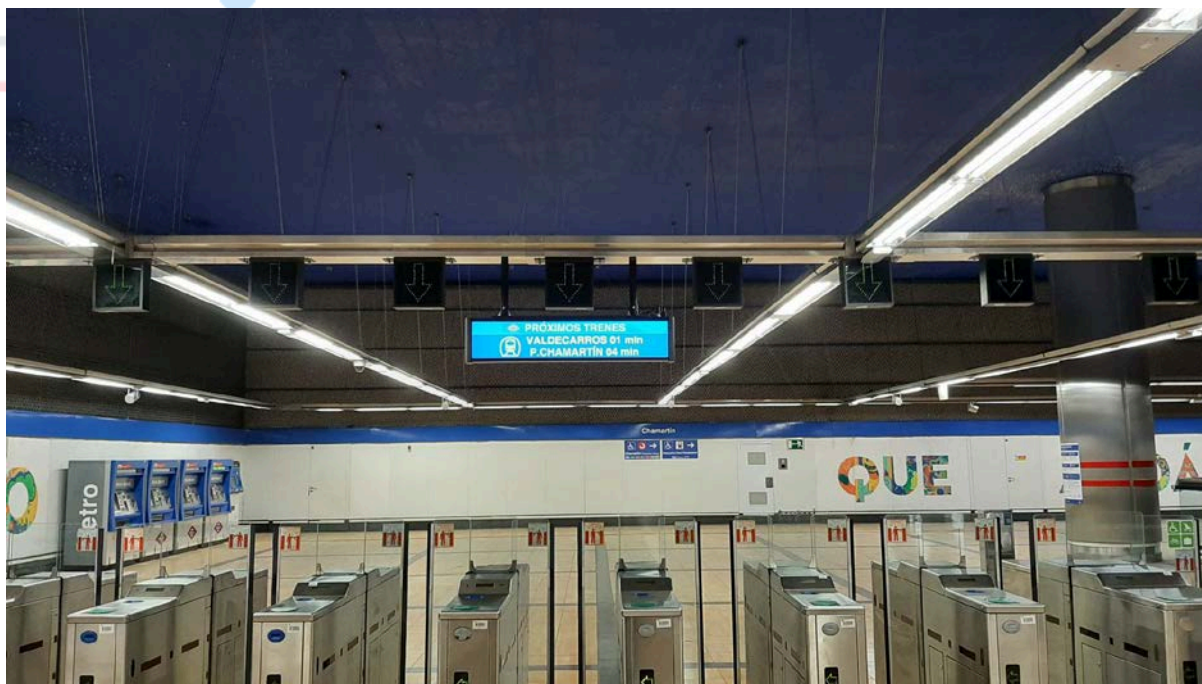


Emplazamiento del PAC en el vestíbulo principal "Juan Bravo", trasladando los paneles de información al viajero a la pared de enfrente (cuarto de operadores)



PCL actual compartiendo cuarto de operadores y cuarto de equipos

ESTACIÓN DE CHAMARTÍN





Documento Técnico

ANEXO Nº3.

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS Y REQUISITOS AMBIENTALES PARA LAS EMPRESAS QUE TRABAJAN EN METRO DE MADRID.

Servicio de Infraestructuras y Estaciones
División de Infraestructuras
DIRECCIÓN EXPLOTACIÓN FERROVIARIA



1. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS Y REQUISITOS AMBIENTALES PARA LAS EMPRESAS QUE TRABAJAN EN METRO DE MADRID, S.A.

Las Empresas que trabajan en Metro de Madrid, S.A. deben cumplir con los requisitos ambientales que le son de aplicación, tanto legales como internos de Metro de Madrid, S.A.

Para ello, la empresa contratada mientras trabaje para Metro de Madrid, S.A. debe actuar preservando su entorno y minimizando el consumo de recursos naturales, para lo que detallamos una serie de “buenas prácticas medioambientales” que sirvan de guía a todos los trabajadores.

- No se utilizará más agua que la absolutamente imprescindible para realizar las tareas contratadas.
- No se dejará maquinaria ni equipos encendidos si no se están utilizando.
- Se minimizará el consumo de papel, usando adecuadamente las posibilidades que ofrecen los equipos informáticos, copiadoras, y fotocopadoras.
- Se utilizarán equipos e instalaciones que minimicen las emisiones de contaminantes atmosféricos
- Se evitarán los incidentes que ocasionen derrames ocasionales de productos líquidos peligrosos (aceites, grasas, líquidos corrosivos, etc.) dotándose si fuese necesario de cubetas recoge derrames.

Para el uso de disolventes, se debe tener en cuenta las siguientes cuestiones:

- Utilizar el disolvente estrictamente necesario.
- Salvo en el momento de utilización del disolvente, éste siempre debe mantenerse en envases cerrados.
- Se deben utilizar disolventes no halogenados.

Los residuos que se generen en la actividad contratada, deben ser convenientemente separados, envasados si procede, identificados y almacenados en los lugares destinados para ello.



Documento Técnico

ANEXO Nº4.

NORMA TÉCNICA 1530. ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA TEMPORAL.

Servicio de Infraestructuras y Estaciones
División de Infraestructuras
DIRECCIÓN EXPLOTACIÓN FERROVIARIA



M
e
t
r
o

d
e

M
a
d
r
i
d

NORMA TÉCNICA

Nº 1530

FECHA: Mayo 2014

ÁREA DE INGENIERÍA Y PROYECTOS DE I+D+i
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SEÑALIZACIÓN Y ENERGÍA

TÍTULO: SOLICITUD DE INSTALACIONES
ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN
PROVISIONALES Y TEMPORALES DE
OBRAS EN LA RED DE METRO DE MADRID.

DESTINO: INSTALACIONES

EDICIÓN:

OBSERVACIONES: Cualquier dato o prescripción técnica contenida en la presente norma, podrá ser modificado sin previo aviso por el S.I.S.E., procediéndose de inmediato a su divulgación.

Nº Páginas: 01 de 11

REALIZADO

REVISADO

APROBADO

SOLICITUD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
DE BAJA TENSIÓN PROVISIONALES Y
TEMPORALES DE OBRAS EN LA RED DE
METRO DE MADRID

ÍNDICE

1.	OBJETO	3
2.	ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA TEMPORAL DESDE EL SUMINISTRO DE METRO DE MADRID	3
2.1.	PROCEDIMIENTO	3
2.2.	CRITERIOS DE DISEÑO.....	5
3.	ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA TEMPORAL DESDE GRUPO ELECTRÓGENO	7
3.1.	PROCEDIMIENTO	7
3.2.	CRITERIOS DE DISEÑO.....	8
	MODIFICACIONES	11

SOLICITUD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
DE BAJA TENSIÓN PROVISIONALES Y
TEMPORALES DE OBRAS EN LA RED DE
METRO DE MADRID

1. OBJETO

El objeto del presente documento es poner de manifiesto los requerimientos establecidos para la alimentación eléctrica provisional y temporal de obra en baja tensión, en las instalaciones de Metro de Madrid.

Las partes de las instalaciones que sufran transformaciones tales como ampliaciones, reparaciones importantes o demoliciones serán consideradas como obras durante el tiempo que duren los trabajos correspondientes.

El suministro de la energía eléctrica se podrá realizar de dos maneras diferenciadas:

1. Alimentación eléctrica desde el suministro de Metro de Madrid.
2. Alimentación eléctrica desde un grupo electrógeno instalado exclusivamente para la alimentación eléctrica en baja tensión de instalaciones temporales.

2. ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA TEMPORAL DESDE EL SUMINISTRO DE METRO DE MADRID

La instalación eléctrica provisional y temporal de obra se realizará en el cuadro eléctrico de mando y protección más cercano a la instalación receptora, alimentándose, preferiblemente, desde el Cuadro General de Baja Tensión de Estación (CGBT). Si fuese necesaria la alimentación desde otro cuadro eléctrico diferente al indicado, el Servicio de Ingeniería de Señalización y Energía (SISE) de Metro de Madrid, deberá aprobar dicha eventualidad.

Se considerará como instalación eléctrica provisional y temporal de obra la alimentada desde el suministro de Metro de Madrid a la comprendida por los siguientes elementos:

- Circuito de alimentación eléctrica, con su correspondiente protección magnetotérmica y diferencial instalada en el CGBT de la estación, o en el cuadro eléctrico del que se alimente.
- Cuadro eléctrico de mando y protección temporal, incluida la aparamenta de control y dispositivos de protección.
- Circuitos de alimentación a los receptores.

Cuando el origen de la instalación eléctrica provisional y temporal de obra sea un cuadro eléctrico que deba mantenerse en servicio, para la explotación normal del servicio a viajeros, el diseño de la instalación a proyectar se realizará bajo la prioridad de mantener la continuidad del servicio y no afectar, en ningún caso, a la explotación o a la seguridad de los viajeros.

2.1. PROCEDIMIENTO

Cualquier actuación eléctrica que se realice en las dependencias de Metro de Madrid, deberá ser autorizada por parte del SISE.

SOLICITUD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
DE BAJA TENSIÓN PROVISIONALES Y
TEMPORALES DE OBRAS EN LA RED DE
METRO DE MADRID

Toda la documentación requerida en éste procedimiento deberá ser remitida al SISE al menos 15 días antes a la fecha prevista de inicio de los trabajos.

El procedimiento general y la documentación asociada para la autorización de maniobra y modificación de las instalaciones de baja tensión de Metro de Madrid será el siguiente:

a. Presentación de Memoria Técnica de Diseño o Proyecto de la instalación eléctrica

El Director de Obra deberá presentar al SISE el proyecto o memoria técnica de la instalación a realizar según el RD 842/2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (REBT) y en particular siguiendo las instrucciones de la ITC-BT 04 de dicho reglamento y resolución de la CAM 14-01-2004. Dicho documento deberá ser elaborado por un instalador autorizado en baja tensión, el cual, realizará la instalación eléctrica temporal solicitada.

Una vez que el SISE revise la documentación técnica aportada, emitirá al solicitante un correo electrónico con la conformidad a la memoria técnica de diseño o proyecto de la instalación eléctrica.

b. Solicitud de acceso, maniobra y modificación de las instalaciones de Baja Tensión.

El Director de Obra remitirá al Área de Mantenimiento de Instalaciones de Metro de Madrid, con copia al SISE la siguiente documentación:

- Formulario de Solicitud de acceso, maniobra y modificación de las instalaciones de baja tensión cumplimentado y firmado por el departamento promotor de los trabajos y la empresa solicitante.
- Proyecto o Memoria técnica de la instalación a realizar según ITC BT 04 y resolución de la CAM 14-01-2004.
- Correo electrónico emitido por el SISE con la conformidad al proyecto o memoria técnica de la instalación presentada.
- Datos de la empresa solicitante como Empresa Instaladora de Baja Tensión Autorizada por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid (DGIEM).
- Listado y Certificado del personal que ejecutará la actividad objeto de la solicitud y las acreditaciones necesarias según el RD 614/2001 del 8 de junio.
- Aptitud de inicio de actividad emitida por el Servicio de Prevención y Medicina Laboral de Metro de Madrid (SPyML). En caso de no aportar esta aptitud de inicio deberá recabarse

SOLICITUD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
DE BAJA TENSIÓN PROVISIONALES Y
TEMPORALES DE OBRAS EN LA RED DE
METRO DE MADRID

autorización del Servicio de Prevención y Medicina Laboral indicando la exención expresa.

c. Autorización de acceso, maniobra y modificación de las instalaciones de Baja Tensión.

- Una vez revisada la documentación aportada, el Área de Mantenimiento de Instalaciones de Metro de Madrid autorizará los trabajos y remitirá al Director de Obra la Autorización de acceso, maniobra y modificación de las instalaciones de baja tensión. Dicha comunicación deberá realizarse con copia al SISE.

d. Seguimiento de los trabajos proyectados.

Los trabajos se ejecutarán siguiendo estrictamente lo incluido en la memoria técnica de diseño o proyecto. En el supuesto que fuera necesario realizar alguna variación se informará previamente al SISE que procederá a su revisión y en su caso autorización de las modificaciones propuestas.

2.2. CRITERIOS DE DISEÑO

La instalación eléctrica provisional y temporal de obra proyectada deberá cumplir con los requisitos de la normativa vigente recogida en el RD 842/2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (REBT). Además, se tendrá en cuenta para el diseño y los cálculos, las condiciones externas determinadas por las condiciones de la instalación (túnel, temperatura, polvo, etc.). El grado de protección de las envolventes debe ser elevado dadas las condiciones del entorno, por lo que se recomienda un grado de protección IP65.

El suministro eléctrico a las estaciones de Metro de Madrid se realiza en alta tensión, la cual se transforma a la tensión de utilización y se distribuye desde el CGBT de la estación. Las estaciones de Metro de Madrid están dotadas de al menos un CGBT.

Las instalaciones eléctricas provisionales y temporales de obra que se alimenten directamente del CGBT, lo realizarán a través del suministro e instalación de una protección magnetotérmica con diferencial, dimensionándose dichas protecciones siguiendo los criterios de simultaneidad en la instalación existente. Preferiblemente, la alimentación eléctrica se realizará en el módulo de Usos Varios, con el aprovechamiento de una protección de reserva que se adecúe a las necesidades de la instalación, o instalando una nueva según proceda. En todos los cálculos realizados deberán incluirse expresamente los cálculos de potencia de cortocircuito de la instalación eléctrica.

Desde la protección del CGBT se tenderá un cable para alimentar al cuadro eléctrico de mando y protección temporal, que incluirá el mando y los dispositivos de protección principales. Se deberá prestar especial atención a la selectividad entre la protección del CGBT y las protecciones aguas abajo en el cuadro eléctrico de mando y protección temporal, evitando de este modo cualquier interferencia con las instalaciones de la estación.

SOLICITUD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
DE BAJA TENSIÓN PROVISIONALES Y
TEMPORALES DE OBRAS EN LA RED DE
METRO DE MADRID

Las características de la aparamenta del cuadro eléctrico de mando y protección temporal serán:

- En la alimentación de cada sector de distribución deberá existir uno o varios dispositivos que aseguren las funciones de seccionamiento y de corte omnipolar en carga.
- En la alimentación de todos los aparatos de utilización deberán existir medios de seccionamiento y corte omnipolar en carga.
- Los dispositivos de seccionamiento y de protección de los circuitos de distribución pueden estar incluidos en el cuadro principal.
- Los dispositivos de seccionamiento de las alimentaciones de cada sector deberán poder ser bloqueados en posición abierta (por ejemplo, por enclavamiento o ubicación en el interior de una envolvente cerrada con llave)
- La alimentación de los aparatos de utilización deberá realizarse a partir de cuadros de distribución, en los que se integren los dispositivos de protección contra las sobreintensidades, contactos indirectos y bases de toma de corriente.

Los cuadros de mando y protección temporal estarán dotados de conexión a tierra, con cable de cobre de sección adecuada y cubierta amarillo/verde. Esta conexión se realizará a la placa de tierras de la estación en caso de esquema de distribución en TN-S o a la tierra del cuarto de Baja Tensión en caso de distribución en T-T. El conexionado a la red de tierras deberá adecuarse al régimen de tierras existente en la estación, el cual, será confirmado por el SISE en caso de existir alguna duda al respecto.

De acuerdo con el REBT y en particular con la ITC-BT 33, "Instalaciones con fines especiales. Instalaciones provisionales y temporales de obras", en los tramos de túnel donde se realicen actuaciones, el tramo deberá contar con alumbrado de seguridad que permita, en caso de fallo del alumbrado normal, la evacuación del personal y la puesta en marcha de las medidas de seguridad previstas. Por consiguiente, se proyectará un alumbrado de seguridad en los tramos de túnel donde se realicen actuaciones que conlleven el desmontaje de la instalación del alumbrado existente.

Las medidas generales para la protección contra los choques eléctricos serán las adecuadas para la protección contra los contactos directos e indirectos:

- Contra los contactos directos por medio de barreras o envolventes, o por aislamiento de partes activas.
- Contra los contactos indirectos instalando, para cada base o grupo de bases de toma de corriente, dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual máxima asignada de 30 mA.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de manera que no se ejerza ningún esfuerzo sobre las conexiones de los cables. Con el fin de evitar el deterioro de los cables, éstos no deben estar tendidos en pasos para peatones o vehículos. Si tal tendido es necesario, deberá disponer de protección

SOLICITUD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
DE BAJA TENSIÓN PROVISIONALES Y
TEMPORALES DE OBRAS EN LA RED DE
METRO DE MADRID

especial contra los daños mecánicos y contra contactos con elementos de la construcción. Las canalizaciones entubadas serán de grado de protección y características según UNE-EN 50.086 -1.

Los cables serán de tensión asignada mínima 0,6/1 kV según UNE 21.027 ó UNE 21.150 y aptos para servicios móviles.

3. ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA TEMPORAL DESDE GRUPO ELECTRÓGENO

La instalación eléctrica provisional y temporal de obra se realizará mediante una instalación generadora aislada, es decir, mediante un grupo electrógeno sin conexión eléctrica al suministro eléctrico de Metro de Madrid.

Se considerará como instalación eléctrica provisional y temporal de obra alimentada desde grupo electrógeno a la comprendida por los siguientes elementos:

- Grupo generador.
- Dispositivo que permita conectar y desconectar la carga en los circuitos de salida del generador.
- Cuadro eléctrico de mando y protección temporal, incluida la aparamenta de control y dispositivos de protección.
- Circuitos de alimentación a los receptores.

Dicha instalación deberá ser siempre independiente de las instalaciones eléctricas de Metro de Madrid y no existir ningún tipo de interacción con la red de distribución eléctrica de Metro de Madrid.

3.1. PROCEDIMIENTO

Cualquier actuación eléctrica que se realice en las dependencias de Metro de Madrid, deberá ser autorizada por el Servicio de Ingeniería de Señalización y Energía de Metro de Madrid (SISE).

El procedimiento general y la documentación asociada para la puesta en servicio de la instalación eléctrica provisional y temporal de obra alimentada desde un grupo electrógeno aislado será el siguiente:

a. Solicitud para la instalación eléctrica generadora aislada en dependencias de Metro de Madrid.

La solicitud deberá ir acompañada por la documentación indicada a continuación. Toda la documentación requerida en éste procedimiento deberá ser remitida al SISE al menos 15 días antes a la fecha prevista de inicio de los trabajos:

- Proyecto o Memoria técnica de la instalación a realizar según ITC BT 04 y resolución de la CAM 14-01-2004.

SOLICITUD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
DE BAJA TENSIÓN PROVISIONALES Y
TEMPORALES DE OBRAS EN LA RED DE
METRO DE MADRID

- Datos de la empresa solicitante como Empresa Instaladora de Baja Tensión Autorizada por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid (DGIEM).
- Listado y Certificado del personal que ejecutará la actividad objeto de la solicitud y las acreditaciones necesarias según el RD 614/2001 del 8 de junio.

b. Autorización para la instalación eléctrica generadora aislada en dependencias de Metro de Madrid.

Una vez revisada la documentación aportada, el SISE, autorizará los trabajos y se remitirá al Director de Obra la conformidad con la documentación aportada.

Dicha documentación deberá de tramitarse en la EICI correspondiente para obtener el Certificado de Instalación Eléctrica en Baja Tensión firmado y así la legalización de la instalación.

c. Entrega documental a la Dirección de Obra

Previamente a la puesta en servicio de la instalación será necesario entregar al Director de Obra la documentación generada para la legalización de la instalación según el RD 842/2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (REBT).

d. Seguimiento de los trabajos proyectados.

Los trabajos se ejecutarán siguiendo estrictamente lo incluido en la memoria técnica de diseño o proyecto. En el supuesto que fuera necesario realizar alguna variación se informará previamente al SISE que procederá a su revisión y en su caso autorización de las modificaciones propuestas. Si dichas variaciones afecta al expediente de legalización éste será actualizado según la normativa vigente.

3.2. CRITERIOS DE DISEÑO

Como ya se ha indicado anteriormente, se considera la instalación eléctrica generadora como aislada, es decir, aquella en la que no puede existir conexión eléctrica alguna con la red de alimentación eléctrica de Metro de Madrid.

La instalación se realizará siguiendo las directrices normativas establecidas en el REBT y en particular en la ITC BT-40 "Instalaciones generadoras de baja tensión":

a. Condiciones generales

Los generadores y las instalaciones complementarias de las instalaciones, como por ejemplo los depósitos de combustibles, deberán cumplir las disposiciones que establecen los reglamentos y directivas específicos que les sean aplicables.

SOLICITUD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
DE BAJA TENSIÓN PROVISIONALES Y
TEMPORALES DE OBRAS EN LA RED DE
METRO DE MADRID

Los locales dónde se alojen los motores térmicos deberán estar suficientemente ventilados.

Los conductos de salida de los gases de combustión, si fuera necesario instalarlos, serán de material incombustible y evacuarán directamente al exterior.

b. Condiciones eléctricas

La conexión a los receptores estará dotada de un dispositivo que permita conectar y desconectar la carga en los circuitos de salida del generador.

Los generadores deberán incorporar las protecciones generales contra sobreintensidades y contactos directos e indirectos necesarios para la instalación que alimenten.

Los cables de conexión deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la máxima intensidad del generador y la caída de tensión entre el generador y la instalación interior, no será superior al 1,5% para la intensidad nominal.

El generador dispondrá de las protecciones específicas para reducir los daños como consecuencia de defectos internos o externos a ellos.

Los circuitos de salida del generador se dotarán de las protecciones establecidas en las correspondientes ITC del REBT que les sean aplicables.

c. Instalación de Puesta a Tierra

La instalación deberá estar provista de sistemas de puesta a tierra que aseguren que las tensiones que se pueden presentar en las masas metálicas de la instalación no superen los valores establecidos en el REBT.

La red de tierras de la instalación será independiente de cualquier otra red de tierras. Se considerará que las tierras son independientes cuando el paso de la corriente máxima de defecto por una de ellas, no provoca en la otra, diferencias de tensión respecto a la tierra de referencia superiores a 50V.

Las características de la aparamenta del cuadro eléctrico de mando y protección temporal serán:

- En la alimentación de cada sector de distribución deberá existir uno o varios dispositivos que aseguren las funciones de seccionamiento y de corte onnipolar en carga.
- En la alimentación de todos los aparatos de utilización deberán existir medios de seccionamiento y corte onnipolar en carga.
- Los dispositivos de seccionamiento y de protección de los circuitos de distribución pueden estar incluidos en el cuadro principal.

