

### Identificación de riesgos en esta unidad de obra

Riesgo
Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales
Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas

### Medidas preventivas

- La señalización de seguridad complementará, pero no sustituirá nunca a las medidas de prevención adoptadas en la obra.
- No se utilizarán al mismo tiempo dos señales que puedan dar lugar a confusión.
- Las señales serán de tamaño y dimensiones tales que permitan su clara visibilidad desde el punto más alejado desde el que deban ser vistas.
- Si tienen que actuar los trabajadores personalmente dirigiendo provisionalmente el tráfico o facilitando su desvío, se procurará principalmente que:
  - a) Sean trabajadores con carné de conducir.
  - b) Estén protegidos con equipos de protección individual, señales luminosas o fluorescentes, de acuerdo con la normativa de tráfico.
  - c) Utilicen prendas reflectantes según UNE-EN-471 o equivalente.
  - d) Se sitúen correctamente en zonas iluminadas, de fácil visibilidad y protegidas del tráfico rodado.
- Las tuberías por las que circulan flujos peligrosos estarán identificadas y señalizadas, para evitar errores o confusiones.
- La señalización deberá permanecer mientras exista la situación que motiva su colocación.
- Una vez finalizada la obra, se sustituirá la señalización provisional de obra por la señalización definitiva de viales.
- Retirada de sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados (piezas rotas, envoltorios, palets, etc.).
- Deberán realizarse periódicamente revisiones de la señalización, para controlar el buen estado y la correcta aplicación de las mismas
- Las señales serán retiradas cuando deje de existir la situación que las justificaba.

### 8.2. Balizas

#### Ficha técnica

Señal fija o móvil empleada en la obra para indicar lugares peligrosos.

Utilizaremos este medio en la obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes, principalmente, lo usaremos durante la ejecución de la obra en la implantación de trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste etc.

#### Identificación de riesgos en esta unidad de obra

Riesgo
Atropellos
Golpes
Sobreesfuerzos

#### Medidas preventivas

- En obra se suelen utilizar señales luminosas rojas o dispositivos reflectantes amarillo anaranjado.
- En obras situadas en la calzada, se aconseja poner luces parpadeantes en cada ángulo exterior. Si el cercado es total se deben utilizar balizas que emitan luz roja. En los demás casos, se deberán utilizar balizas con luz amarilla anaranjada.
- La superficie luminosa emitida por una señal será de color uniforme o de no serlo irá provista de un pictograma sobre un fondo determinado.
- La intensidad de la luz emitida por la señal deberá asegurar su percepción, sin llegar a producir deslumbramientos.
- No se utilizarán al mismo tiempo dos señales luminosas que puedan dar lugar a confusión.
- La eficacia y el buen funcionamiento de las señales luminosas, se comprobará antes de su entrada en servicio.

### 8.3. Protección contra incendios

#### Ficha técnica

En esta obra se observarán las normas que, para prevención y extinción de incendios, establecen los siguientes apartados y en el Plan de Emergencia que acompaña a esta Memoria de Seguridad.

Asimismo, se cumplirán las prescripciones impuestas por los reglamentos técnicos generales o especiales, dictados por la Presidencia del Gobierno, o por otros departamentos ministeriales, en el ámbito de sus respectivas competencias, así como las correspondientes ordenanzas municipales.

#### Identificación de riesgos en esta unidad de obra

Riesgo
Quemaduras
Caída de personas al mismo nivel
Caída de personas a distinto nivel
Golpes
Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos
Pisadas sobre objetos
Caída de objetos en manipulación

#### Medidas preventivas

##### Extintores portátiles:

- En proximidad a los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio colocados en sitio visible y accesible fácilmente, se dispondrán extintores portátiles o móviles sobre ruedas, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la causa determinante del fuego a extinguir.
- Cuando se empleen distintos tipos de extintores serán rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en que deban emplearse.
- Se instruirá al personal, cuando sea necesario, del peligro que presenta el empleo de tetracloruro de carbono y cloruro de metilo en atmósferas cerradas y de las reacciones químicas peligrosas que puedan producirse en los locales de trabajo entre los líquidos extintores y las materias sobre las que puedan proyectarse.

- Los extintores serán revisados periódicamente y cargados según las normas de las casas constructoras inmediatamente después de usarlos.

##### Prohibiciones personales:

- En las zonas de la obra con alto riesgo de incendio, queda prohibido fumar o introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición.
- Las prohibiciones expuestas anteriormente, se indicarán con carteles visibles a la entrada y en los espacios libres de las paredes de tales dependencias.
- Se prohíbe igualmente al personal introducir o emplear útiles de trabajo, no autorizados por la empresa, que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.

##### Equipos contra incendios:

- En la obra, conforme se establece en el Plan de Emergencia, se instruirá y enseñará especialmente al personal integrado en el equipo o brigada contra incendios, sobre el manejo y conservación de las instalaciones y material extintor, señales de alarma, evacuación de los trabajadores y socorro inmediato de los accidentados.
- El material asignado a los equipos de extinción de incendios: escalas, cubiertas de lona o tejidos ignífugos, hachas, picos, palas, etc., no podrá ser usado para otros fines y su emplazamiento será conocido por las personas que deban emplearlo.
- La empresa designará el jefe de equipo contra incendios, que cumplirá estrictamente las instrucciones técnicas dictadas por el Comité de Seguridad para la extinción del fuego y las establecidas en el Plan de Emergencia de la obra, para el socorro de los accidentados.

##### Alarmas y simulacros de incendios:

- Para comprobar el buen funcionamiento de los sistemas de prevención, el entrenamiento de los equipos contra incendios y que los trabajadores en general, conocen y participan con aquellos, se efectuarán durante la ejecución de las obras, alarmas y simulacros de incendios, por orden de la empresa y bajo la dirección del jefe de equipo contra incendios, que solo advertirá de los mismos a las personas que deban ser informadas en evitación de daños o riesgos innecesarios. Los simulacros están recogidos en el Plan de Emergencia de esta obra.

### 8.4. Toma de tierra

#### Ficha técnica

La puesta a tierra se establece con objeto de poner en contacto, las masas metálicas de las máquinas, equipos, herramientas, circuitos y demás elementos conectados a la red eléctrica de la obra, asegurando la actuación de los dispositivos diferenciales y eliminado así el riesgo que supone un contacto eléctrico en las máquinas o aparatos utilizados.

La toma de tierra se instalará al lado del cuadro eléctrico y de éste partirán los conductores de protección que conectan a las máquinas o aparatos de la obra.

**Identificación de riesgos aplicada en esta unidad de obra**

Riesgo
Sobreesfuerzos