SOLICITUD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
DE BAJA TENSIÓN PROVISIONALES Y
TEMPORALES DE OBRAS EN LA RED DE
METRO DE MADRID

- Los dispositivos de seccionamiento de las alimentaciones de cada sector deberán poder ser bloqueados en posición abierta (por ejemplo, por enclavamiento o ubicación en el interior de una envolvente cerrada con llave)
- La alimentación de los aparatos de utilización deberá realizarse a partir de cuadros de distribución, en los que se integren los dispositivos de protección contra las sobretensiones, contactos indirectos y bases de toma de corriente.

De acuerdo con el REBT y en particular con la ITC-BT 33, "Instalaciones con fines especiales. Instalaciones provisionales y temporales de obras", en los tramos de túnel donde se realicen actuaciones, el tramo deberá contar con alumbrado de seguridad que permita, en caso de fallo del alumbrado normal, la evacuación del personal y la puesta en marcha de las medidas de seguridad previstas. Por consiguiente, se proyectará un alumbrado de seguridad en los tramos de túnel donde se realicen actuaciones que conlleven el desmontaje de la instalación del alumbrado existente.

Las medidas generales para la protección contra los choques eléctricos serán las adecuadas para la protección contra los contactos directos e indirectos:

- Contra los contactos directos por medio de barreras o envolventes, o por aislamiento de partes activas.
- Contra los contactos indirectos instalando, para cada base o grupo de bases de toma de corriente, dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual máxima asignada de 30 mA.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de manera que no se ejerza ningún esfuerzo sobre las conexiones de los cables. Con el fin de evitar el deterioro de los cables, éstos no deben estar tendidos en pasos para peatones o vehículos. Si tal tendido es necesario, deberá disponer de protección especial contra los daños mecánicos y contra contactos con elementos de la construcción. Las canalizaciones entubadas serán de grado de protección y características según UNE-EN 50.086 -1.

Los cables serán de tensión asignada mínima 0,6/1 kV según UNE 21.027 ó UNE 21.150 y aptos para servicios móviles.

SOLICITUD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
DE BAJA TENSIÓN PROVISIONALES Y
TEMPORALES DE OBRAS EN LA RED DE
METRO DE MADRID

MODIFICACIONES



Documento Técnico

ANEXO Nº5.

IG-06 NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

Servicio de Infraestructuras y Estaciones
División de Infraestructuras
DIRECCIÓN EXPLOTACIÓN FERROVIARIA



INSTRUCCIÓN GENERAL

IG-06

**"NORMAS GENERALES PARA
TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO"**



NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

DEPARTAMENTOS QUE HAN PARTICIPADO EN ESTA INSTRUCCIÓN GENERAL

Área de Mantenimiento de Instalaciones
Área de Control y Planificación de Operación
Área de Mantenimiento de Material Móvil
Área de Ingeniería de Material Móvil
Área Comunicación y Tecnologías de la Información
Área de Ingeniería de Instalaciones
Área de Obra Civil
Área de Gestión Operativa de Líneas
Servicio de Protección Civil
Área de Gestión de Personas y Estructura
Área de Prevención y Salud Laboral
Servicio de Formación y Gestión del Conocimiento
División de Recursos Humanos



NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO



CONTROL DE MODIFICACIONES

DOCUMENTO

CODIFICACIÓN	IG-06
TÍTULO	NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

REVISIÓN	FECHA	APDO. MODIFICADO	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN
1	Mar-2014		Edición inicial
2	May-2018	Cabecera de páginas	Se actualizan los departamentos implicados
		3. Referencias	Se actualiza normativa de referencia
		4. Responsabilidades	Se actualiza departamento
		6.1.2 Normas de aplicación para trabajos en instalaciones eléctricas de BT	Se modifica capacitación mínima requerida para "Trabajos sin tensión" y "Trabajos en proximidad" en mantenimiento de la red de electrificación y seccionadores. Se consideran "Trabajos en tensión" los trabajos en cofres de baterías de material móvil, realizados por cualificados. En emplazamientos con riesgo de incendio o explosión, los trabajos serán realizados por cualificados.
		6.2.1 Trabajos sin tensión	Se indica que las maniobras en el mantenimiento de la red de electrificación y seccionadores son realizadas por cualificados.
		6.2.2 Trabajos en proximidad	Se indica la preparación por cualificados en los "trabajos en proximidad" para mantenimiento de la Línea Aérea.
		6.3 Trabajos en emplazamiento con riesgo de incendio o explosión	Se incluyen los trabajos en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión, realizados por cualificados.
3	Jul-2023	7. Formación e información	(Anterior punto 6.3)
		Anexo 3	Se incluye Necesidad de renovación de condición de trabajador cualificado, en caso de baja superior a un año.
			Se actualizan los departamentos implicados
		3. Referencias	Se actualiza normativa de referencia
		4. Responsabilidades	Aclaración y modificación de responsables de diferentes tramites.
		6.1.1 Normas de aplicación para trabajos en instalaciones eléctricas de AT	Modificación aclaratoria de la anotación "(2)" bajo cuadro de tareas.
		6.1.2 Normas de aplicación para trabajos en instalaciones eléctricas de BT	Modificación aclaratoria de la anotación bajo cuadro de tareas.
		Anexo 2	Modificación de criterios para condición de trabajador autorizado / Cualificado.
		Anexo 3	Modificación del modelo de notificación de Trabajador Autorizado/Cualificado
		Anexo 4	Nueva creación.



NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

INDICE

1.- OBJETO	6
2.- ALCANCE	6
3.- REFERENCIAS	6
4.- RESPONSABILIDADES	7
5.- GENERALIDADES	8
6.- DESARROLLO.....	11
6.1 NORMAS DE APLICACIÓN PARA LOS TRABAJOS EN INSTALACIONES ELECTRICAS/EQUIPOS O LUGARES DE METRO	11
6.1.1 NORMAS DE APLICACIÓN PARA LOS TRABAJOS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN	12
6.1.2 NORMAS DE APLICACIÓN PARA LOS TRABAJOS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN, CUARTOS TÉCNICOS, MATERIAL MÓVIL Y EQUIPOS DE TRABAJO.....	13
6.2 TRABAJOS SIN TENSIÓN Y TRABAJOS EN PROXIMIDAD	17
6.2.1 TRABAJOS SIN TENSIÓN	17
6.2.2 TRABAJOS EN PROXIMIDAD	17
6.2.2.1 Distancias límite de las zonas de trabajo en alta tensión.....	18
6.2.2.2 DISTANCIAS LÍMITE DE LAS ZONAS DE TRABAJO EN BAJA TENSIÓN	19
6.2.3 ALTURAS DE LAS LÍNEAS ELECTRIFICADAS.....	20
6.2.4 TRABAJOS EN PROXIMIDAD CON UTILIZACIÓN DE VEHÍCULOS AUXILIARES O TRENES.....	20
6.2.5 TRABAJOS EN PROXIMIDAD DESDE LA PLATAFORMA DE VÍA O ANDÉN, EN TÚNEL, ESTACIONES, NAVES DE COCHERAS Y DEPÓSITOS.....	25
6.3 TRABAJOS EN EMPLAZAMIENTOS CON RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSIÓN	30
7.- FORMACIÓN E INFORMACIÓN	31
8.- ANEXOS.....	31
ANEXO 1 PROCEDIMIENTO GENERAL "TRABAJOS SIN TENSIÓN"	32
ANEXO 2 CRITERIOS PARA LA CONDICIÓN DE TRABAJADOR CUALIFICADO Y AUTORIZADO	34
ANEXO 3 MODELO DE NOTIFICACIÓN DE TRABAJADOR Autorizado/Cualificado.....	37



NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

ANEXO 4 LISTADO NO EXHAUSTIVO DE TITULACIONES HABILITANTES para la consideración de trabajador Cualificado para trabajos con Riesgo Eléctrico.....	39
---	-----------



NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

1.- OBJETO

El objeto de la presente norma es establecer los criterios para regular las actividades o trabajos con riesgo eléctrico sobre determinadas instalaciones, en Metro de Madrid (en adelante Metro), conforme a la legislación y normativa interna aplicables.

2.- ALCANCE

El presente documento es de aplicación para los trabajos con riesgo eléctrico en las instalaciones eléctricas, cuartos técnicos, material móvil y equipos de trabajo de las redes ferroviarias operadas por Metro.

La presente instrucción general es de obligado cumplimiento para todo el personal de Metro que realice trabajos con riesgo eléctrico en las citadas instalaciones.

3.- REFERENCIAS

- **Ley 31/95**, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y su modificación 54/2003
- **Real Decreto 614/2001**, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- **Real Decreto 144/2016**, requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas.
- **Real Decreto 486/1997**, de 14 de abril, por el que se regulan las disposiciones mínimas de condiciones de seguridad y salud de los lugares de trabajo.
- **Real Decreto 1215/1997**, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- **Real Decreto 2177/2004**, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997.
- **Real Decreto 1644/2008**, de 10 de octubre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- **Normas** internas para la seguridad de los agentes en relación con la circulación.
- Relación de vehículos auxiliares propiedad de Metro de Madrid y sus características operacionales. (Edición Octubre 2018)
- **Nota Técnica de Prevención**. NTP 958: Infraestructuras ferroviarias: mantenimiento preventivo. (INSHT)
- **Procedimiento General Corporativo PGC-04** Normas y procedimientos operativos para la Realización de Maniobras de Corte y Reposición de Tensión para Trabajos en la Red de Cables de Alimentación e Interconexión y Celdas de Alta Tensión.



NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

- **Procedimiento General Corporativo PGC-05** Normas y Procedimientos Operativos para la realización de maniobras de corte y reposición de tensión para trabajos en instalaciones eléctricas.
- **Norma operativa NOP-06** "Procedimiento de trabajo en zonas clasificadas por presencia de atmósferas explosivas".
- **Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales**

4.- RESPONSABILIDADES

Se establecen a continuación el conjunto de responsabilidades sobre gestión documental y comunicación de autorizaciones en materia de trabajos con riesgo eléctrico:

1. Las condiciones de trabajador autorizado y/o cualificado, tal y como se encuentran definidas en el ***Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico***, se entenderán emitidas en nombre de Metro por parte del responsable de la División de Recursos Humanos (en adelante RR.HH.), o en quien este delegue, respecto de un trabajador concreto y en relación con un conjunto específico de trabajos con riesgo eléctrico, que se corresponderá con el contemplado en el patrón de evaluación de riesgos laborales en el momento de resultar emitida la habilitación.
2. Las habilitaciones emitidas alcanzan los trabajos contemplados en el patrón de evaluación, y siempre que éstos se desarrollen de forma correcta y contemplando las oportunas medidas de seguridad. (En el caso de trabajadores incluidos en el patrón de Oficinas, se acreditará, en base al patrón correspondiente, a la tarea realizada en cada momento)
3. La gestión de la información de la habilitación como trabajador autorizado y/o cualificado, se llevará a cabo haciendo uso de la aplicación informática que se establezca en cada momento. A esta información deberá tener acceso de consulta el Área/Servicio correspondiente, los mandos intermedios, el trabajador habilitado, así como Área de Prevención y Salud Laboral.
4. Cada Área/Servicio, junto con Servicio de Formación y Gestión del Conocimiento, definirá los contenidos del programa formativo, así como la información a poner a disposición a las personas trabajadoras, en relación con los procedimientos establecidos para realizar trabajos con riesgo eléctrico según las tareas descritas en el patrón de evaluación.
5. Cada Área/Servicio lanzará la solicitud al Servicio de Prevención Laboral para la habilitación del trabajador (autorizado y/o cualificado), así como cualquier modificación al respecto.
6. El Servicio de Formación y Gestión del Conocimiento registrará la formación impartida al trabajador.
7. El Servicio de Compensación y Administración de Personal valorará si el trabajador dispone de la Titulación Universitaria o Profesional (Grado medio



NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

o superior) en materia de instalaciones eléctricas, teniendo en cuenta el [Anexo 4](#).

8. Cada Área/Servicio será el responsable de validar la "Experiencia Certificada" de dos o más años, en trabajos con instalaciones eléctricas en instalaciones similares en las que se va a realizar el trabajo por trayectoria anterior en Metro o en empresas externas.
9. La División de RRHH emitirá las cartas de habilitación (autorizado y/o cualificado), haciendo uso del formato predefinido según el [Anexo 3](#), que una vez firmadas, se remitirán a las Áreas/Servicios correspondientes.
10. Cada Área/Servicio al que se encuentre adscrito el trabajador, será el responsable de entregar las cartas de habilitación (autorizado y/o cualificado), recabando y custodiando los recibís de cada una de ellas para su archivo.

Cualquier **modificación de las circunstancias laborales** del trabajador que haya adquirido la condición de autorizado o cualificado, dará lugar a su revocación y a la consecuente prohibición de llevar a cabo los trabajos en relación con los que fue emitida.

11. Conforme la Instrucción General de referencia y si un trabajador, por vez primera o tras la modificación sobrevenida de sus condiciones laborales, llegare a cumplir los requisitos para realizar trabajos con riesgo eléctrico, deberá ser expresa y nuevamente autorizado o cualificado, según los casos, por parte de Metro.

5.- GENERALIDADES

El R.D. 614/2001 de Riesgo Eléctrico, tiene por objeto la protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico en los lugares de trabajo y se aplica a las instalaciones eléctricas de los lugares de trabajo y a las técnicas y procedimientos para trabajar en ellas, o en sus proximidades.

Para regular las actividades sobre las instalaciones eléctricas, el Real Decreto restringe a determinado personal las operaciones sobre/con instalaciones eléctricas, distinguiendo entre *personal autorizado* y *cualificado* de acuerdo con las siguientes definiciones:

- **Trabajador autorizado:** trabajador que ha sido autorizado por el empresario para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta, según los procedimientos establecidos en este Real Decreto.
- **Trabajador cualificado:** trabajador autorizado que posee conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, debido a su formación acreditada, profesional o universitaria, o a su experiencia certificada de dos o más años.
- **Jefe de trabajo:** persona designada por el empresario para asumir la responsabilidad efectiva de los trabajos



NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

Así mismo, el Real Decreto define la alta tensión y baja tensión como las consideradas como tales en los reglamentos electrotécnicos. Por lo tanto, se consideran:

- **Instalaciones eléctricas de Alta tensión** aquellas cuya tensión nominal es superior a 1.000 V en corriente alterna.
- **Instalaciones eléctricas de Baja tensión** aquellas cuya tensión nominal es igual o inferior a 1.000 V para corriente alterna y 1.500 V para corriente continua.

El Real Decreto, además, clasifica y desarrolla en cuatro tipos de trabajos, en función de la actividad a realizar en las instalaciones eléctricas:

- **TRABAJOS SIN TENSIÓN**

Trabajos en instalaciones eléctricas que se realizan después de haber tomado todas las medidas necesarias para mantener la instalación sin tensión.

- **TRABAJOS EN TENSIÓN**

Trabajo durante el cual un trabajador entra en contacto con elementos en tensión, o entra en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula. No se consideran como trabajos en tensión las maniobras y las mediciones, ensayos y verificaciones definidas a continuación.

- **MANIOBRAS, MEDICIONES, ENSAYOS Y VERIFICACIONES**

Maniobra: Intervención concebida para cambiar el estado eléctrico de una instalación eléctrica no implicando montaje ni desmontaje de elemento alguno.

Mediciones ensayos y verificaciones: actividades concebidas para comprobar el cumplimiento de las especificaciones o condiciones técnicas y de seguridad necesarias para el adecuado funcionamiento de una instalación eléctrica, incluyéndose las dirigidas a comprobar su estado eléctrico, mecánico o térmico, eficacia de protecciones, circuitos de seguridad o maniobra, etc.

- **TRABAJOS EN PROXIMIDAD**

Trabajo durante el cual el trabajador entra, o puede entrar, en la **zona de proximidad**, sin entrar en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula.

El Real Decreto define como zonas de peligro y de proximidad:

- **ZONA DE PELIGRO**

Espacio alrededor de elementos en tensión (delimitada por la distancia D_{PEL-1}) en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse.

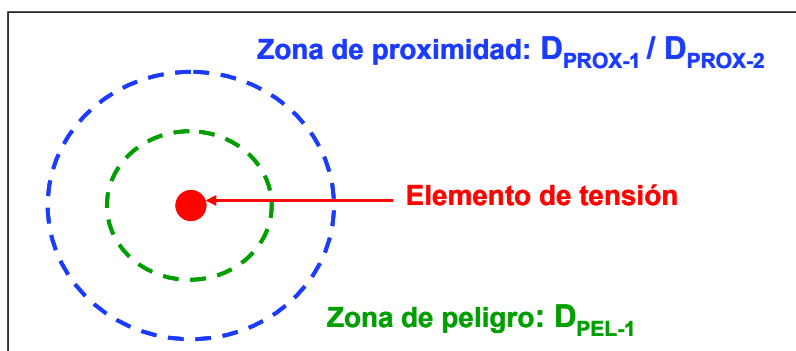


NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

• ZONA DE PROXIMIDAD

Espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente al riesgo eléctrico, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla 1 (incluida en el R.D. 614/01).

Las distancias de seguridad a los elementos en tensión (D_{PEL-1} , D_{PROX-1} / D_{PROX-2}) se establecen en función del valor de la tensión nominal existente **en la instalación eléctrica afectada**.



La distancia D_{PEL-1} es el límite que ha de ser respetado cuando se realizan trabajos en proximidad por parte de los *Trabajadores autorizados o cualificados* u otros trabajadores bajo la vigilancia de ellos.

Las distancias D_{PROX} son los límites que han de ser respetados durante los trabajos realizados por *Cualquier trabajador*, que no sea *Trabajador autorizado*.

Las distancias límite de las zonas de trabajo, de acuerdo con los valores de las tensiones nominales en las instalaciones eléctricas de ALTA TENSIÓN y de BAJA TENSIÓN para las redes operadas por Metro, se indican en los apartados [6.2.2.1](#) y [6.2.2.2](#) de esta Instrucción.

CONDICIONES METEOROLÓGICAS

Las medidas preventivas para la realización de trabajos en tensión al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento; los trabajos se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia, o viento fuerte, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas. Los trabajos en instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas eléctricas deberán interrumpirse en caso de tormenta.

En los trabajos al aire libre cuando se realicen **maniobras, mediciones, ensayos o verificaciones**, deberán establecerse las circunstancias que determinan la suspensión de los trabajos; por ejemplo, en caso de tormenta, viento o lluvia, para no poner en peligro la seguridad de los trabajadores.



6.- DESARROLLO

Teniendo en cuenta las operaciones a realizar en las instalaciones eléctricas o en proximidad, los equipos/máquinas/lugares de trabajo, los patrones de EVR de Metro y las distintas figuras que define el Real Decreto 614/2001 *“Trabajador Autorizado/ Cualificado/ Jefe de trabajo o Cualquier Trabajador”*, se establecen las siguientes normas, de aplicación en Metro, para regular los trabajos con riesgo eléctrico, en relación a:

1. La **capacitación** de los trabajadores de Metro, para los trabajos en instalaciones eléctricas/equipos o lugares de trabajo (ver [punto 6.1](#))
2. Los **trabajos sin tensión** y los **trabajos en proximidad** en instalaciones eléctricas/equipos o lugares de trabajo de Metro.

6.1 NORMAS DE APLICACIÓN PARA LOS TRABAJOS EN INSTALACIONES ELECTRICAS/EQUIPOS O LUGARES DE METRO

En las operaciones con riesgo eléctrico, a realizar en los lugares de trabajo de las redes ferroviarias operadas por Metro, sobre instalaciones eléctricas o cuartos técnicos, material móvil y equipos de trabajo, se efectuarán de acuerdo con la **capacitación y restricciones** que se indican en las tablas siguientes, según sean las instalaciones eléctricas de alta o baja tensión.

El R.D. 614/01 establece distinta capacitación para los trabajadores cuando se efectúen trabajos con riesgo eléctrico. En cada celda de las tablas, se indica en la zona superior, sombreada y con letra en cursiva la **Capacitación mínima y número de trabajadores** establecida en el R.D. 614/01 y en la inferior la **Capacitación y número de trabajadores, recomendada** por el Área de Prevención y Salud Laboral y acordada con los Servicios y Áreas afectados.

A = AUTORIZADO

C = CUALIFICADO

JT = JEFE DE TRABAJO

P = CUALQUIER TRABAJADOR



NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

6.1.1 NORMAS DE APLICACIÓN PARA LOS TRABAJOS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA Tensión

CUADRO RESUMEN DE LA FORMACIÓN/CAPACITACIÓN DE LOS TRABAJADORES PARA REALIZAR TRABAJOS EN INSTALACIONES, MATERIAL MÓVIL Y EQUIPOS ELÉCTRICOS

A.T. TRABAJO EN INSTALACIÓN/ EQUIPO O LUGAR	TRABAJOS SIN Tensión	MANIOBRAS, MEDICIONES, ENSAYOS Y VERIFICACIONES	TRABAJOS EN PROXIMIDAD	TRABAJOS EN Tensión
Trabajos de mantenimiento en A.T. en Subestación o Centro de Transformación	<i>C</i> para la "Supresión y Reposición de la tensión" y <i>P</i> para su ejecución	<i>C</i> o <i>C</i> auxiliado por <i>A</i>	La preparación la realiza un <i>C</i> y la realización puede ser un <i>A</i> o <i>P</i> vigilado por <i>A</i>	<i>C</i> y autorizado por escrito (con vigilancia de un <i>JT</i>)
	Para la "Supresión y Reposición de la tensión" : <i>2C</i> o <i>C</i> auxiliado por <i>A</i> . <i>P</i> para la ejecución	<i>2C</i> o <i>C</i> auxiliado por <i>A</i>	La preparación la realiza un <i>C</i> y la realización puede ser un <i>A</i> o <i>P</i> vigilado por <i>A</i>	<i>2C</i> ¹
Trabajos de mantenimiento en B.T. Subestación o Centro de Transformación	<i>C</i> para la "Supresión y Reposición de la tensión" y <i>P</i> para su ejecución	Medición, Ensayos y Verificación: <i>C</i> o <i>C</i> auxiliado por <i>A</i> Maniobra local: <i>A</i>	La preparación la realiza un <i>C</i> y la realización puede ser un <i>A</i> o <i>P</i> vigilado por <i>A</i>	<i>C</i>
	Para la "Supresión y Reposición de la tensión" : <i>2C</i> o <i>C</i> auxiliado por <i>A</i> . <i>P</i> para la ejecución	<i>2C</i> o <i>C</i> auxiliado por <i>A</i>	La preparación la realiza un <i>C</i> y la realización puede ser un <i>A</i> o <i>P</i> vigilado por <i>A</i>	<i>2C</i> ²
Acceso o trabajos fuera de la zona de proximidad en Subestación o Centro de Transformación	-	-	La preparación la realiza un <i>C</i> y la realización puede ser un <i>A</i> o <i>P</i> vigilado por <i>A</i>	-
	-	-	La preparación la realiza un <i>C</i> y la realización puede ser un <i>A</i> o <i>P</i> vigilado por <i>A</i>	-
Trabajos con riesgo eléctrico en el mantenimiento del Material Móvil	-	Mediciones, Ensayos y Verificación: <i>C</i> o <i>C</i> auxiliado por <i>A</i> Maniobra local: <i>A</i>	-	-
	-	Mediciones, Ensayos y Verificación: <i>C</i> o <i>C</i> auxiliado por <i>A</i>	-	-

¹ De forma habitual en las redes ferroviarias operadas por Metro no se realiza ningún "trabajo en tensión" en instalaciones eléctricas de A.T. Si, con carácter excepcional, fuera necesario realizar algún "trabajo en tensión" en instalaciones eléctricas de A.T., se deberán adoptar métodos de trabajo previamente estudiados y sólo se realizarán por trabajadores cualificados y bajo supervisión de personal cualificado y autorizados por escrito

² Las maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones en instalaciones eléctricas de Subestaciones Eléctricas y Centros de Transformación que para su realización, mediante movimientos normales y ergonómicos, impliquen invadir la zona de peligro de un elemento desprotegido y con tensión (ver Distancias Peligro (DPel); punto 6.2.2.1) serán consideradas como "trabajos en tensión", por lo que deberán utilizarse los equipos y EEPPII adecuados y se realizarán por trabajadores cualificados.



NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

Se realizarán **cursos de primeros auxilios** para trabajadores Cualificados de manera periódica.

La **Normativa Interna, Normas Operativas, Instrucciones Operativas, Procedimientos de trabajo específicos, Manuales de instrucciones o Notas Técnicas**, elaboradas por las Áreas y Servicios de Metro afectados, serán de aplicación a las técnicas y procedimientos empleados para trabajar en las citadas instalaciones o en sus proximidades.

6.1.2 NORMAS DE APLICACIÓN PARA LOS TRABAJOS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN, CUARTOS TÉCNICOS, MATERIAL MÓVIL Y EQUIPOS DE TRABAJO

CUADRO RESUMEN DE LA FORMACIÓN/CAPACITACIÓN DE LOS TRABAJADORES PARA REALIZAR TRABAJOS EN INSTALACIONES, MATERIAL MÓVIL Y EQUIPOS ELÉCTRICOS

B.T. TRABAJO EN INSTALACIÓN/ EQUIPO O LUGAR ⁽²⁾	TRABAJOS SIN TENSIÓN	MANIOBRAS, MEDICIONES, ENSAYOS Y VERIFICACIONES	TRABAJOS EN PROXIMIDAD	TRABAJOS EN TENSIÓN
Trabajos con riesgo eléctrico en el mantenimiento de: Equipos de trabajo, M. Móvil destinado al servicio de viajeros y Veh. Auxiliares	<i>A para la "Supresión y Reposición de la tensión" y P para su ejecución</i>	<i>Mediciones, Ensayos y Verificaciones : A Maniobra local: A</i>	<i>Preparación A y realización P</i>	C
	A y P para su ejecución	A	A y realización P	2C (1)
Trabajos con riesgo eléctrico en el mantenimiento de la red de electrificación y seccionadores	<i>A para la "Supresión y Reposición de la tensión" y P para su ejecución</i>	<i>Mediciones, Ensayos y Verificaciones : A Maniobra local: A</i>	<i>Preparación A y realización P</i>	C
	C para la "Supresión y Reposición de la tensión" y P para su ejecución	C	La preparación la realiza un C y la realización puede ser un A o P vigilado por A	2C (1)
Trabajos con riesgo eléctrico en la red de alumbrado de túnel y cocheras	<i>A para la "Supresión y Reposición de la tensión" y P para su ejecución</i>	<i>Mediciones, Ensayos y Verificaciones : A Maniobra local: A</i>	<i>Preparación A y realización P</i>	C
	A y P para su ejecución	A	A y realización P	2C (1)
Trabajos con riesgo eléctrico con uso de seccionadores de catenaria de vías de mantenimiento de material móvil	<i>A para la "Supresión y Reposición de la tensión" y P para su ejecución</i>	<i>Mediciones, Ensayos y Verificaciones : A Maniobra local: A</i>	-	-
	A	A	-	-



NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

CUADRO RESUMEN DE LA FORMACIÓN/CAPACITACIÓN DE LOS TRABAJADORES PARA REALIZAR TRABAJOS EN INSTALACIONES, MATERIAL MÓVIL Y EQUIPOS ELÉCTRICOS

B.T. TRABAJO EN INSTALACIÓN/ EQUIPO O LUGAR ⁽²⁾	TRABAJOS SIN TENSIÓN	MANIOBRAS, MEDICIONES, ENSAYOS Y VERIFICACIONES	TRABAJOS EN PROXIMIDAD	TRABAJOS EN TENSIÓN
	-	-	Preparación A y realización P	-
Trabajos en plataforma de vía, interior de depósitos/cocheras y estaciones	-	-	A o cualquier trabajador bajo vigilancia de A o si se puede delimitar con precisión la distancia Dprox-1 podrá efectuarlo cualquier trabajador P , sin estar bajo la vigilancia de A	-
Trabajos en recorrido y/o utilización de trenes o vehículos auxiliares en proximidad de líneas eléctricas de B.T	A para la "Supresión y Reposición de la tensión" y P para su ejecución	-	Preparación A y realización P	-
	A para la "Supresión y Reposición de la tensión" y P para su ejecución	A	A o cualquier trabajador bajo vigilancia de A	-
Acceso y trabajos con riesgo eléctrico en Cuartos de Baja Tensión en estación, depósito o edificio o Pozos de Bombas y Ventilación	A para la "Supresión y Reposición de la tensión" y P para su ejecución	Mediciones, Ensayos y Verificaciones : A Maniobra local: A	Preparación A y realización P	C
	A para la "Supresión y Reposición de la tensión" y P para su ejecución	A	A o cualquier trabajador bajo vigilancia de A	2C (1)
Acceso y trabajos con riesgo eléctrico resto cuartos técnicos : cuartos, nichos y armarios de escaleras mecánicas, enclavamiento, control de instalaciones, comunicaciones, PCI y ascensores, en estación, depósito o edificio	A para la "Supresión y Reposición de la tensión" y P para su ejecución	Mediciones, Ensayos y Verificaciones : A Maniobra local: A	Preparación A y realización P	C
	A para la "Supresión y Reposición de la tensión" y P para su ejecución	A	A o cualquier trabajador bajo vigilancia de A	2C (1)
Trabajos con riesgo eléctrico en instalaciones electromecánicas : Escaleras mecánicas, ascensores, peaje y climatización.	A para la "Supresión y Reposición de la tensión" y P para su ejecución	Mediciones, Ensayos y Verificaciones : A Maniobra local: A	Preparación A y realización P	C
	A para la "Supresión y Reposición de la tensión" y P para su ejecución	A	A o cualquier trabajador bajo vigilancia de A	2C (1)



NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

CUADRO RESUMEN DE LA FORMACIÓN/CAPACITACIÓN DE LOS TRABAJADORES PARA REALIZAR TRABAJOS EN INSTALACIONES, MATERIAL MÓVIL Y EQUIPOS ELÉCTRICOS

B.T. TRABAJO EN INSTALACIÓN/ EQUIPO O LUGAR ⁽²⁾	TRABAJOS SIN TENSIÓN	MANIOBRAS, MEDICIONES, ENSAYOS Y VERIFICACIONES	TRABAJOS EN PROXIMIDAD	TRABAJOS EN TENSIÓN
Trabajos en armarios eléctricos de B.T. (acometida emergencia en estación, armarios de señales en plataforma de vía, puertas cancelas, en PCL, etc.)	<i>A para la "Supresión y Reposición de la tensión" y P para su ejecución</i>	<i>Mediciones, Ensayos y Verificaciones : A Maniobra local: A</i>	<i>Preparación A y realización P</i>	C
	A para la "Supresión y Reposición de la tensión" y P para su ejecución	A	A o cualquier trabajador bajo vigilancia de A	2C (1)
Trabajos en bancos de pruebas para equipos de potencia de Material Móvil	<i>A para la "Supresión y Reposición de la tensión" y P para su ejecución</i>	A	<i>Preparación A y realización P</i>	-
	A para la "Supresión y Reposición de la tensión" y P para su ejecución	A	A o cualquier trabajador bajo vigilancia de A	-
Trabajos en instalaciones NO eléctricas o traslados de equipos de trabajo de material conductor susceptibles de invadir zona de peligro (castilletes metálicos, andamios, escaleras manuales, etc.)	-	-	<i>Preparación A y realización P</i>	-
	-	-	A o cualquier trabajador bajo vigilancia de A o preparación A y realización P	-
Acceso y tránsito por trenes	-	-	<i>Los trabajadores recibirán formación e información de nivel general</i>	-
	-	-	<i>Los trabajadores recibirán la formación e información</i>	-
Trabajos en andén	-	-	<i>Preparación A y realización P</i>	-
	-	-	A o cualquier trabajador bajo vigilancia de A o preparación A y realización P	-
Trabajos de sustitución de lámparas de señales ferroviarias o faroles en topes	<i>A para la "Supresión y Reposición de la tensión" y P para su ejecución</i>	<i>Mediciones, Ensayos y Verificaciones : A Maniobra local: A</i>	<i>Preparación A y realización P</i>	-
	A para la "Supresión y Reposición de la tensión" y P para su ejecución	A	A	-



NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

CUADRO RESUMEN DE LA FORMACIÓN/CAPACITACIÓN DE LOS TRABAJADORES PARA REALIZAR TRABAJOS EN INSTALACIONES, MATERIAL MÓVIL Y EQUIPOS ELÉCTRICOS

B.T. TRABAJO EN INSTALACIÓN/ EQUIPO O LUGAR ⁽²⁾	TRABAJOS SIN TENSIÓN	MANIOBRAS, MEDICIONES, ENSAYOS Y VERIFICACIONES	TRABAJOS EN PROXIMIDAD	TRABAJOS EN TENSIÓN
Trabajos de reparación de maquinas eléctricas (máquina herramienta y equipos de trabajo)	A para la "Supresión y Reposición de la tensión" y P para su ejecución	Mediciones, Ensayos y Verificaciones : A Maniobra local: A	-	-
	A para la "Supresión y Reposición de la tensión" y P para su ejecución	A	-	-
Trabajos a nivel de usuario de equipos, máquinas e instalaciones eléctricas: taladros, radiales, torno, lámparas y equipos de estaciones (paso enclavado, torniquete, Mettas,...)	Los trabajadores recibirán la formación e información de nivel básico			
	Los trabajadores recibirán la formación e información de nivel básico recogida en el Plan de Formación			

(1) **De forma habitual** en las redes ferroviarias operadas por Metro no se realiza ningún "trabajo en tensión" a excepción de los trabajos en los cofres de baterías de material móvil. Si con carácter excepcional, fuera necesario realizar algún "trabajo en tensión", solo se realizarán por **trabajadores cualificados**, dichos trabajos deberán realizarse conforme a un procedimiento específico donde se indicarán los equipos y materiales de trabajo o de protección individual establecidos para proteger al trabajador frente al riesgo eléctrico.

Las maniobra, mediciones, ensayos y verificaciones en instalaciones eléctricas de B.T serán realizadas, con carácter general, por trabajador autorizado (a excepción de "Trabajos con riesgo eléctrico en el mantenimiento de la red de electrificación y seccionadores", que serán realizados por trabajador cualificado); salvo que para su realización, mediante movimientos normales y ergonómicos, impliquen invadir la zona de peligro de un elemento desprotegido y con tensión (ver Distancias Peligro (D_{pel}); [punto 6.2.2.2.](#)), en estos casos los trabajos serán considerados como "trabajos en tensión" por lo que deberán utilizarse los equipos y EEPPII adecuados y se realizarán por trabajadores cualificados.

(2) En el caso de realizarse trabajos en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión (Zonas clasificadas ATEX) serán realizados por **trabajadores cualificados** (ver [punto 6.3](#)).

Se realizarán **cursos de primeros auxilios** para trabajadores Cualificados de manera periódica.

La Normativa Interna, Normas Operativas, Instrucciones Operativas, Procedimientos de trabajo específicos, Manuales de instrucciones o Notas Técnicas, elaboradas por las Areas y Servicios de Metro afectados serán de aplicación a las técnicas y procedimientos empleados para trabajar en las citadas instalaciones, o en sus proximidades.



6.2 TRABAJOS SIN TENSIÓN Y TRABAJOS EN PROXIMIDAD

Las principales medidas preventivas para realizar **trabajos sin tensión** y **trabajos en proximidad**, son las siguientes:

6.2.1 TRABAJOS SIN TENSIÓN

El procedimiento general para la realización de los "Trabajos sin tensión" en Metro se encuentra recogido en el [ANEXO 1](#).

Las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación, antes de iniciar el "trabajo sin tensión", y la reposición de la tensión, al finalizarlo, las realizarán **trabajadores autorizados** y en el caso de instalaciones de alta tensión y de la red de electrificación y seccionadores¹ deberán ser **trabajadores cualificados**.

En Metro los procedimientos para la realización de los "Trabajos sin tensión" para evitar el riesgo eléctrico, están recogidos en las Normas Operativas, Instrucciones Operativas o Procedimientos de trabajo específicos, Manuales de instrucciones o Notas Técnicas, elaboradas por las Áreas y Servicios de Metro afectados.

6.2.2 TRABAJOS EN PROXIMIDAD

"En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella que el trabajo permita" (Real Decreto 614/2001).

Los trabajos en proximidad a elementos en tensión en las redes ferroviarias operadas por Metro, según afecten a instalaciones eléctricas de alta o baja tensión, se regularán con el siguiente criterio:

- Los trabajos en la **zona de proximidad** en instalaciones de A.T. serán preparados por **C** y realizados por: **C** o **A/ cualquier trabajador** vigilado por **C**.
- Los trabajos en la **zona de proximidad** en instalaciones de B.T. serán preparados por **A** y realizados por: **A** o cualquier trabajador bajo vigilancia de **A**. Salvo cuando se realicen trabajos de mantenimiento en la Línea Aérea que serán preparados por **C** y realizados por: **A** o cualquier trabajador bajo vigilancia de **A**.

A continuación, se indican las **distancias de peligro y proximidad** para las distintas tensiones nominales de funcionamiento en las instalaciones eléctricas de A.T. y B.T.

¹ Se excluyen los seccionadores de catenaria de Depósitos, Cocheras y Sacos, específicos para el aislamiento de vías de estacionamiento y mantenimiento de trenes, en los cuales las maniobras podrán ser realizadas por **trabajadores autorizados**



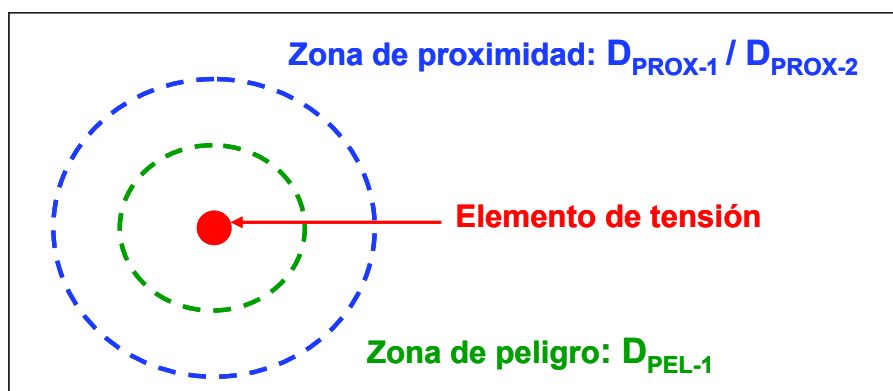
NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

6.2.2.1 Distancias límite de las zonas de trabajo en alta tensión

DISTANCIAS LÍMITE DE LAS ZONAS DE TRABAJO

U_n Tensión nominal	D_{PEL-1} (cm)	D_{PROX-1} (cm)	D_{PROX-2} (cm)
15 kV	66	116	300
20 kV	72	122	300
45 kV	98	148	300
D_{PEL-1} = Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro (cm).			
D_{PROX-1} = Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).			
D_{PROX-2} = Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).			

NOTA: Consultar con el departamento responsable del mantenimiento de las instalaciones de energía o con el Despacho de Cargas, el valor de tensión nominal de las instalaciones eléctricas afectadas por los trabajos a realizar.





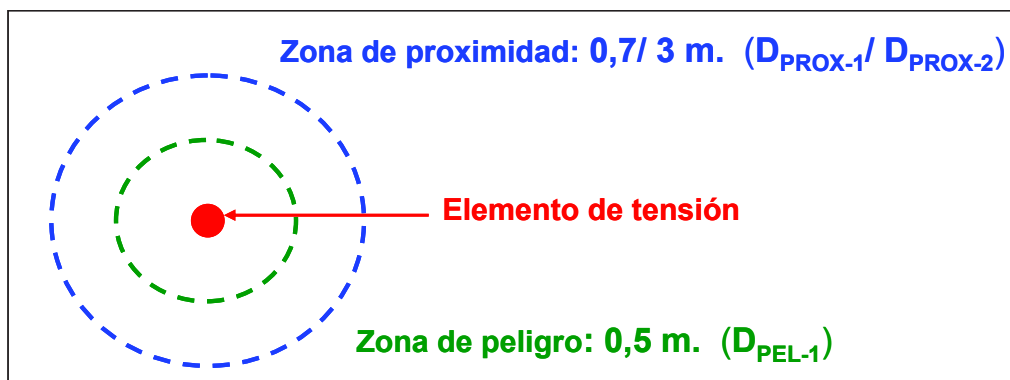
NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

6.2.2.2 Distancias límite de las zonas de trabajo en Baja Tensión

DISTANCIAS LÍMITE DE LAS ZONAS DE TRABAJO

U_n Tensión nominal	D_{PEL-1} (cm)	D_{PROX-1} (cm)	D_{PROX-2} (cm)
Líneas electrificadas a 600 Vcc	50	70	300
Líneas electrificadas a 1500 Vcc			
Líneas electrificadas a 750 Vcc			
D_{PEL-1} = Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro (cm).			
D_{PROX-1} = Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).			
D_{PROX-2} = Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).			

NOTA: Consultar con el departamento responsable del mantenimiento de las instalaciones de energía o con el Despacho de Cargas, el valor de tensión nominal de las instalaciones eléctricas afectadas por los trabajos a realizar.





NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

6.2.3 ALTURAS DE LAS LÍNEAS ELECTRIFICADAS

Se indican a continuación las **alturas mínimas** del hilo de contacto en las redes ferroviarias operadas por Metro.

ALTURAS MÍNIMAS (mm) DEL HILO DE CONTACTO EN LAS REDES FERROVIARIAS OPERADAS DE METRO		
En líneas de Gálibo ancho	En líneas de Gálibo estrecho	En líneas de Metro Liger ML1
3.950	3.620	En túnel: 4.000 En superficie altura nominal: 5.500

Nota: Las alturas mínimas se referencian a cota de carril.

Estas alturas mínimas se tendrán en cuenta, para no invadir la zona de peligro (50 cm entorno a cualquier elemento en tensión de la catenaria) cuando se realicen **trabajos en proximidad**, en las líneas electrificadas operadas por Metro.

6.2.4 TRABAJOS EN PROXIMIDAD CON UTILIZACIÓN DE VEHÍCULOS AUXILIARES O TRENES.

Los trabajos de mantenimiento de la red, en los que se requiera la utilización de vehículos auxiliares o trenes, pueden aumentar el riesgo de accidente en los **trabajos en proximidad**, a las líneas electrificadas, debida a la cercanía de la catenaria.

Los **trabajos en proximidad** durante la utilización de vehículos auxiliares, empleados en los trabajos de mantenimiento, o trenes, en líneas de gálibo estrecho y ancho (con excepción de la línea de metro ligero ML1) y con presencia de tensión en catenaria, son:

- ✓ Tareas desde las plataformas de carga de los vehículos y accesos a las cabinas de conducción (cuando el vehículo no disponga de tejadillo o cubierta de protección respecto a la catenaria).
- ✓ Tránsito por acople, fijo o móvil, de tren y acceso a cabinas de conducción de los trenes cuando el mismo pueda realizarse por el acople móvil.

No se consideran trabajos en proximidad los accesos o trabajos desde los castilletes de los vehículos auxiliares, debido a que siempre se invade la zona de peligro con la catenaria desde el piso del castillete. Siendo obligatorio efectuar previamente el corte de tensión por el procedimiento establecido.

Esta condición se encuentra señalizada en el acceso a los castilletes de los vehículos auxiliares, mediante el cartel de seguridad siguiente:



NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO



Las principales medidas preventivas en relación con el riesgo eléctrico durante la utilización de vehículos auxiliares o trenes son:

- ✓ Respetar la señalización de seguridad en vehículos.
- ✓ Mantener la distancia de seguridad a la catenaria, con cualquier parte del cuerpo o con los elementos portados.
- ✓ Extremar la precaución al trasladar elementos de grandes dimensiones o equipos de trabajo.
- ✓ Confirmar el corte de tensión antes de iniciar un trabajo en el que se pudiera invadir la distancia de 50 cm entorno a la catenaria.
- ✓ No salir del tramo de línea en el que se autoriza la realización de trabajos por el Puesto de Mando, cuando se efectúen desplazamientos con los vehículos auxiliares que dispongan de castillete, existiendo personal a bordo del castillete.

A continuación se incluyen esquemas generales¹, de vehículos auxiliares y trenes, del parque de material móvil de Metro, en los que se representan las distancias mínimas de separación con la catenaria desde la plataforma de los vehículos, acoples de tren o acceso a cabinas de conducción de trenes.

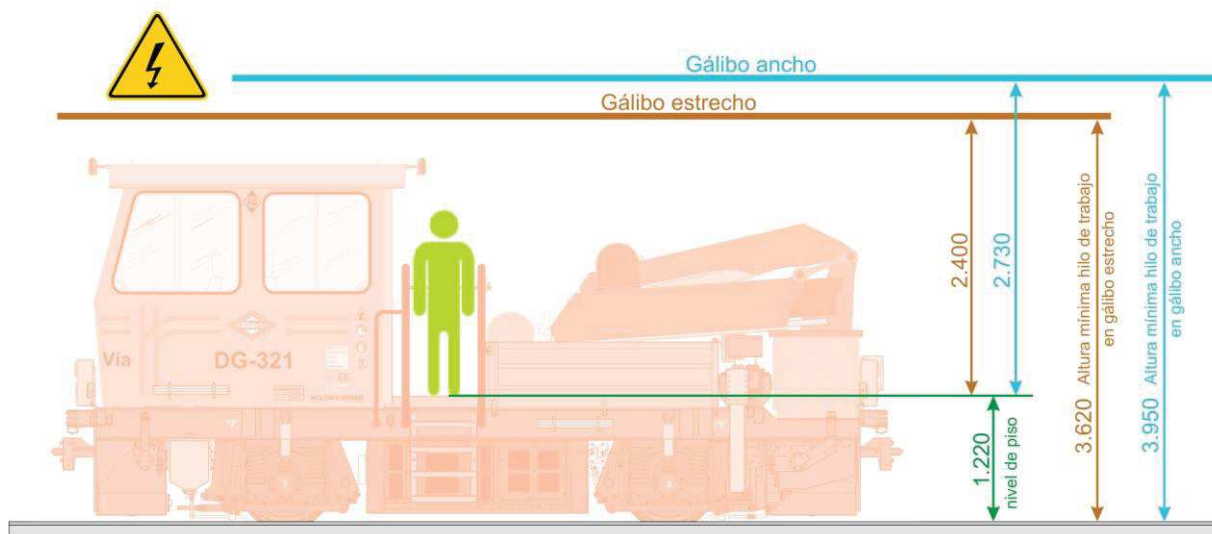
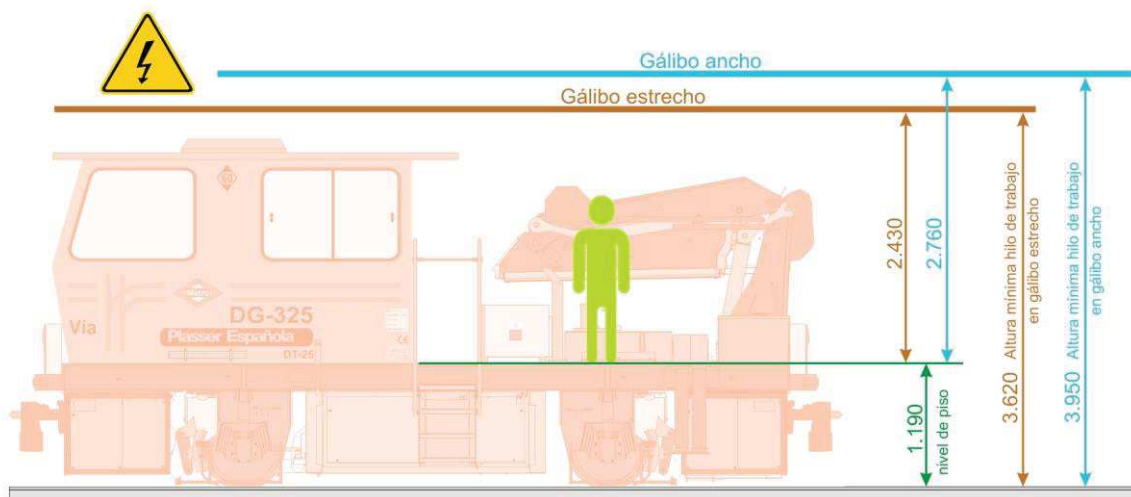
¹ Las distancias indicadas en los esquemas que se incluyen a continuación son valores aproximados y tienen la finalidad de orientar a los trabajadores para la preparación de los trabajos en proximidad.



NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

VEHÍCULOS AUXILIARES Y TRENES

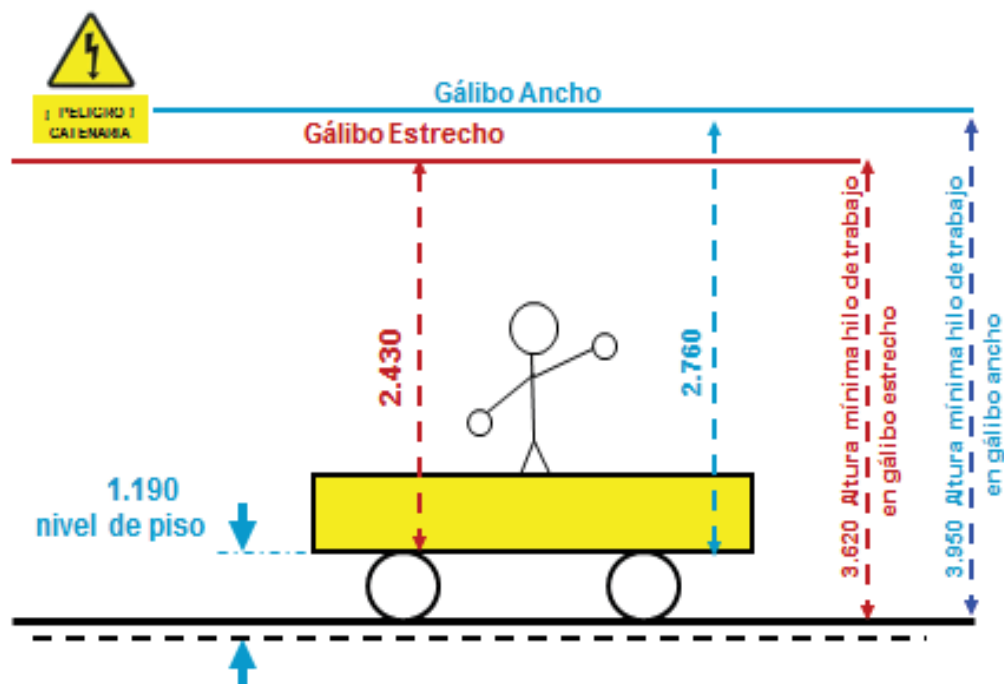
Riesgo eléctrico: ¡ATENCIÓN A LA CATENARIA!



Riesgo eléctrico: Para efectuar cualquier trabajo con la grúa, es preciso cortar previamente la tensión de catenaria según el procedimiento establecido al efecto.



NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO



⚠ ATENCIÓN

El nivel de piso de los vehículos auxiliares varía de unos a otros, por lo que deberá ser tenido en cuenta para los trabajos en proximidad cuando se realicen tareas desde los mismos.



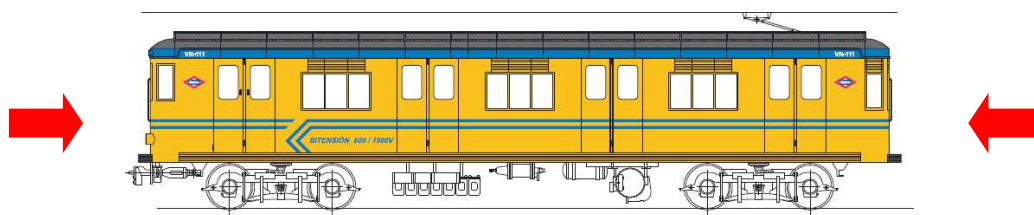
NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

En los trenes de viajeros o en antiguos coches de viajeros adaptados como vehículos auxiliares, el nivel de piso del acople de acceso a cabina es de **1.125 mm** a cota de carril.

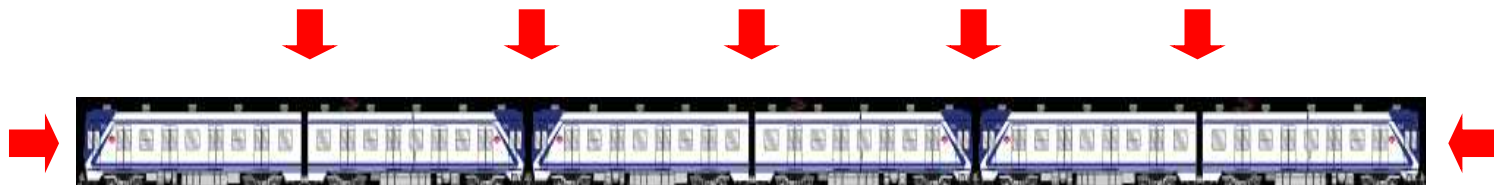
TRENES 2000 Y VEHÍCULO AUSCULTADOR DE INSTALACIONES (VAI)



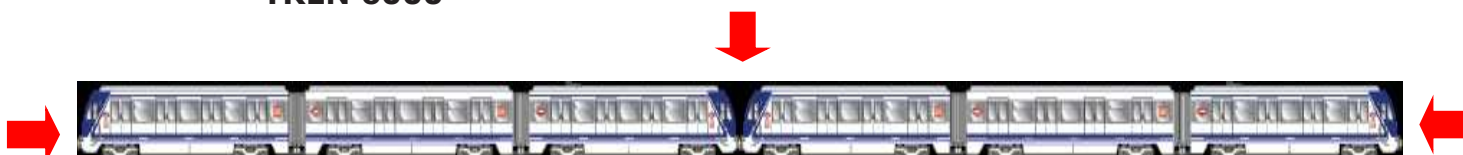
CLÁSICOS REMOLCADORES



TREN 5000



TREN 6000





NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

6.2.5 TRABAJOS EN PROXIMIDAD DESDE LA PLATAFORMA DE VÍA O ANDÉN, EN TÚNEL, ESTACIONES, NAVES DE COCHERAS Y DEPÓSITOS.

"En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella que el trabajo permita" (Real Decreto 614/2001).

Los trabajos que se realicen en la red, ya sea en túnel o en superficie, en **los que se pueda asegurar con precisión** que no se invade la distancia de 70 cm entorno a cualquier elemento en tensión de la catenaria considerando los equipos de trabajo y/o elementos que se manipulen¹, los podrá efectuar **cualquier trabajador**.

Los trabajos que se realicen en la red, ya sea en túnel o en superficie, **en los que se pueda invadir** la distancia de 70 cm entorno a la catenaria considerando los equipos de trabajo y/o elementos que se manipulen sólo se efectuarán por **trabajadores autorizados o cualificados** u otros trabajadores bajo la vigilancia de ellos.



En caso de invadir la **zona de peligro (50 cm)** a cualquier elemento en tensión), se deberá proceder al corte de la corriente (siguiendo procedimiento de trabajo eléctrico, corte y reposición). En caso contrario estos trabajos solo se podrán efectuar por *trabajadores cualificados*.

A continuación, se incluyen esquemas generales², de la red ferroviaria operada por Metro, donde se representa de forma aproximada los elementos en tensión y las distancias con la catenaria:

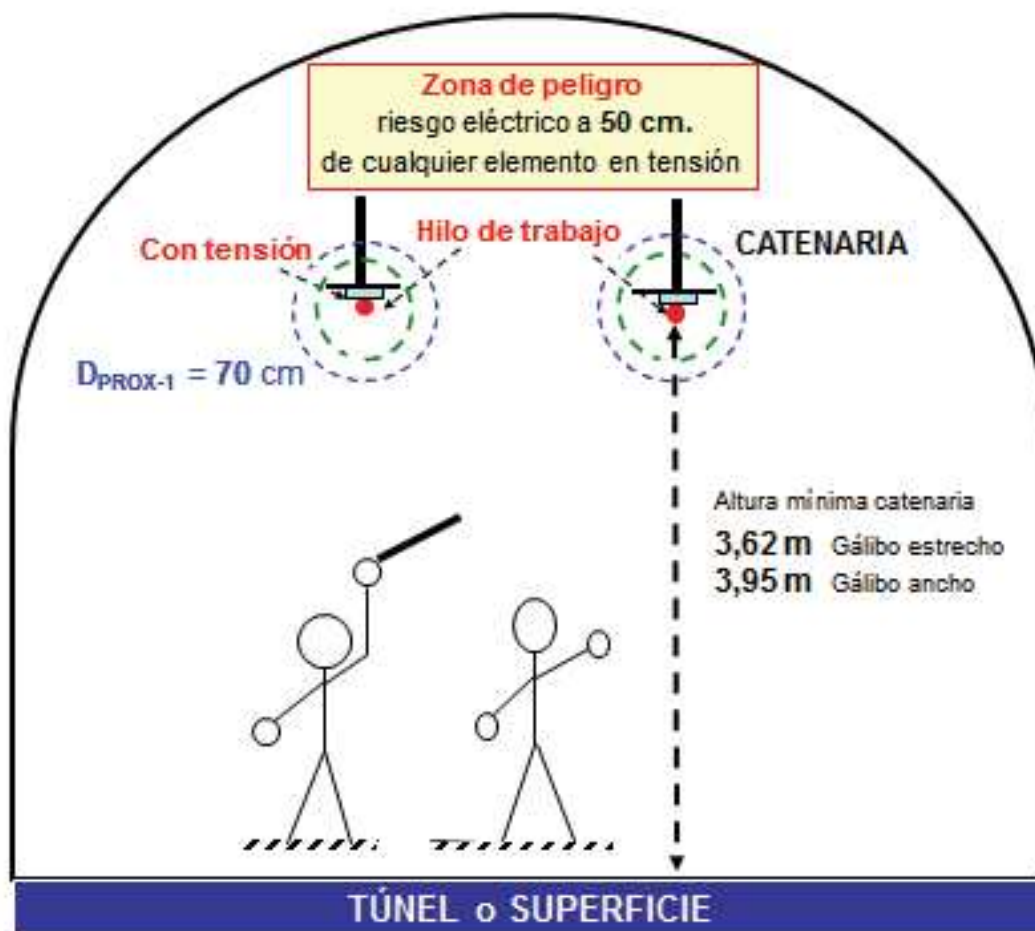
¹ Utilización de pértiga, escalera, andamio, elemento conductor de gran longitud: tubos y perfiles metálicos, cables y alambres, tablas, listones o ramas de madera húmeda, grasa, etc.

² Las distancias indicadas en los esquemas que se incluyen son valores aproximados y tienen la finalidad de orientar a los trabajadores para la preparación de los trabajos en proximidad.



NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

Debido a los diferentes tipos de catenaria instaladas -*rígida, convencional y tranviaria*- en las redes operadas por Metro, se tendrá en cuenta que, para la realización de trabajos en proximidad, cualquier elemento que conforma la catenaria tiene **presencia de tensión**, salvo los postes de sustentación de la catenaria.



(Nota: Las alturas se referencian a cota de carril)

En líneas de Metro Ligero ML1, las alturas mínimas de la catenaria son las recogidas en el [punto 6.2.3](#)



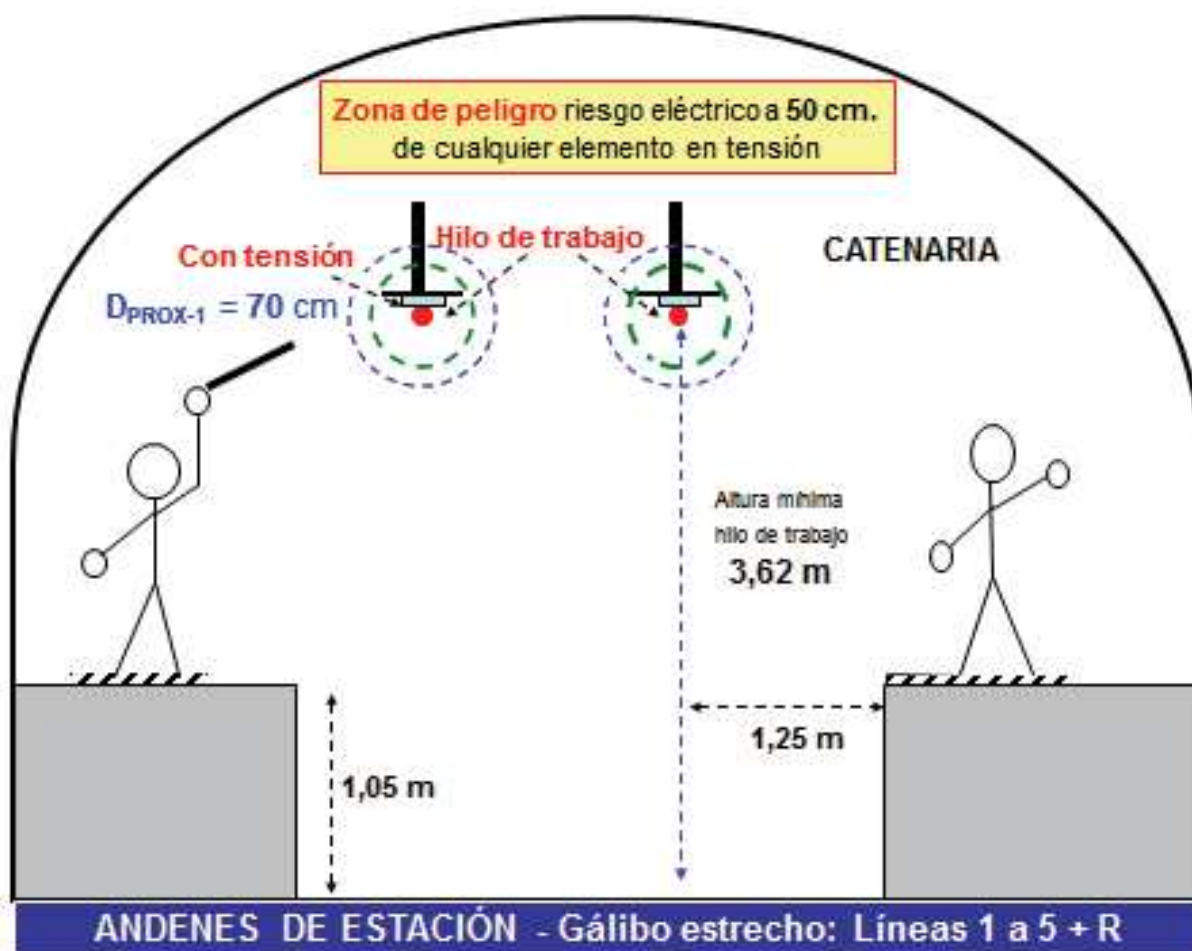
NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

En líneas de gálibo estrecho, y en ciertos tramos de túnel, existen cables sin protección aislante -denominados cables de feeder- que discurren normalmente por la bóveda del túnel o estación, por encima del hilo de trabajo y entre ambas vías con la misma tensión que la catenaria.

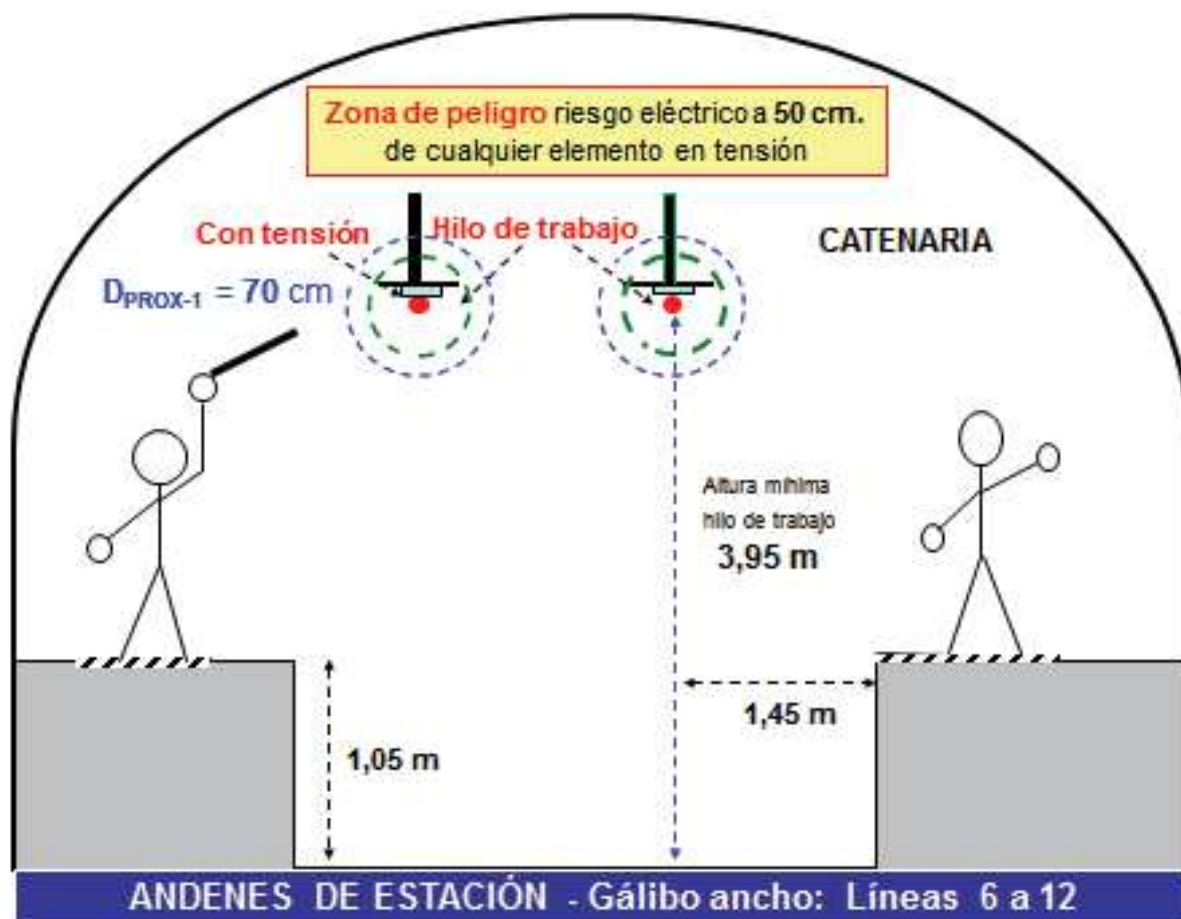


Hilo de trabajo

Cables de feeder



(Nota: Las alturas se referencian a cota de carril)

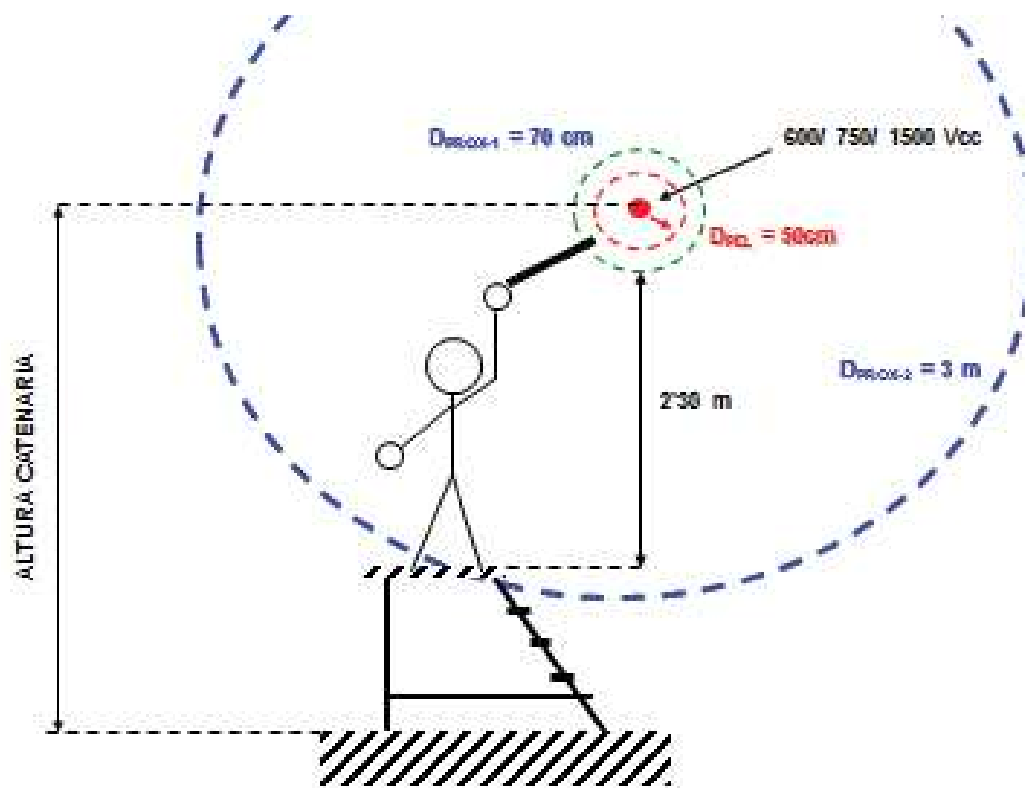


(Nota: Las alturas se referencian a cota de carril)

En líneas de Metro Ligerio ML1 la altura del andén, de las paradas, es de 30 cm y la altura mínima de la catenaria se recoge en el [punto 6.2.3](#)



NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO



Nota: La altura del hilo de trabajo en naves o cocheras y en playas de vías, se encuentra comprendida, según depósito, entre 3,62 m. (Gálibo estrecho) y 4.00 m. (Gálibo ancho)



ATENCIÓN

- Respetar la señalización de seguridad en equipos de trabajo.
- Confirmar el corte de tensión antes de iniciar un trabajo en el que se pudiera invadir la distancia de 50 cm entorno a la catenaria (para lo cual que se procederá siguiendo el procedimiento de corte y reposición establecido)
- Extremar la precaución al trasladar elementos de grandes dimensiones o equipos de trabajo, manteniendo la distancia de seguridad a la catenaria.
- No emplear equipos de trabajo para ganar altura: no evaluados inicialmente o no previstos para la tarea a realizar.

6.3 TRABAJOS EN EMPLAZAMIENTOS CON RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSIÓN

En Metro se han determinado las zonas en las que pueden formarse atmósferas explosivas en cantidades tales que resulte necesaria la adopción de precauciones especiales para proteger la seguridad y la salud de los trabajadores afectados, estableciendo las medidas preventivas necesarias para realizar los trabajos en cada una de ellas de forma segura.

Las zonas clasificadas ATEX (Ver norma operativa [NOP-06 "Procedimiento de trabajo en zonas clasificadas por presencia de atmósferas explosivas"](#)) se encuentran señalizadas con el siguiente cartel:



Para trabajar de forma segura en las zonas en las que puedan producirse atmósferas explosivas se deberán adoptar las siguientes precauciones:

- Las instalaciones eléctricas y los equipos utilizados deben cumplir los requisitos establecidos en la ITC-BT-29 "Prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de los locales con riesgo de incendio o explosión" del REBT y en las ITC del R.D. 337/2014 sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión dirigidas a evitar los riesgos de incendio o explosión, así como satisfacer las disposiciones del R.D. 400/1996 "Aparatos para uso en atmósferas explosivas".



- Los trabajos deberán ser realizados por trabajadores cualificados (C).
- El mando intermedio o directo, tras comprobar y acreditar que se cumple el procedimiento en lo referente a cualificación, el momento y las condiciones de seguridad en que se va a ejecutar, deberá conceder un permiso de trabajo, de forma previa a la realización del mismo, que deberá ser firmado por el mando y el trabajador.



NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

- En el permiso de trabajo, se incluye el procedimiento escrito que recoge los riesgos de incendio y explosión en esa zona donde se va a realizar el trabajo y las medidas preventivas a tener en cuenta.
- Está prohibido fumar, encender llamas y el uso de móviles y cualquier elemento electrónico o eléctrico que no tenga marcado ATEX.
- Evitar la formación de arcos eléctricos o chispas que puedan actuar como fuentes de ignición.
- La desconexión de una instalación de protección contra incendio o parte de ella, cuando se pueda ver afectada por un incendio, está condicionada a la necesidad de su funcionamiento para combatir el propio fuego. Tampoco se debería dejar sin tensión en el caso de que dependa de dicho circuito el sistema de alarma o evacuación o si alimenta procesos críticos, salvo que se pueda garantizar la operatividad de otras fuentes de alimentación suplementarias.

7.- FORMACIÓN E INFORMACIÓN

Se deberá informar del contenido de estas normas a todos los trabajadores que realicen trabajos con riesgo eléctrico en las instalaciones eléctricas, cuartos técnicos, material móvil o equipos de trabajo de las redes ferroviarias operadas por Metro, así como para aquellos trabajadores cuya actividad principal no sea eléctrica pero se desarrolle en proximidad a instalaciones eléctricas con partes accesibles en tensión, como son los trabajos que realiza el personal de Operación (maquinistas de tracción eléctrica, personal de estaciones, ...).

Estas normas deben de estar a disposición de los trabajadores que realicen trabajos con riesgo eléctrico.

8.- ANEXOS

I: Procedimiento general "Trabajos sin tensión"

II: Criterios para la condición de trabajador cualificado y autorizado.

III: Modelo de notificación de trabajador Autorizado/Cualificado

IV: Listado no exhaustivo de titulaciones habilitantes (para la consideración de trabajador Cualificado para trabajos con Riesgo Eléctrico)



ANEXO 1

PROCEDIMIENTO GENERAL

“TRABAJOS SIN TENSION”

En Metro de Madrid los procedimientos para la realización de los “Trabajos sin tensión” para evitar el riesgo eléctrico, están recogidos en las Normas Operativas, Instrucciones Operativas o Procedimientos de trabajo específicos, Manuales de instrucciones o Notas Técnicas, elaboradas por las Áreas y Servicios de Metro afectados. El siguiente Anexo recoge el Procedimiento General que deberá tenerse en cuenta para la elaboración de los procedimientos específicos.



NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

Procedimiento: TRABAJOS SIN TENSIÓN

SUPRESIÓN de la tensión

1. **Desconectar** las fuentes de alimentación, de la instalación en la que se va a realizar el trabajo: *Apertura de seccionadores e interruptores*
2. **Prevenir cualquier posible realimentación:** *Establecer métodos de consigna (candados, llave, etc.).*
3. **Verificar la ausencia de tensión:** *Mediante equipo detector y/o pértiga de comprobación apropiado/a, conforme con norma que le sea de aplicación.*
4. **Poner a tierra y en cortocircuito la instalación.**
5. Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y **establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo:** *Señalizar la zona afectada por los trabajos.*

Hasta que no se hayan completado todos los pasos descritos anteriormente, no podrá autorizarse el inicio de los trabajos sin tensión y se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

FASE DE REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

REPOSICIÓN de la tensión

La reposición de tensión solo comenzará, una vez finalizado el trabajo, después de que se hayan retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables y que se hayan recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados. La operación de puesta en tensión de la instalación se debe realizar de manera inversa a la realizada para la supresión.

1. **La retirada**, si las hubiera, **de las protecciones adicionales y de la señalización** que indica los límites de la zona de trabajo.
2. **La retirada**, si la hubiera, de la **puesta a tierra y en cortocircuito.**
3. **El desbloqueo y/o la retirada de la señalización** de los dispositivos de corte.
4. **El cierre de los circuitos** para reponer tensión.

Desde el momento en se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar en trabajo sin tensión en condiciones de seguridad se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.



ANEXO 2

CRITERIOS PARA LA CONDICIÓN DE TRABAJADOR CUALIFICADO Y AUTORIZADO



NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

La Guía Técnica “para la Evaluación y Prevención del Riesgo Eléctrico” elaborada por INSST recoge los **criterios y recomendaciones** para la aplicación del citado **Real Decreto**, en la que señala que:

- Un «**trabajador autorizado**» no es sólo un trabajador que ha recibido la formación e información a que hacen referencia los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, sino que, además, **debe haber sido específicamente autorizado por el empresario** para realizar el tipo de trabajo con riesgo eléctrico de que se trate, en base a su capacidad de realizarlo de manera correcta.

Obsérvese que la capacidad es una condición necesaria, pero no suficiente para ser «trabajador autorizado».

- La formación (teórica y práctica) requerida por un «trabajador autorizado» debe capacitarle para realizar de forma correcta los trabajos que vaya a realizar, dentro del siguiente repertorio:
 - a) Las operaciones y maniobras necesarias para dejar sin tensión las instalaciones de baja tensión, conforme a los procedimientos establecidos en el Anexo II de este R D.
 - b) La reposición de fusibles en instalaciones de baja tensión, en las condiciones señaladas en la letra C) del Anexo III de este R D.
 - c) Las maniobras en alta y baja tensión, de acuerdo con lo establecido en el Anexo IV de este R D.

- Un «**trabajador cualificado**» debe ser siempre un trabajador autorizado. Esto significa que un trabajador no puede realizar un trabajo con riesgo eléctrico, aunque tenga conocimientos o formación en materia de instalaciones eléctricas, **si no ha sido previamente autorizado para ello por el empresario**.

En cuanto a la «experiencia certificada», debe ser la empresa o empresas en las que el trabajador ha desarrollado los trabajos con instalaciones eléctricas las que emitan los certificados correspondientes.

En el certificado debería indicarse el tipo concreto de instalación o instalaciones en las que el trabajador desarrollaba sus actividades, ya que parece razonable suponer que la experiencia que cualifica a un trabajador para realizar un trabajo con riesgo eléctrico no puede ser una experiencia «general», sino centrada en el tipo de instalación en que se va a realizar el trabajo.

Se establecen los siguientes **criterios** por **Metro de Madrid**:

CRITERIOS PARA LA CONDICIÓN DE **TRABAJADOR AUTORIZADO**

Trabajador acreditado para realizar únicamente trabajos con riesgo eléctrico, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta, según los procedimientos establecidos: *trabajos sin tensión, maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones, trabajos en proximidad.*

- Su patrón de evaluación de riesgos incluye trabajos con riesgo eléctrico.
- Se deberá informar y/o formar (según proceda), en los procedimientos establecidos para realizar trabajos con riesgo eléctrico según las tareas descritas en el patrón de evaluación.



NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

CRITERIOS PARA LA CONDICIÓN DE **TRABAJADOR CUALIFICADO**

Trabajador autorizado que posee conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, debido a su formación acreditada, **profesional o universitaria**, o a su **experiencia certificada de dos o más años**.

- Su patrón de evaluación de riesgos incluye trabajos con riesgo eléctrico.
- Previamente debe estar acreditado como **TRABAJADOR AUTORIZADO** (según "CRITERIOS PARA LA CONDICIÓN DE **TRABAJADOR AUTORIZADO**")
- Que al menos cumpla uno de los siguientes requisitos:
 - **Titulación Universitaria o Profesional (Grado medio o superior) en materia de instalaciones eléctricas**; se consideran titulaciones habilitantes aquellas que dispongan de al menos 6 créditos ECTS de formación en materia eléctrica (en una única titulación); habiéndose cursado y aprobado dichos créditos. Ver relación no exhaustiva de titulaciones habilitantes referenciadas en [Anexo 4](#).
 - **"Experiencia Certificada"** de dos o más años, por trayectoria anterior en Metro o en empresas externas. En el certificado se deberán indicar el tipo concreto de instalaciones en las que el trabajador desarrollaba sus actividades y no puede ser experiencia "general".

En base a lo anterior, se acredita a estos trabajadores a realizar, únicamente, los trabajos con riesgo eléctrico recogidos en su patrón de evaluación de riesgos: *Trabajos sin tensión, Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones, Trabajos en proximidad, Trabajos en tensión*.

La condición de trabajador autorizado y/o cualificado tendrá que revisarse, por el servicio al que pertenece dicho trabajador, en aquellos casos que el trabajador haya dejado de realizar las tareas con riesgo eléctrico reflejadas en su patrón de evaluación y se hayan producido cambios sustanciales en las mismas, en su ausencia de actividad.



ANEXO 3

MODELO DE NOTIFICACIÓN DE TRABAJADOR Autorizado/Cualificado



NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO



Madrid, a (día) de (mes) de 20XX

En el marco de actualización y optimización de los procesos relativos a trabajos con riesgo eléctrico de Metro de Madrid, y como se refleja en la Instrucción General **IG-06 “NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO”**, se le comunica formalmente a D. /D^a (**Nombre Apellidos**), con (DNE), su condición de trabajador (autorizado/cualificado), tal y como la misma se encuentra definida en el ***Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.***

La presente autorización alcanza única y específicamente los trabajos con riesgo eléctrico contemplados en su patrón de evaluación de riesgos laborales _____ y en la medida en que éstos se desarrollen de forma correcta y respetando las oportunas medidas de seguridad; acorde a la Documentación Técnica Operativa de Metro de Madrid, de cuyo contenido es conocedor y a la cual tiene acceso a través de la plataforma personal “[Anden Central](#)”.

Cualquier modificación de las circunstancias laborales en los que el trabajador haya dejado de realizar las tareas con riesgo eléctrico reflejadas en su patrón de evaluación y se hayan producido cambios sustanciales en las mismas, dará lugar a la revocación de la presente autorización y a la consecuente prohibición de llevar a cabo los mencionados trabajos.

Metro de Madrid



ANEXO 4

LISTADO NO EXHAUSTIVO DE TITULACIONES HABILITANTES para la consideración de trabajador Cualificado para trabajos con Riesgo Eléctrico



NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

Serán consideradas titulaciones habilitantes las homologadas a las listadas a continuación cuyo plan de estudios este reglado conforme a la Orden CIN correspondiente a su título universitario, o normativas LOGSE o LEY 70, véase [Portal TodoFP - Equivalencias de títulos - Ministerio de Educación, Cultura y Deporte](#):

1. Titulaciones universitarias (Con plan de estudios Vigente):

- a. Grado en ingeniería Aeroespacial (ETSI Aeronáutica y del Espacio)
- b. Grado en ingeniería en Tecnologías Aeroespaciales (ETSI Aeronáutica y del Espacio)
- c. Grado en Ingeniería de la Energía (ETSI Industriales / ETSI Minas y Energía)
- d. Grado en Ingeniería de Organización (ETSI Industriales)
- e. Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales (ETSI Industriales)
- f. Doble Grado en Ingeniería Eléctrica y en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática (ETS Ingeniería y Diseño Industrial)
- g. Grado en Ingeniería Eléctrica (ETS Ingeniería y Diseño Industrial)
- h. Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática (ETS Ingeniería y Diseño Industrial)
- i. Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos (ETSI Minas y Energía)
- j. Grado en Ingeniería en Tecnología Minera (ETSI Minas y Energía)
- k. Doble Grado en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones y en Ingeniería Telemática (ETS Ingeniería y Sistemas de Telecomunicaciones)
- l. Grado en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones (ETS Ingeniería y Sistemas de Telecomunicaciones)
- m. Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación (ETS Ingeniería y Sistemas de Telecomunicaciones)

2. Titulaciones universitarias (Con plan de estudios anterior al R.D. 1393/2007)):

- a. Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electricidad (Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial)
- b. Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electrónica Industrial (Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial)
- c. Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Mecánica (Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial)
- d. Ingeniero Técnico en Telecomunicación, especialidad en Sistemas de Telecomunicación (Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Sistemas de Telecomunicación)
- e. Ingeniero Técnico en Telecomunicación, especialidad en Sistemas Electrónicos (Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Sistemas de Telecomunicación)



NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

- f. Ingeniero de Minas (Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía)
- g. Ingeniero Técnico de Minas, especialidad en Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos (Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía)
- h. Ingeniero de Telecomunicación
- i. Ingeniero Industrial (Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales)
- j. Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial (2 ciclo) (Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales)
- k. Ingeniero Técnico en Aeronáutica, especialidad en Aeropuertos (Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Aeronáutica)

3. Formación Profesional Grado Medio:

- a. Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas
- b. Técnico en Mantenimiento Electromecánico
- c. Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización
- d. Técnico en Instalaciones de Producción de Calor
- e. Técnico en Mantenimiento y Control de la Maquinaria de Buques y Embarcaciones
- f. Técnico en Mantenimiento de Material Rodante Ferroviario

4. Formación Profesional Grado Superior:

- a. Técnico Superior en Automoción
- b. Técnico Superior en Instalaciones Eléctricas y Automáticas
- c. Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados
- d. Técnico Superior en mantenimiento aeromecánico de aviones con motor de turbina
- e. Técnico Superior en Mecatrónica Industrial
- f. Técnico Superior en mantenimiento de sistemas electrónicos y aviónicos en aeronaves
- g. Técnico Superior en Centrales Eléctricas
- h. Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica
- i. Técnico Superior en Energías Renovables.
- j. Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos
- k. Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos
- l. Técnico Superior en Mantenimiento Aeromecánico de Aviones con Motor de Pistón.



NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

- m. Técnico Superior en Mantenimiento Aeromecánico de Helicópteros con Motor de Pistón
- n. Técnico Superior en Mantenimiento Aeromecánico de Helicópteros con Motor de Turbina



Documento Técnico

ANEXO Nº6.

IG-10 TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA

Servicio de Infraestructuras y Estaciones
División de Infraestructuras
DIRECCIÓN EXPLOTACIÓN FERROVIARIA



TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA

Área de Prevención y
Salud Laboral

INSTRUCCIÓN GENERAL

IG-10

“TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA”



	TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	---	---

ÍNDICE

1.- OBJETO.....	3
2.- ALCANCE	3
3.- REFERENCIAS.....	3
4.- RESPONSABILIDADES	6
5.- DEFINICIONES	6
5.1 TRABAJO EN ALTURA.....	6
5.2 RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA.....	6
5.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN	6
6.- GENERALIDADES	7
7.- EQUIPOS DE TRABAJO.....	8
7.1 ESCALERAS MANUALES	8
7.2 ESCALERAS MANUALES MÓVILES O ESCALERAS CON PLATAFORMA (CASTILLETES)	15
7.3 ESCALAS FIJAS DE SERVICIO	18
7.4 ANDAMIOS	20
7.5 PLATAFORMAS ELEVADORAS MÓVILES DE PERSONAL (PEMP).	28
7.6 VEHÍCULOS AUXILIARES CON CASTILLETE.....	28
8. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	31
9. SISTEMAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL CONTRA CAÍDAS	31
10. FORMACIÓN E INFORMACIÓN	43

	TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	---	---

1.- OBJETO

La presente Instrucción General sistematiza la utilización segura por los trabajadores de las instalaciones, equipos y lugares de trabajo de Metro de Madrid, S.A. (en adelante, Metro), en trabajos en los que existan riesgos de caída en altura.

2.- ALCANCE

La sistemática indicada en esta Instrucción, será de aplicación para todos los trabajos con riesgo de caída en altura, durante la utilización de las instalaciones, equipos y lugares de trabajo indicados en la presente instrucción.

Aquellos trabajos en instalaciones y lugares de trabajo o con equipos no contemplados en esta Instrucción General en los que exista riesgo de caída en altura, previos a su realización, deberán ser puestos en conocimiento del Área de Prevención y Salud Laboral para efectuar la evaluación de riesgos y establecer el procedimiento correspondiente.

3.- REFERENCIAS

Legislación

- **Ley 31/95**, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales y su modificación **54/2003**.
- **Real Decreto 485/1997**, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- **Real Decreto 486/1997**, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de condiciones de seguridad y salud de los lugares de trabajo.
- **Real Decreto 1215/1997**, de 18 de julio, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Condiciones de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo.
- **Real Decreto 2177/2004**, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- **Real Decreto 1627/1997**, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- **Real Decreto 773/1997**, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Código: IG-10	Revisión 1	Fecha Edición: Abril 2018	Página 3 de 43
----------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------

	TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	---	---

- **Real Decreto 1407/92**, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- **Real Decreto 1644/2008**, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- **Real Decreto 614/01**, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Normativa interna y de gestión de prevención de riesgos laborales

- **Normas** para la seguridad de los agentes en relación con la circulación.
- **Normas y Procedimientos Operativos** para la realización de maniobras de corte y reposición de tensión para trabajos en instalaciones eléctricas.
- **Normas y Procedimientos Operativos** para la realización de maniobras de corte y reposición de tensión para trabajos en la red de cables de alimentación e interconexión y celdas de alta tensión.
- **Normativa** de uso del conmutador-disyuntor (1500 – 600 Vc.c.) y plataforma de vía nº1 en nave de puesta a punto del Servicio de Mantenimiento de Talleres Centrales.
- **Normativa** de uso de seccionadores (600 Vc.c.) y plataformas de vías 2, 3 y 4 en nave de puesta a punto del Servicio de Mantenimiento de Talleres Centrales.
- **OHSAS 18001:2007** "Occupational health and safety management systems – Requirements".
- **Manual** del Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales de Metro de Madrid.
- **IG-01** "Equipos de trabajo".
- **IG-09** "Trabajos con plataformas elevadoras".
- **IOP-05** "Accesos y trabajos en pozos de bombas, ventilación y fecales de la red de Metro de Madrid".
- **IOP-09** "Procedimiento de trabajo para el acceso, descenso y tránsito por los trenes".
- **NOP-01** "Norma de seguridad de uso de seccionadores (600-1500 Vcc), para la realización de "Trabajos sin tensión" en vías de mantenimiento de trenes y utilización de pasarelas".
- **NOP-09** "Trabajos en los andenes de estaciones".

Código: IG-10	Revisión 1	Fecha Edición: Abril 2018	Página 4 de 43
----------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------

	TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	---	---

Normativa técnica

- **Norma UNE- EN 131-1 y 2.** Escaleras.
- **Norma UNE-EN-353** Equipos de protección individual contra caídas de altura.
- **Norma UNE-EN 354** Elementos de amarre.
- **Norma UNE-EN 355** Absorbedor de energía.
- **Norma UNE-EN 358** Sistemas de sujeción.
- **Norma UNE-EN-360** Equipos de protección individual contra caídas en altura. Dispositivos anti-caídas retráctiles.
- **Norma UNE-EN 361** Equipos de protección individual contra caídas en altura. Arnéses anti-caídas.
- **Norma UNE-EN 362** Equipos de protección individual contra caídas en altura. Conectores.
- **Norma UNE-EN 363** Equipos de protección individual contra caídas en altura. Anticaídas.
- **Norma UNE-EN 795** Protección contra caídas en altura. Dispositivos de anclaje. Requisitos y ensayos.
- **Norma UNE-EN 1891** Cuerdas de alma y funda trenzada. Bajo coeficiente de alargamiento.
- **UNE HD 1004** Torres de Acceso y de Trabajo Móvil.
- **UNE 12810-1** Andamios de fachada de componentes prefabricados.
- **Nota Técnica de Prevención. NTP 239:** Escaleras Manuales.
- **Nota Técnica de Prevención. NTP 408:** Escalas Fijas de Servicio.
- **Nota Técnica de Prevención. NTP 634:** Plataformas Elevadoras Móviles de Personal.
- **Nota Técnica de Prevención. NTP 682:** Seguridad en trabajos verticales (I).
- **Nota Técnica de Prevención. NTP 696:** Torres de trabajo móviles: montaje y utilización.
- **Nota Técnica de Prevención. NTP 670:** Andamios de trabajo prefabricados (II): montaje y utilización.
- **Nota Técnica de Prevención. NTP 774:** Sistemas anticaída. Componentes y elementos.
- **Nota Técnica de Prevención. NTP 843:** Dispositivos de anclaje de clase C.
- **Nota Técnica de Prevención. NTP 893:** Anclajes estructurales.

Código: IG-10	Revisión 1	Fecha Edición: Abril 2018	Página 5 de 43
----------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------

	TRABAJO CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	--	---

4.- RESPONSABILIDADES

Este procedimiento es de obligado cumplimiento para todo el personal que realice trabajos con riesgo de caída en altura.

Será responsabilidad de los trabajadores que realicen alguna operación relacionada con este procedimiento cumplir las indicaciones dadas en el mismo. El mando directo deberá hacer cumplir dichas disposiciones.

Los estamentos implicados en la realización de estos trabajos serán los responsables de dotar a sus trabajadores de los equipos de trabajo y de protección indicados en este procedimiento, así como asegurarse de que se realice el mantenimiento indicado.

5.- DEFINICIONES

5.1 TRABAJO EN ALTURA

Se entiende por trabajos en altura aquellos que se ejecutan en un lugar por encima del nivel de referencia, entendiéndose como tal la superficie sobre la que se puede caer.

A partir de 2 m se requiere la protección de equipos contra las caídas de altura. (Guía Técnica Real Decreto 1627/1997).

5.2 RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA

Es la posibilidad de que un trabajador sufra un accidente de trabajo por caída, si esta se produce en un desnivel de al menos 60 cm de altura.

Aunque el riesgo de caída en altura se considera a partir de los 60 cm de altura, esta instrucción se centra principalmente en los riesgos de caída producidos por los trabajos en altura, es decir, aquellos que se realizan por encima de 2 m, dada la gravedad de los accidentes originados en este tipo de trabajos, que requieren siempre sistemas de protección.

5.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN

- **EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA:** Elementos o dispositivos de protección que eliminan o reducen los riesgos en su origen, y que protegen a todos los trabajadores. Son ejemplos de equipos de protección colectivos frente a riesgos de caída en altura: las barandillas perimetrales en techos de tren, en plataformas de acceso a trenes, en plataformas de trabajo, en andamios, etc.

Código: IG-10	Revisión 1	Fecha Edición: Abril 2018	Página 6 de 43
---------------	------------	---------------------------	----------------

	TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	---	---

- **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI):** Cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin. (Real Decreto 773/1997 Art. 2).

6.- **GENERALIDADES**

En general deberán tenerse en cuenta las siguientes indicaciones:

- Se deberá cumplir lo establecido en la normativa interna de Metro.
- Ordenar y planificar el trabajo, de manera que se reduzca el tiempo de trabajo en altura. Utilizar las instalaciones, equipos de trabajo y equipos de protección individual más adecuados para cada tarea.
- En todos los trabajos en altura deberá darse prioridad a las medidas de protección colectiva (barandillas, plataformas, etc.) frente a las medidas de protección individual (arnés, etc.).
- Cuando se esté trabajando en una determinada zona, y la realización de estos trabajos implique que, en esa zona, existe riesgo de caída, para terceras personas o los propios trabajadores, esa zona deberá señalizarse y delimitarse para que esas terceras personas no puedan acceder a la zona donde se está trabajando adoptando las medidas de seguridad correspondientes. Ejemplo: accesos a fosos o pozos donde se haya quitado la trampilla, trabajos con escaleras portátiles detrás de puertas, etc.
- Dadas las consecuencias de las caídas en altura, que pueden provocar accidentes graves o incluso mortales, es necesario extremar y mantener los niveles de atención en este tipo de situaciones y evitar en todo momento conductas imprudentes, tales como saltar por encima de huecos, o de un elemento a otro, accesos por zonas o por elementos no adecuados o desprotegidos, eliminación de protecciones o resguardos, no utilizar los equipos de protección individual.
- Los trabajos en altura al aire libre, sólo podrán efectuarse cuando las condiciones meteorológicas no pongan en peligro la salud y la seguridad de los trabajadores.
- Antes de la ejecución del trabajo, se deberá revisar el correcto estado de los equipos de trabajo y elementos de seguridad que se van a emplear en el mismo. En caso de que no se encuentren en buen estado, se deberá comunicar esta circunstancia al mando directo, para proceder a su reparación o retirada, debiéndose señalizar debidamente como

Código: IG-10	Revisión 1	Fecha Edición: Abril 2018	Página 7 de 43
----------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------

	TRABAJO CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	--	---

“EQUIPO DE TRABAJO FUERA DE SERVICIO”.



- No deben realizar trabajos en altura, personas que sufran algún tipo de vértigo o similar, u otros impedimentos físicos que puedan hacer que la utilización de los equipos de trabajo, instalaciones y lugares de trabajo sea particularmente peligrosa.
- Los equipos de trabajo, instalaciones y lugares de trabajo que no se encuentren definidos en esta Instrucción General requerirán la previa evaluación de riesgos correspondiente antes de su uso.

7.- **EQUIPOS DE TRABAJO**

7.1 **ESCALERAS MANUALES**

Definición: Equipo de trabajo que consiste en dos piezas paralelas o ligeramente convergentes unidas a intervalos por travesaños y que sirve para que una persona suba o baje de un nivel a otro. Pueden ser transportados manualmente sin ayuda mecánica y hay varios tipos: simples, de tijera y extensibles.



Escalera simple



Escalera de tijera



Escalera extensible

PROCEDIMIENTO DE UTILIZACIÓN:

- ✓ Las escaleras no deben utilizarse para otros fines distintos de aquellos para los que han sido construidas (Por ejemplo: No utilizar escaleras dobles como simples, utilizar en posición horizontal para servir de puentes, pasarelas, plataformas). Por otro lado, no deben utilizarse para servir de soportes a un andamiaje.

Código: IG-10	Revisión 1	Fecha Edición: Abril 2018	Página 8 de 43
----------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------

	TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	---	---

- ✓ Las escaleras de mano se revisarán periódicamente. La frecuencia de revisión dependerá de las condiciones del entorno y de la carga de trabajo a las que estén sometidas, incluyendo el número de usuarios. Se tendrán en cuenta las instrucciones, en este aspecto, indicadas por el fabricante de la escalera.
- ✓ Se deberá realizar, previo al uso, una inspección ocular de la misma, verificando que no existen peldaños flojos, mal ensamblados, rotos o con grietas; el estado de los elementos de sujeción y apoyo, comprobar que los largueros y las las zapatas están en buen estado.
- ✓ Deberá comprobarse que, en las bases, peldaños, y huellas de toda la escalera no hay grasa, aceite, brea, piedras o partículas metálicas incrustadas ni otros materiales que pudieran hacerla resbaladiza o insegura.
- ✓ Las suelas del calzado no deben presentar un estado de suciedad por grasa, aceite u otros materiales deslizantes que impliquen riesgo de caída.
- ✓ Queda prohibido el uso de escaleras que no cumplan la norma UNE-EN 131; que estén deterioradas o rotas. Si una escalera de mano está defectuosa, se deberá retirar de servicio señalizándola mediante una etiqueta, para proceder a su reparación o enajenación.
- ✓ Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas a la vez.
- ✓ No se utilizarán escaleras de más de 5 metros de longitud.
- ✓ Queda prohibido el uso de escaleras de tijera, sin mecanismo (cuerda o limitador de abertura), o cuando éste se encuentre deteriorado o roto.
- ✓ Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.
- ✓ Queda prohibido la utilización de escaleras de madera pintadas.

Colocación de la escalera

- ✓ Las superficies donde se sitúan los pies de las escaleras deben ser planas, horizontales, resistentes y no deslizantes. La ausencia de cualquiera de estas condiciones puede provocar graves accidentes.
- ✓ No se debe situar una escalera sobre elementos inestables o móviles (cajas, bidones, planchas, etc.).
- ✓ En caso de utilizar escaleras manuales en trabajos próximos a zonas protegidas con barandillas u otro sistema de protección colectiva, en el que la utilización



	TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	---	---

de escaleras anule la eficacia de dichas protecciones contra la caída en altura, se utilizará un sistema anticaída adecuado; en caso de no ser posible, siempre y cuando el punto de operación quede situado entre los largueros de la escalera, se podrá realizar el trabajo siendo obligatoria la presencia de un trabajador entre la escalera y la barandilla de protección que sujete la escalera manual.

- ✓ En trabajos en escaleras fijas y en rampas se asegurarán las escaleras portátiles con los medios materiales o humanos necesarios para garantizar en todo momento la estabilidad.
- ✓ En trabajos en los andenes de las estaciones en proximidad al borde de andén, se adoptarán aquellas medidas que garanticen la seguridad para los trabajos de acuerdo a lo indicado en la NOP-09 "Trabajos en los andenes de las estaciones".
- ✓ En trabajos en el ámbito interior de una escalera mecánica o pasillo rodante, se deberá garantizar y asegurar el paro de la escalera mecánica o pasillo rodante, indicándolo previamente al personal de la estación, y desconectando, necesariamente, el interruptor principal de la escalera mecánica o pasillo rodante, hasta la finalización de los trabajos, debiéndose respetar en todo caso, lo establecido en la IOP-39 "Operaciones previas y medidas de seguridad a adoptar para garantizar la seguridad de los trabajos de mantenimiento propio de escaleras mecánicas o andenes móviles".

Será obligatorio delimitar la zona de trabajo, mediante señalización adecuada, tanto en el embarque como en el desembarque de la escalera mecánica o pasillo rodante.

- ✓ Asegurarse antes de subir o bajar por la escalera de la estabilidad de la misma.
- ✓ La inclinación de la escalera debe ser tal que el ángulo que forma ésta con la horizontal sea de aproximadamente 75°.
- ✓ El ángulo de abertura de una escalera de tijera debe de ser de 30° como máximo, con la cuerda que une los dos planos extendida o el limitador de abertura bloqueado.
- ✓ Situar la escalera de forma que se pueda acceder fácilmente al punto de operación sin tener que estirarse o colgarse. Para acceder a otro punto de operación no se debe de dudar en variar la situación de la escalera volviendo a verificar los elementos de seguridad de la misma.
- ✓ Evitar trabajar sobre una escalera situada frente una puerta. Si no existe otro remedio, adoptar medidas para que la puerta cerrada no pueda ser abierta inesperadamente, ya sea bloqueándola o

	TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	---	---

señalizándola al otro lado. También puede dejarse la puerta abierta delimitando y señalizando la zona de trabajo.

- ✓ Las escaleras deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos, un metro del plano de trabajo al que se accede. Las escaleras compuestas de varios elementos, adaptables o extensibles, deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.
- ✓ Como norma general, no se utilizará una escalera de mano metálica en las proximidades de líneas eléctricas. Siempre se utilizarán escaleras de madera o de fibra. Si existiera riesgo de contacto eléctrico, directo o indirecto, se cortará previamente tensión.
- ✓ En los cuartos de transformación de alta o de baja tensión de la red de Metro y en las Subestaciones Eléctricas, solo se permite el uso de escaleras manuales de material aislante.
- ✓ La utilización de escaleras manuales, tanto durante los traslados como en la realización de trabajos con las mismas en las proximidades de líneas eléctricas aéreas de B.T., sólo se efectuarán por **Trabajadores autorizados o bajo vigilancia de uno de éstos** (según Real Decreto 614/2001). La vigilancia por Trabajador autorizado no será exigible cuando los trabajos se realicen fuera de la zona de proximidad.
- ✓ En presencia de líneas eléctricas asegurar que, ni el trabajador, ni la herramienta, ni la escalera manual, invaden o pueden invadir la distancia mínima de seguridad, de 50 cm., a los elementos en tensión de las mismas. En caso contrario, proceder al corte de la corriente (siguiendo procedimiento de trabajo con riesgo eléctrico, corte y reposición).
- ✓ En caso de trabajos en zonas de paso de puentes grúa, es obligatorio cortar la alimentación del puente grúa y colocar una señal en el propio cuadro eléctrico de éste que indique: **"No maniobrar. Se están realizando trabajos de mantenimiento"**. Este cartel única y exclusivamente se retirará una vez finalizados los trabajos y retirada la escalera de la zona de tránsito del puente grúa. Es importante tener en cuenta la posibilidad de mandos remotos de algunos equipos. Garantizando en estos casos que los equipos no puedan ponerse en marcha.



Ascenso – descenso

- ✓ El ascenso y el descenso desde escaleras se efectuarán de frente a éstas utilizando las dos manos para asirse a los peldaños.

Código: IG-10	Revisión 1	Fecha Edición: Abril 2018	Página 11 de 43
----------------------	-------------------	----------------------------------	------------------------

	TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	---	---

- ✓ Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- ✓ Subir o bajar tranquilamente sin prisas, evitando hacerlo corriendo o deslizándose sobre los largueros.
- ✓ Bajar y subir los escalones de uno en uno. No saltar desde cualquiera de los escalones.

Trabajos sobre una escalera

Una escalera de mano se utilizará cuando, en función del lugar y tipo de trabajo a realizar, no sea posible, apropiado o práctico el empleo de otro equipo de trabajo más seguro.

En caso necesario y siempre que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo se deberán adoptar las siguientes medidas:

- Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que el trabajador pueda tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros. No se realizarán trabajos a más de 3,5 metros de altura desde el punto de operación al suelo, que requieran o puedan requerir movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección anticaídas.
- Las herramientas o materiales que se estén utilizando durante el trabajo en la escalera nunca se dejarán sobre los peldaños.
- Para trabajos de cierta duración se recomienda utilizar reposapiés que se acoplan a la escalera.
- **No situarse** en una escalera de tijera **a caballo**.
- **No trabajar** subido **en los dos últimos peldaños**.
- Antes de comenzar con el trabajo, analizar la zona de operación para comprobar que no existen riesgos añadidos: presencia de elementos en tensión, líneas eléctricas, puentes grúa, puntos donde puedan existir restricciones de altura, anchura o peso.

Al finalizar los trabajos

- Limpiar las sustancias que puedan haber caído sobre ella.
- Revisar y, si se encuentra algún defecto que pueda afectar a su seguridad, señalizarla con un letrero que prohíba su uso e indicarlo a su mando inmediato para su reparación o sustitución.

Código: IG-10	Revisión 1	Fecha Edición: Abril 2018	Página 12 de 43
---------------	------------	---------------------------	-----------------


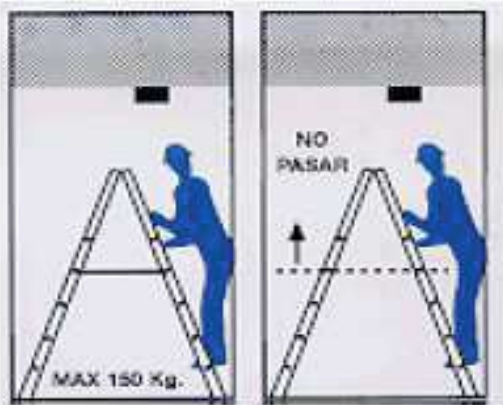
	TRABAJO CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	--	------------------------------------

- Almacenar correctamente la escalera de mano, nunca tumbada en el suelo.

**PROCEDIMIENTO DE UTILIZACIÓN
ESCALERA DE MANO DOBLE DE PELDAÑOS**

ANTES

- Revisar visualmente el estado de los peldaños, largueros, zapatas de sustentación, tensores y dispositivos de fijación
- Asegurarse que tanto la suela de los zapatos, como los peldaños, están limpios en especial de GRASA, ACEITE o cualquier otra sustancia deslizante
- Asegurar la ESTABILIDAD DE LA ESCALERA, el tensor siempre ha de estar completamente extendido y la base de la escalera deberá quedar sólidamente asentada.

DESPUES DE LA UTILIZACIÓN

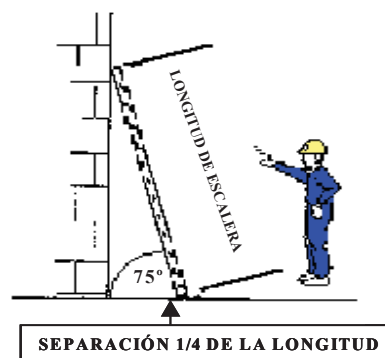
- Limpiar las sustancias que pudieran haber caído sobre ella
- Revisar y, si se encuentra algún defecto que pueda afectar a su seguridad, SEÑALIZARLA con un letrero que prohíba su uso e indicarlo a su mando intermedio para su reparación o sustitución
- Almacenar correctamente, nunca tumbada en el suelo

	TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	---	---

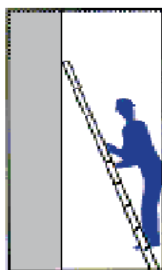
PROCEDIMIENTO DE UTILIZACIÓN ESCALERA DE MANO SIMPLE DE APOYO DE PELDAÑOS

ANTES

- **Revisar visualmente** el estado de los peldaños, largueros, zapatas de sustentación y dispositivos de fijación.
- **Asegurarse** de que tanto la suela de los zapatos, como los peldaños, están limpios, en especial de **GRASA, ACEITE o cualquier otra sustancia deslizante**.
- Asegurar la **ESTABILIDAD DE LA ESCALERA**; la base de la **escalera deberá quedar sólidamente asentada y la parte superior** se sujetará, si es necesario, al paramento sobre el que se apoya.



DURANTE



MAX. 150 Kg.



- El ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras, se efectuarán de frente a las mismas, manteniendo en todo momento el cuerpo dentro de los largueros de la escalera.
- Las escaleras no se utilizarán por DOS O MAS PERSONAS simultáneamente.
- Los trabajos a más de 3,5 m. de altura desde el punto de operación al suelo, que requieran o puedan requerir movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección anticaídas.
- Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

DESPUÉS DE LA UTILIZACION

- **Limpiar** las sustancias que pudieran haber caído sobre ella.
- **Revisar** y, si se encuentra algún defecto que pueda afectar a su seguridad, **SEÑALIZARLA con un letrero que prohíba su uso e indicando a su mando intermedio para su reparación o sustitución.**

Código: IG-10	Revisión 1	Fecha Edición: Abril 2018	Página 14 de 43
---------------	------------	---------------------------	-----------------

	TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	---	---

7.2 ESCALERAS MANUALES MÓVILES O ESCALERAS CON PLATAFORMA (CASTILLETES)

Definición: Son aquellas escaleras, que se transportan por medio de un dispositivo móvil, en general un sistema de ruedas. (En Metro son conocidas como castilletes).



Castillete

PROCEDIMIENTO DE UTILIZACIÓN:

- ✓ Estos equipos no deben utilizarse para otros fines distintos de aquellos para los que han sido construidos.
- ✓ Se revisarán periódicamente. La frecuencia de revisión dependerá de las condiciones del entorno y de la carga de trabajo a las que estén sometidas, incluyendo el número de usuarios. Se tendrá en cuenta las instrucciones, en este aspecto, indicados por el fabricante.
- ✓ Queda prohibido el uso de equipos deteriorados o rotos. Si una escalera manual móvil está defectuosa, se deberá retirar de servicio señalizándola como "EQUIPO DE TRABAJO FUERA DE SERVICIO", para proceder a su reparación o enajenación.



- ✓ Se deberá realizar, previo al uso, una inspección ocular de las mismas, verificando que no existen peldaños flojos, mal ensamblados, rotos o con grietas; el estado de los elementos de sujeción y apoyo, comprobar que los largueros y las zapatas están en buen estado, y que no hay grasa, aceite, etc. que puedan hacerla resbaladiza o insegura.

	TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	---	---

- ✓ Las suelas de los zapatos no deben presentar un estado de suciedad por grasa, aceite u otros materiales deslizantes que impliquen riesgo de caída.
- ✓ Estos equipos no deben ser utilizados por dos o más trabajadores simultáneamente.
- ✓ Estos equipos no deben utilizarse como pasarelas, ni tampoco para el transporte de materiales.
- ✓ Nunca deben moverse estos equipos cuando haya algún trabajador sobre ellos.
- ✓ Todos los castilletes metálicos en naves o cocheras con instalaciones de líneas eléctricas aéreas de B.T., deberán estar debidamente fijados con un dispositivo de seguridad que impida su uso por personal no autorizado, y señalizados con el siguiente cartel:



***Castillete fijado con
dispositivo adecuado***



Colocación del castillete

- ✓ Deberán colocarse de modo que sirvan para acceder a una zona (recinto de viajeros, plataforma, etc.) que esté debidamente protegida, disponga de barandilla perimetral o de línea de anclaje; su colocación deberá estar a nivel con el tren o plataforma y con el lado desprotegido del castillete confrontado con el tren u otra instalación sin que existan huecos desprotegidos o con riesgo de caída en altura.
- ✓ En ningún caso se utilizará para alcanzar algún elemento cuya colocación implique la existencia de un lado abierto o sin protección. Extremar la precaución para no introducir el pie entre lugar de acceso (coche, etc.) y castillete.
- ✓ Las ruedas del castillete deben de colocarse sobre superficies planas, horizontales, resistentes y no deslizantes.

Código: IG-10	Revisión 1	Fecha Edición: Abril 2018	Página 16 de 43
----------------------	-------------------	----------------------------------	------------------------

	TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	---	---

- ✓ Asegurarse de que el castillete queda frenado.

Ascenso – descenso

- ✓ El ascenso y el descenso se efectuará de frente, utilizando las dos manos, para asirse a la barandilla.
- ✓ Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas, por o desde escaleras, cuando su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- ✓ Subir o bajar tranquilamente sin prisas, sin correr.
- ✓ Bajar y subir los escalones de uno en uno. No saltar desde cualquiera de los escalones.
- ✓ Antes de acceder al castillete, debe asegurarse su estabilidad y comprobar que se ha frenado correctamente para que no exista riesgo de desplazamiento. Está completamente prohibido el desplazamiento del mismo con personal subido a él. Éste permanecerá colocado en dicha posición, hasta que se hayan finalizado los trabajos, y hayan bajado todos trabajadores de la instalación, material móvil o lugar donde hayan podido acceder.
- ✓ En los accesos en los que no existan plataformas/pasarelas fijas, y se disponga de castilletes, se utilizarán estos últimos, preferentemente, a las escaleras manuales.
- ✓ Los castilletes se colocarán de forma que queden perfectamente nivelados y confrontados - por el lado de la escalera sin protección- con la puerta del coche, instalación o lugar por la que se va a acceder, de manera que no exista hueco con riesgo de caída en altura.

Trabajos sobre un castillete

Un castillete se utilizará cuando, en función del lugar y tipo de trabajo a realizar, no sea posible, apropiado o práctico el empleo de otro equipo de trabajo más seguro (como andamio, PEMP).

En caso de tener que utilizarse se deberán adoptar las siguientes medidas:

- Se utilizarán de forma que el trabajador pueda tener en todo momento un punto de apoyo y sujeción seguros. No se realizarán trabajos a más de 3,5 m. de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran o puedan requerir movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección anticaídas.
- Antes de comenzar con el trabajo, analizar la zona de operación para comprobar que no existen riesgos añadidos donde puedan existir restricciones de altura, anchura o peso.

Código: IG-10	Revisión 1	Fecha Edición: Abril 2018	Página 17 de 43
----------------------	-------------------	----------------------------------	------------------------

	TRABAJO CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	--	---

- Las herramientas o materiales que se estén utilizando, durante el trabajo en la escalera, nunca se dejarán sobre los peldaños, sino que se ubicarán en una bolsa sujeta a la escalera o en un cinturón portaherramientas.
- La utilización de castilletes **metálicos**, tanto durante los traslados, como en la realización de trabajos con los mismos en las proximidades de líneas eléctricas aéreas de B.T., sólo se efectuarán por **Trabajadores autorizados o bajo vigilancia de uno de éstos** (según Real Decreto 614/2001). La vigilancia por Trabajador autorizado no será exigible cuando los trabajos se realicen fuera de la zona de proximidad.
- En presencia de líneas eléctricas, asegurar que ni el trabajador ni la herramienta ni el castillete, invaden o pueden invadir la distancia mínima de seguridad de 50 cm. a los elementos en tensión de las mismas. En caso contrario proceder al corte de la corriente (siguiendo procedimiento de trabajo con riesgo eléctrico, corte y reposición).
- En caso de trabajos en zonas de paso de puentes grúa, es obligatorio cortar la alimentación del puente grúa y colocar una señal en el propio cuadro eléctrico de éste que indique: "No maniobrar. Se están realizando trabajos de mantenimiento". Este cartel se retirará, única y exclusivamente, una vez finalizados los trabajos y después de ser retirada la escalera de la zona de tránsito del puente grúa. Es importante tener en cuenta la posibilidad de mandos remotos de algunos equipos. Garantizando en estos casos que los equipos no puedan ponerse en marcha.



7.3 ESCALAS FIJAS DE SERVICIO

Definición: Estructura formada por una serie de escalones fijada permanentemente a una superficie vertical y sirven para acceder ocasionalmente a tejados, pozos, plataformas y otras zonas de acceso restringido.



	TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	---	---

Escalas

PROCEDIMIENTO DE UTILIZACIÓN:

- ✓ Las escalas fijas sólo se utilizarán cuando no sea posible emplear otro acceso más seguro; su uso estará restringido a personal formado y requerirá de la utilización de equipos de protección personal frente a caídas en función de la altura.
- ✓ Se deberá realizar, previo al uso, una inspección ocular de la misma, verificando que los peldaños o largueros no se encuentren desgastados, dañados o sueltos, que los soportes no estén mal anclados, que los pernos o remaches no estén corroídos, así como, comprobar que está libre de sustancias resbaladizas, como pueden ser barro, grasa, aceite, etc., o mal estado de los elementos de sujeción y apoyo.
- ✓ Las suelas del calzado no deben presentar un estado de suciedad por grasa, aceite u otros materiales deslizantes que impliquen riesgo de caída.
- ✓ En aquellos casos en los que la escala se encuentre en el interior de un foso, pozo o similar, que habitualmente se encuentra protegido o tapado y sea necesario destaparlo o retirar alguna protección para realizar algún trabajo o acceder a la escala, deberá señalizarse correctamente el perímetro de la zona abierta para evitar que accidentalmente pueda caerse alguna persona.
- ✓ Para el acceso a los diferentes tipos de pozos de bombas, ventilación y fecales de la red de Metro, existe una Instrucción General, IOP-05 "Accesos y trabajos en pozos de bombas, ventilación y fecales de la red de metro de Madrid", donde se especifican las normas de acceso a dichos pozos.

Ascenso – descenso

- ✓ El acceso por las escalas fijas en las que exista riesgo de caída a más de 2 m. de altura, requiere obligatoriamente el uso de casco con barbuquejo y sistemas o equipos de protección personal anticaídas, tales como línea de anclaje vertical existente o cabo de anclaje en Y.
- ✓ El sistema de seguridad anticaídas empleado, en el ascenso-descenso por la escala, se deberá conectar y desconectar desde el principio del embarque hasta el final del desembarque.
- ✓ La zona de tránsito estará debidamente iluminada. En caso necesario se utilizarán equipos portátiles externos.
- ✓ Las escalas deberán tener la longitud necesaria para sobresalir, al menos, un metro del plano de trabajo al que se accede. Las escalas compuestas de varios elementos adaptables o extensibles, deberán

Código: IG-10	Revisión 1	Fecha Edición: Abril 2018	Página 19 de 43
----------------------	-------------------	----------------------------------	------------------------

	TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	---	---

utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.

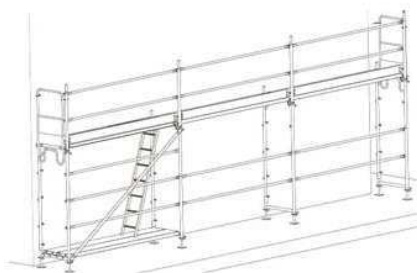
- ✓ El ascenso y descenso de la escala de servicio se debe hacer siempre de frente a la misma, utilizando las dos manos para asirse a los pates.
- ✓ Los materiales y/o herramientas necesarias se deberán subir o bajar utilizando algún sistema manual de izado y/o portaherramientas apropiado.
- ✓ Subir o bajar tranquilamente sin prisas evitando hacerlo corriendo o deslizándose sobre los largueros.
- ✓ Bajar y subir los escalones de uno en uno. No saltar desde cualquiera de los escalones.

Trabajos sobre una escala

La norma básica es la de no utilizar una escala fija de servicio para trabajar. En caso de ser necesario efectuar trabajos desde la escala y siempre que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo, se deberá establecer un sistema de posicionamiento o sujeción en la escala fija, que permita al trabajador situarse en su puesto de trabajo y tener las manos libres para realizar su labor, debiéndose utilizar un arnés y un dispositivo anticaídas, conjuntamente con un elemento de amarre de sujeción con dispositivo de ajuste de longitud.

7.4 ANDAMIOS

Definición: Equipo de trabajo, compuesto por una serie de elementos, montados temporalmente o instalados de manera permanente, previstos para realizar trabajos en altura y/o que permiten el acceso a distintos puestos de trabajo así como el acopio de herramientas, productos y materiales necesarios para la realización de los trabajos. (Guía Técnica Equipos de Trabajo del Real Decreto 1215/1997)



Andamio tubular



Torres de trabajo móvil

	TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	---	---

Plan de montaje, utilización y desmontaje (PMUD): Es la documentación en la que se indica detalladamente la secuencia a seguir para montar, utilizar y desmontar un andamio en condiciones seguras.

Este plan deberá ser realizado por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades, tal como, la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, de acuerdo con sus competencias y especialidades.

Este plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.

A los efectos de lo dispuesto en el párrafo anterior, el plan de montaje, de utilización y de desmontaje será obligatorio en los siguientes tipos de andamios:

1. Plataformas suspendidas de nivel variable (de accionamiento manual o motorizado) instaladas temporalmente sobre un edificio o una estructura para tareas específicas y plataformas elevadoras sobre mástil.
2. Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de 6 metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores, entre apoyos, de más de 8 metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.
3. Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores, cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del terreno o del suelo exceda de 24 metros de altura.
4. Torres de acceso y torres de trabajo móviles en las que los trabajos se efectúen a más de 6 metros de altura desde el punto de operación hasta el suelo.

Sin embargo, cuando se trate de andamios que, a pesar de estar incluidos entre los anteriormente citados, dispongan del marcado "CE", por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, ya que son considerados máquinas, como las plataformas suspendidas de nivel variable (accionamiento manual o motorizado) o las plataformas elevadoras sobre mástil, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma, o en condiciones o circunstancias, no previstas en dichas instrucciones.

Código: IG-10	Revisión 1	Fecha Edición: Abril 2018	Página 21 de 43
----------------------	-------------------	----------------------------------	------------------------

	TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	---	---

Los andamios que no tienen la consideración de máquinas, pero disponen de la evaluación de conformidad con las normas UNE-EN: 12810-1-2; 12811-1-2 y 1004, de acuerdo con los criterios indicados en ellas y que respondan a una configuración tipo, las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador de estos equipos constituyen la esencia del plan de montaje, utilización y desmontaje.

Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas.

Director de montaje

Las actividades de dirección del montaje, desmontaje o modificación pueden ser dirigidas por una de las siguientes figuras:

- Para todo tipo de andamios: persona con formación universitaria que lo habilite para ello y que depende de la titulación académica, conforme a la normativa vigente, tal como, la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, de acuerdo con sus competencias y especialidades.
- Exclusivamente en aquellos andamios en los que no es necesario la elaboración de un Plan de Montaje y Desmontaje (disponen de manual de instrucciones): persona con experiencia certificada por el empresario de más de 2 años y con formación preventiva correspondiente como mínimo a las funciones de nivel básico de 50 horas.

Montador

Persona que haya recibido una formación adecuada y específica, tanto a nivel preventivo como técnico, que le permita conocer:

1. La comprensión del Plan de Montaje, Desmontaje o Transformación del andamio.
2. Las medidas de seguridad durante el montaje, desmontaje o transformación del andamio.
3. Las medidas de prevención que se deben adoptar ante riesgos de caídas de personas y objetos.

	TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	---	---

4. Las medidas de seguridad que deben seguirse en caso de cambio de las condiciones meteorológicas, que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.
5. Las condiciones de carga admisible.
6. Cualquier otro riesgo que entrañe las mencionadas operaciones, de montaje, desmontaje y transformación.

Tanto el *Director de montaje* como los *Montadores*, dispondrán del Plan de Montaje, Utilización y Desmontaje y/o del Manual de Instrucciones del fabricante.

Mantenimiento

1. COMPROBAR inicialmente tras su instalación y antes de su puesta en servicio por primera vez.
2. INSPECCIONAR Y COMPROBAR tras su montaje y antes de su utilización.
3. INSPECCIONAR periódicamente, según determine el Manual de Instrucciones del fabricante.
4. INSPECCIONAR tras cualquier modificación, periodo de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, etc.

Las comprobaciones e inspecciones deberán ser realizadas por una persona que reúna los mismos requisitos que la figura del Director de montaje.

Los resultados de las comprobaciones e inspecciones deberán documentarse y estar a disposición de la Autoridad Laboral.

En cualquier caso, si como resultado de una inspección o comprobación, se detecta un riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, el andamio deberá ponerse EQUIPO DE TRABAJO FUERA DE SERVICIO hasta su corrección.



	TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	---	---

Procedimiento de montaje.

- Leer siempre, antes del montaje del andamio, el plan de montaje, utilización y desmontaje, o las instrucciones del fabricante.
- **Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas** de un andamio deberán ser **apropiadas para el tipo de trabajo** a realizar, ser **adecuadas a las cargas que hayan de soportar** y permitir que se **trabaje y circule en ellas con seguridad**. Las plataformas de los andamios se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización normal de ellos.
- Cuando **algún elemento del andamio esté deteriorado**, deberá comunicarse al mando y señalizar como EQUIPO DE TRABAJO "FUERA DE SERVICIO".



- Antes de iniciar los trabajos de montaje del andamio, es preciso organizar el material que se va a utilizar. Comprobar si se dispone de todas las piezas, el estado de las mismas y donde están ubicadas.
- Estudiar y comprobar el lugar de instalación. Comprobar que las dimensiones del lugar donde se va a instalar el andamio permite su montaje (altura, anchura y longitud), que el terreno está diáfano y limpio de obstáculos, huecos (alcantarillas, registros, o cualquier otro tipo de acceso a galerías subterráneas...), aberturas o desniveles, la resistencia del terreno sobre el que se va a montar el andamio, la existencia o no a la proximidad de líneas eléctricas.
- En trabajos en escaleras fijas y en rampas se asegurarán los andamios con los medios materiales necesarios para garantizar en todo momento la estabilidad.
- En trabajos en los andenes de las estaciones en proximidad al borde de andén, se adoptarán aquellas medidas que garanticen la seguridad para los trabajos de acuerdo a lo indicado en la NOP-09 "Trabajos en los andenes de las estaciones".
- En trabajos en el ámbito interior de una escalera mecánica o pasillo rodante, se deberá garantizar y asegurar el paro de la escalera mecánica o pasillo rodante, indicándolo previamente al personal de la estación, y desconectando, necesariamente, el interruptor principal de la escalera mecánica o pasillo rodante, hasta la finalización de los trabajos, debiéndose respetar en todo caso, lo establecido en la IOP-39 "Operaciones previas y medidas de seguridad a adoptar para garantizar

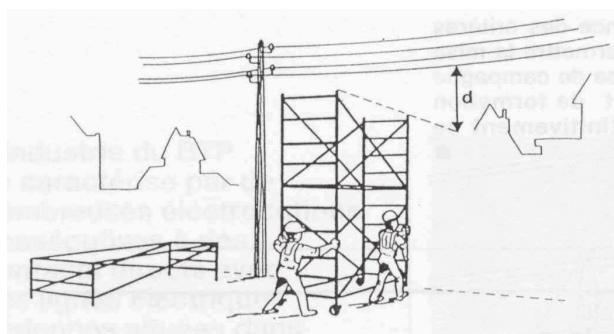
Código: IG-10	Revisión 1	Fecha Edición: Abril 2018	Página 24 de 43
----------------------	-------------------	----------------------------------	------------------------

	TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	---	---

la seguridad de los trabajos de mantenimiento propio de escaleras mecánicas o andenes móviles”

Será obligatorio delimitar la zona de trabajo, mediante señalización adecuada, tanto en el embarque como en el desembarque de la escalera mecánica o pasillo rodante.

- Los trabajos próximos a zonas protegidas con barandillas u otro sistema de protección colectiva, en el que la utilización de escaleras manuales, anule la eficacia de dichas protecciones contra la caída en altura, deberán llevarse a cabo, preferentemente con equipos que garanticen la seguridad contra dicho riesgo: andamios, PEMP, etc.
- En caso de existir riesgo de interferencia de trabajos o tránsito de personas y vehículos, proceder a establecer un perímetro de seguridad y a su señalización.
- Comprobar la posible existencia de líneas eléctricas en las proximidades del andamio. En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión (definido en el *Real Decreto 614/2001*), el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro (distancia mínima de seguridad 50 cm.) y lo más alejado de ella que el trabajo permita. Si no se pudieran mantener la distancia de peligro indicada en dicho Real Decreto, se deberá realizar el trabajo con la instalación sin tensión.



- La utilización de andamios/torres, tanto durante los traslados como en la realización de trabajos con los mismos, en las proximidades de líneas eléctricas aéreas de B.T., sólo se efectuará por **Trabajadores autorizados o bajo vigilancia de uno de éstos** (según Real Decreto 614/2001). La vigilancia por Trabajador autorizado no será exigible cuando los trabajos se realicen fuera de la zona de proximidad.
- En caso de trabajos en zonas de paso de puentes grúa, es obligatorio cortar la alimentación del puente grúa y colocar una señal en el propio cuadro eléctrico de éste que indique: “No maniobrar. Se están realizando trabajos de mantenimiento”. Este cartel única y exclusivamente se retirará una vez finalizados los trabajos y retirada la escalera de la zona de tránsito del puente grúa. Es importante tener en

Código: IG-10	Revisión 1	Fecha Edición: Abril 2018	Página 25 de 43
----------------------	-------------------	----------------------------------	------------------------

	TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	---	---

cuenta la posibilidad de mandos remotos de algunos equipos, garantizando, en estos casos, que los equipos no puedan ponerse en marcha.



- Todos los andamios y torres móviles de más de 1 metro de altura, cuando:
 - ✓ Vayan a ser utilizados en proximidad a líneas eléctricas en tensión.
 - ✓ Permanezcan montados en las naves de mantenimiento y estacionamiento de material móvil, en ausencia de los trabajadores que lo han montado o de aquéllos para los que han sido montados.

Llevarán fijada la señal de seguridad siguiente:



Esta señalización deberá situarla el responsable de los trabajos por medio de un sistema de fijación que impida su retirada involuntaria mientras exista riesgo eléctrico en la utilización del andamio o torre móvil.

	TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	---	---

- Utilizar obligatoriamente EPIs contra caídas a partir de 2 metros de altura: casco con barbuquejo y sistemas anticaídas como arnés y cabo de anclaje en Y.
- **Se deberá garantizar la estabilidad del andamio.** Los **elementos de apoyo** de un andamio deberán estar **protegidos contra el riesgo de deslizamiento**, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, dispositivo antideslizante, o cualquier otra solución de eficacia equivalente; la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente.

PROCEDIMIENTO DE UTILIZACIÓN:

- ✓ Señalizar las escaleras interiores para el acceso a las plataformas. El acceso se debe hacer sin carga y con las manos libres. Las suelas del calzado deben estar limpias de suciedad, grasas, aceites, etc., que puedan propiciar resbalamientos.
- ✓ Se recomienda utilizar EPIs contra caídas a partir de 2 metros de altura: casco con barbuquejo y sistemas anticaídas, como arnés y cabo de anclaje en Y.
- ✓ Cuando no exista la protección de las barandillas perimetrales o cuando en los trabajos a realizar sea necesario rebasarlas, es obligatorio la utilización de EPIs contra caídas en altura.
- ✓ Prestar especialmente atención al viento, en caso de que el andamio sea utilizado en exteriores. Con brisas o vientos moderados no debe trabajarse sobre andamios.
- ✓ Los elementos o herramientas que requiera el operario para realizar el trabajo, deberán ser izados mediante cuerdas por el interior del andamio, utilizando poleas fijadas al andamio o utilizar cinturones o riñoneras habilitados para ello (solo para pequeña herramienta).
- ✓ Nunca sobrepasar las cargas máximas recomendadas por el fabricante.
- ✓ No desplazar el andamio con personas situadas sobre él.
- ✓ Antes de trasladar el andamio comprobar que los materiales se encuentran debidamente sujetos.

	TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	---	---

7.5 PLATAFORMAS ELEVADORAS MÓVILES DE PERSONAL (PEMP).

Definición: Máquina móvil destinada a desplazar personas hasta una posición de trabajo.



Plataformas elevadoras móviles de personal

En la IG-09 “Trabajos con plataformas elevadoras” se detalla el procedimiento operativo seguro para la utilización de las plataformas elevadoras móviles de personal, que se utilizan para realizar trabajos en altura.

7.6 VEHÍCULOS AUXILIARES CON CASTILLETE.

Definición: Vehículo auxiliar ferroviario, que dispone de plataforma elevadora móvil de personas que, permite realizar trabajos en altura en elementos situados sobre la vía por donde circula o cercanos a la misma.



Dresina con castillete

Código: IG-10	Revisión 1	Fecha Edición: Abril 2018	Página 28 de 43
----------------------	-------------------	----------------------------------	------------------------

	TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	---	---

Procedimiento:

Medidas de seguridad generales

- Antes de iniciar cualquier trabajo en la plataforma elevadora (castillete), es necesario proceder al corte de corriente (siguiendo procedimiento de trabajo con riesgo eléctrico, y normativa de corte y reposición de tensión).
- Sólo el personal formado en el manejo de estos equipos, conforme a las instrucciones del fabricante, estará en disposición de operar la dresina.
- Seguir las instrucciones de utilización y mantenimiento del fabricante.
- No sobrecargar el castillete.
- Está completamente prohibido utilizar elementos auxiliares situados sobre el castillete para ganar altura.
- Cualquier anomalía detectada por el operario, que afecte a su seguridad o a la del equipo, debe ser comunicada inmediatamente y subsanada antes de continuar los trabajos.
- No conducir la dresina cuando no se tenga la suficiente visibilidad.
- Previamente al inicio de los trabajos, se debe acondicionar la plataforma colocando todas las protecciones, es decir, se subirán las barandillas de protección, en el caso de que sean abatibles o extensibles.
- Es obligatoria la utilización de casco con barbuquejo para los trabajos realizados en la plataforma de la dresina.
- Cuando sea necesario realizar trabajos sin la protección de las barandillas perimetrales, es obligatorio la utilización de un sistema contra caídas en altura formado por arnés anticaídas y elemento de amarre de retención, fijado a los puntos de anclaje establecidos en el castillete.

Medidas de seguridad previas a la puesta en marcha de la plataforma

- Comprobación, previo uso, del buen funcionamiento de los controles de operación.
- Cualquier defecto debe ser evaluado por personal cualificado y determinar si constituye un riesgo para la seguridad del equipo.

Código: IG-10	Revisión 1	Fecha Edición: Abril 2018	Página 29 de 43
---------------	------------	---------------------------	-----------------

	TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	---	---

Todos los defectos detectados que puedan afectar a la seguridad deben ser corregidos antes de utilizar el equipo.

Medidas de seguridad previas a la elevación de la plataforma

- Confirmar que se ha realizado el corte de tracción, en la zona de trabajo, por agente de comprobación autorizado.
- Comprobar que el peso total situado sobre la plataforma no supera la carga máxima.
- Comprobar el estado de las protecciones de la plataforma.
- Para el ascenso y descenso de la plataforma de trabajo:
 - ✓ Situar la plataforma de trabajo en la posición inferior.
 - ✓ Comprobar que la escala de acceso no presenta defectos y está libre de sustancias resbaladizas, como pueden ser barro, grasa, aceite, hielo, etc.
 - ✓ El ascenso y descenso por la escala se debe hacer siempre de frente a la misma y con la debida atención.
 - ✓ En caso de plataformas giratorias está completamente prohibido subir o bajar de la misma cuando se encuentre girada respecto de la posición de traslado.
 - ✓ Los materiales y/o herramientas necesarias, deben subirse o bajarse utilizando algún sistema manual de izado y/o portaherramientas apropiado.

Medidas de seguridad en los desplazamientos del vehículo auxiliar

- Será necesaria la aplicación de las Normas Internas para la Seguridad de los Agentes en relación con la Circulación.
- Cuando el desplazamiento se realiza con personal en la plataforma de trabajo, la velocidad máxima de desplazamiento es de 5 km/h, y la conducción debe realizarse desde dicha plataforma.
- Está **prohibido** el desplazamiento de la dresina con personal en dicha plataforma, cuando no sea posible la conducción desde la misma.
- Comprobar que no hay ninguna persona u obstáculo en la dirección de movimiento de la dresina.
- No manejar ni conducir la dresina de forma imprudente o distraída.

	TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	---	---

Medidas de seguridad después del uso de la plataforma

- Limpiar la plataforma de grasa, aceites, equipos de trabajo, etc. depositados sobre la misma durante el trabajo.
- Colocar la plataforma en posición de traslado, bloqueando la misma, en el caso de que disponga de dispositivos para tal fin.

8.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Cuando se efectúen trabajos con riesgo de caída en altura será obligatorio el uso de casco con barbuquejo y sistema de protección individual contra caídas más adecuado de entre los definidos en el punto 10 de esta Instrucción General, conforme a la evaluación de riesgos y las instrucciones del fabricante, en su caso.

Además, se utilizarán aquellos equipos de protección individual obligatorios según la tarea a realizar o el equipo de trabajo que se vaya a utilizar, como: calzado de seguridad, gafas de protección, guantes, mascarilla, etc.

Se debe revisar el correcto estado de los equipos de protección individual. En caso de que no se encuentren en buen estado, se debe comunicar esta circunstancia al mando directo, para proceder a su reparación o retirada.

Todos los EPIs, antes de utilizarse para la realización de una tarea, deben estar homologados por el Área de Prevención y Salud Laboral.

9.- SISTEMAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL CONTRA CAÍDAS

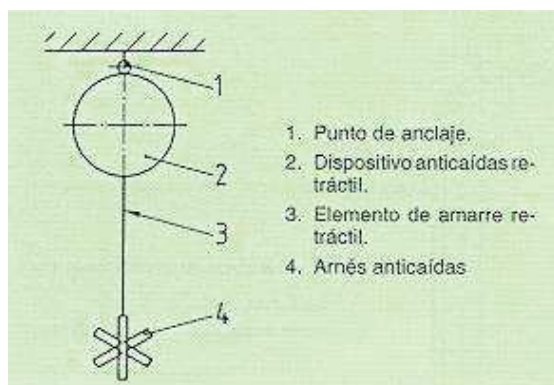
Definición: Ensamblaje de componentes previsto para proteger al usuario contra las caídas de altura, incluyendo un dispositivo de prensión del cuerpo y un sistema de conexión, que se engancha a un punto de anclaje fiable.

Los sistemas de protección individual contra caídas protegen al usuario contra caídas de altura, ya sea previniendo o deteniendo las caídas libres.

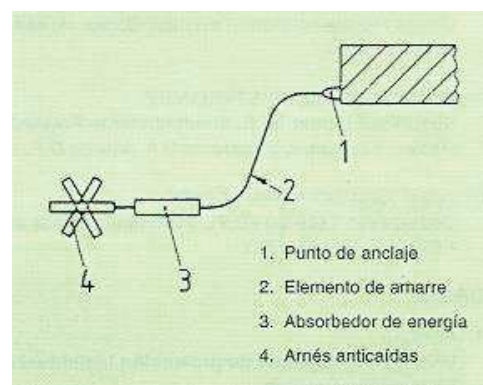


TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA

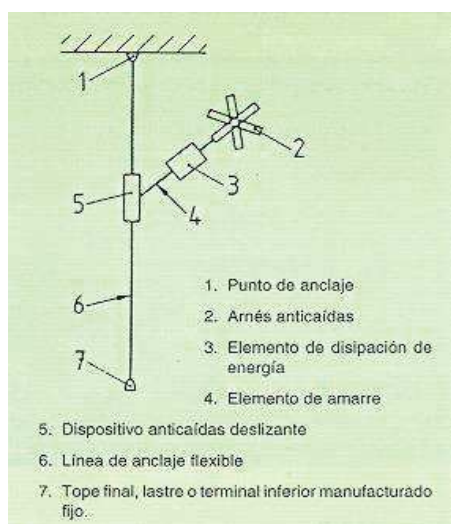
Área de Prevención y Salud Laboral



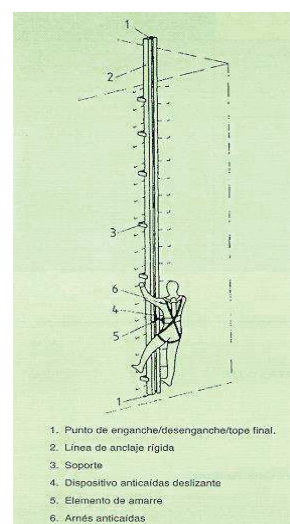
Esquema de sistema anticaídas con dispositivo anticaídas retráctil.



Esquema de sistema anticaídas con absorbedor de energía



Esquema de sistema anticaídas con dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible



Esquema de sistema anticaídas con dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje rígida

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **ABSORBEDOR DE ENERGÍA:** Componente o elemento de un sistema anticaídas, diseñado para disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada (EN-353-2:2002).
- **ANCLAJE ESTRUCTURAL:** Elemento o elementos, fijados permanentemente a una estructura, al cual o a los cuales es posible sujetar un dispositivo de anclaje o un equipo de protección individual. (EN 795:1996).

	TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	---	---

- **ARNÉS ANTICAÍDAS:** Componente de un sistema anticaídas constituido por un dispositivo de prensión del cuerpo destinado a detener las caídas. El arnés anticaídas puede estar constituido por bandas, ajustadores, hebillas y otros elementos, dispuestos y acomodados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sostenerla durante una caída y después de la detención de ésta. (UNE-EN-361).
- **CONECTORES:** Dispositivo con apertura usado para conectar componentes, el cual permite al usuario ensamblar un sistema para engancharse directa o indirectamente a un anclaje (UNE-EN-362).
- **DISPOSITIVO ANTICAÍDAS DESLIZANTE SOBRE LÍNEA DE ANCLAJE FLEXIBLE:** Subsistema formado por una línea de anclaje flexible, un dispositivo anticaídas deslizante, con bloqueo automático, unido a la línea de anclaje flexible y un conector o un elemento de amarre terminado en un conector. Puede instalarse un medio de disipación de energía entre el dispositivo anticaídas deslizante y la línea de anclaje o puede incorporarse un absorbedor de energía a la línea de anclaje o al elemento de amarre. (EN-353-2:2002).
- **DISPOSITIVO ANTICAÍDAS DESLIZANTE:** Dispositivo anticaídas que dispone de una función de bloqueo automático y de un mecanismo de guía. El dispositivo anticaídas deslizante se desplaza, a lo largo de una línea de anclaje, acompañando al usuario sin requerir su intervención manual durante los cambios de posición, hacia arriba o hacia abajo y se bloquea automáticamente sobre la línea de anclaje cuando se produce una caída. (EN-353-2:2002).
- **DISPOSITIVO ANTICAÍDAS RETRÁCTIL:** Dispositivo anticaídas con función de bloqueo automático y mecanismo automático de tensión y retroceso del elemento de amarre, es decir, un elemento de amarre retráctil. El propio dispositivo puede integrar un medio de disipación de energía, o bien incorporar un absorbedor de energía en el elemento de amarre retráctil (EN 360:2002).
- **DOBLE CABO DE ANCLAJE O ANCLAJE EN Y:** Sistema anticaída formado por un elemento de amarre, con absorbedor de energía y tres conectores de anclaje:
 - ✓ Un mosquetón que se acopla a la anilla pectoral del arnés.
 - ✓ Dos ganchos, uno en cada extremo del elemento de amarre, para unión a aparatos de progresión y/o elementos estructurales.
- **ELEMENTO DE AMARRE RETRÁCTIL:** Elemento de conexión de un dispositivo anticaídas retráctil. Tal elemento puede estar constituido por un cable metálico, una banda o una cuerda de fibras sintéticas, y puede tener una longitud superior a 2 m (EN 360:2002).

	TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	---	---

- **LÍNEA DE ANCLAJE:** Línea flexible situada entre anclajes estructurales, a la que es posible sujetar un equipo de protección individual. (EN 795:1996).
- **LÍNEA DE ANCLAJE FLEXIBLE:** Elemento de conexión especificado para un subsistema dotado de un dispositivo anticaídas deslizante. Una línea de anclaje flexible puede estar constituida por una cuerda de fibras sintéticas o por un cable metálico y está prevista para ser fijada en un punto de anclaje superior. (EN-353-2:2002).
- **LÍNEA DE ANCLAJE RÍGIDA VERTICAL:** Elemento de conexión especificado para un subsistema dotado de un dispositivo anticaídas deslizante. Una línea de anclaje rígida puede estar constituida por un riel o por un cable metálico y está prevista para ser fijada a una estructura, de forma que los movimientos laterales de la línea estén limitados. (UNE-EN-353:2002).
- **PUNTOS DE ANCLAJE:** Es el elemento al que se fijan el resto de equipos y que deberá soportar el peso del cuerpo del trabajador más la fuerza de la caída; principalmente se van a utilizar como puntos de anclaje: líneas de anclaje, cintas y eslingas textiles para amarres con elementos existentes (argollas en techos de trenes y plataformas elevadoras, barras de sujeción interiores de trenes, vigas estructurales, etc.). (UNE-EN-795).

GENERALIDADES:

- En todos los trabajos en los que exista un riesgo de caída superior a 2 m., se emplearán **OBLIGATORIAMENTE** como sistemas de seguridad, equipos de protección individual para trabajos en altura.
- Para las líneas de anclaje, horizontales y verticales, en las que no se realicen las revisiones periódicas establecidas o se encuentren FUERA DE SERVICIO, **deberán tomarse las medidas oportunas para imposibilitar su uso**, eliminando partes vitales de utilización y señalizando como NO UTILIZAR "EQUIPO DE TRABAJO FUERA DE SERVICIO".



- El mando responsable, se encargará de la custodia de estos equipos de protección individual y los entregará a todos los operarios que vayan a realizar estos trabajos.

Código: IG-10	Revisión 1	Fecha Edición: Abril 2018	Página 34 de 43
----------------------	-------------------	----------------------------------	------------------------

	TRABAJO CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	--	---

- El trabajador que vaya a utilizar este equipo de protección individual, comprobará previamente que, cada uno de los componentes del sistema, se encuentra en perfecto estado. (Ver punto “operaciones previas a la utilización de los sistemas de seguridad para trabajos en altura”).
- El operario inspeccionará el punto de anclaje comprobando que no existan daños, antes de conectarse a él.
- Una vez concluidos los trabajos, el trabajador devolverá el equipo de protección individual, limpio y en perfectas condiciones, comunicando cualquier deterioro que se hubiese producido en el mismo, para su reparación o retirada, al mando responsable, que lo guardará en el lugar destinado al efecto.

Operaciones previas a la utilización de los sistemas de seguridad para trabajos en altura

- Antes de utilizar los sistemas de seguridad para trabajos en altura, es obligatorio verificar el estado de los diferentes componentes:
 - ✓ Conectores. Comprobar ausencia de deformaciones, estado del tornillo de seguridad.



Conector de gran abertura



Mosquetón

- ✓ Dispositivo anticaída retráctil: Comprobar ausencia de daños en: bloqueo automático, recogida automática, cinta (cortes, desgaste, costuras de seguridad, etc.), carcasa de protección.



- ✓ Cuerdas para montaje de línea de anclaje flexible. Comprobar que las cuerdas y los ajustes no estén deteriorados, cortados o desgastados.



	TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	---	---

- ✓ Arnese anticaídas. Comprobar ausencia de daños en: cintas (cortes, desgastes, etc.), costuras (hilo cortado), hebillas y anillos de anclaje (que no falten, que no existan deformaciones o desgastes).



Utilización de los sistemas de protección individual contra caídas

Los sistemas de protección individual utilizados en Metro son:

ARNÉS ANTICAÍDAS

El arnés es el componente básico de cualquier sistema anticaídas.

Se define como dispositivo de prensión del cuerpo constituido por bandas, hebillas de ajuste y anillas de conexión para los dispositivos complementarios, descritos posteriormente, y cuyas funciones son:

- Mantener conectado al usuario a un dispositivo o elemento anticaídas efectivo para detener una caída.
- Repartir, en el eventual caso de producirse una caída, la fuerza de choque generada como consecuencia de la misma entre toda la estructura física del usuario.
- Sostener al usuario después de la detención de la caída en una situación adecuada.



El arnés dispone como mínimo de una anilla situada, bien en el pecho (anilla pectoral) o en la espalda (anilla dorsal). Estas anillas son las destinadas a conectar los dispositivos anticaídas, se encuentran señaladas con una A para diferenciarlas del resto de anclajes.

	TRABAJO CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	--	---

Se efectuará el correcto reglaje de las hebillas del arnés, para que quede ajustado cómodamente.



CABO DE ANCLAJE EN "Y"

El cabo de anclaje en "Y" es un elemento de amarre que conjuntamente con un absorbedor de energía constituye un elemento anticaída básico.

Sistema de anclaje en Y



ATENCIÓN

Durante su utilización:

- Los puntos de anclaje se colocarán lo más alto posible, preferiblemente por encima de la conexión esternal del arnés.
- Siempre permanecerá conectado al menos uno de los ganchos a un punto sólido y resistente.
- Los ganchos extremos, permanecerán perfectamente cerrados.



	TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	---	---



SISTEMA ANTICAÍDAS VERTICAL CON DISPOSITIVO DESLIZANTE

Este sistema está formado por:

- Una línea de anclaje vertical, que puede ser de raíl o de cuerda instalada temporalmente.
- Dispositivo deslizante.
- Elemento de amarre, puede incluir o no un absorbedor de energía.
- Arnés.

En Metro, este sistema anticaídas se utiliza para acceder por escalas fijas (fosos M4, fosos elevadores bogies, murales de estación, pozos de bombas, ventilación, azoteas de naves, etc.).

	TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	---	---



Dispositivos deslizantes sobre Línea de Anclaje

ATENCIÓN

Antes de utilizar haga siempre las siguientes comprobaciones:

- Que el dispositivo anticaída deslizante es compatible con la línea de anclaje vertical.
Ver esta información bien en la propia carcasa del dispositivo anticaídas o bien en sus instrucciones de uso.
- Que el dispositivo esté instalado correctamente: Flecha de orientación siempre mirando hacia arriba. (Ver foto).
- Que el dispositivo anticaída funciona correctamente, es decir desliza y bloquea adecuadamente sobre la línea de anclaje vertical.
- Que el conector quede debidamente asegurado a la anilla pectoral del arnés.

DISPOSITIVO ANTICAÍDAS RETRÁCTIL

Es un dispositivo que está formado por un elemento de amarre retráctil y un tambor con bloqueo automático. Actúa como el cinturón de seguridad de un coche. Se bloquea automáticamente cuando se somete a la tensión de una caída. Se recomienda para trabajos que no requieran grandes desplazamientos con el fin de evitar el efecto péndulo si se produce una caída. El punto de anclaje deberá situarse por encima del trabajador, lo más alto posible.

	TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	---	---



Elemento de amarre enrollable con absorbedor.

⚠ ATENCIÓN

Antes de utilizar haga siempre las siguientes comprobaciones:

- Que el dispositivo anticaída retráctil funciona correctamente, es decir desliza y bloquea adecuadamente.

Durante su utilización asegúrese de que:

- El dispositivo permanece siempre anclado por encima del trabajador, *salvo en aquellos dispositivos en los que exista indicación expresa por el fabricante.*
- El dispositivo no se utiliza como sistema de sujeción y/o suspensión (no bloquear el dispositivo).

LÍNEA DE ANCLAJE HORIZONTAL

Es un elemento formado por una banda, cable, rail o cuerda, instalada de forma horizontal y destinada a anclar el equipo de protección individual anticaída. La instalación de las líneas de anclaje horizontal debe hacerse siempre siguiendo las especificaciones del fabricante.

Hay que tener especial cuidado con los puntos de anclaje que se elijan, ya que deben tener una resistencia suficiente para soportar la fuerza generada en una caída.

	TRABAJO CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	--	---

⚠ ATENCIÓN

No anclarse más de un operario simultáneamente a la línea de anclaje horizontal salvo que lo permita e indique de forma expresa el fabricante

ELEMENTO DE AMARRE (SIN ABSORBEDOR DE ENERGÍA)

Sistema de prevención que impide al usuario llegar a situaciones con riesgo de caída. El arnés y la cuerda de amarre se usarán con el fin de limitar el desplazamiento y prevenir de esta forma la caída. Por tanto, se trata de un sistema de sujeción. El elemento de amarre puede ser regulable o no.



Elementos de amarre regulable



Elemento de amarre no regulable

El trabajador unirá el gancho autobloqueo o mosquetón que queda libre, al punto de anclaje y, en caso de elemento regulable, ajustará la longitud de la cuerda para evitar acercarse a zonas de trabajo con riesgo de caída.

⚠ ATENCIÓN

Este elemento no forma parte de un sistema anticaídas.

PUNTO DE ANCLAJE SOBRE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Se podrán utilizar como puntos de anclaje ocasionales partes estructurales: perfiles, vigas, zancas de escaleras fijas, columnas, pilares, etc.

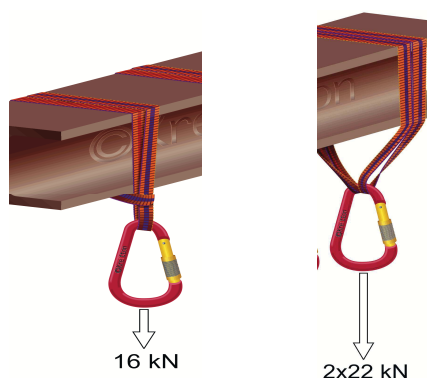
No se considerarán posibles puntos de anclaje otros elementos existentes en el interior de los pozos: barandillas, tuberías, válvulas, trámex, argollas, pates, cercos, etc.

Código: IG-10	Revisión 1	Fecha Edición: Abril 2018	Página 41 de 43
----------------------	-------------------	----------------------------------	------------------------

	TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	---	---

Sobre el punto de anclaje ocasional determinado, se deberá montar un dispositivo de anclaje móvil (UNE-EN 795 clase B), constituido por eslingas o cintas tubulares, pinzas de anclaje o ganchos de gran apertura.

El dispositivo de anclaje debe tener una resistencia superior a 10 kN en la dirección en la que se aplicará la fuerza en caso de caída. Para ello, las eslingas o cintas deberán amarrarse de la forma indicada en el croquis siguiente:



En el caso de pinzas de anclaje o ganchos de gran apertura deberán conectarse a los elementos estructurales:

	TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	Área de Prevención y Salud Laboral
---	---	---



Controles periódicos. Mantenimiento.

- **Revisiones previas al uso** de todos los componentes del sistema anticaídas, por el **usuario**.
- Se realizarán controles periódicos de todos los componentes de los sistemas de seguridad, según las indicaciones del propio fabricante y al menos cada 12 meses, debiendo quedar debidamente documentado. Se realizarán por personal competente.
- Antes de emplear cualquier instalación fija (líneas de vida en techos, tejados, etc.), deberá asegurarse que la línea ha sido mantenida y revisada adecuadamente durante el último año.

10.- FORMACIÓN E INFORMACIÓN

Se deberá informar del contenido de esta Instrucción General a todos los trabajadores que desarrollen su trabajo en las instalaciones de aplicación de la misma y realicen trabajos en altura.

Los trabajadores que realicen trabajos en altura deben recibir previamente formación teórica y práctica, en caso de ser necesaria la utilización de equipos de protección individual contra caídas de altura.

En el caso de trabajar en torres de trabajo móviles o andamios tubulares, en los que sea obligatoria la existencia de plan de montaje, los trabajadores serán formados previamente en el montaje, utilización y desmontaje según se especifique en dicho plan.

Esta Instrucción General debe estar a disposición de los trabajadores para su consulta.

Código: IG-10	Revisión 1	Fecha Edición: Abril 2018	Página 43 de 43
----------------------	-------------------	----------------------------------	------------------------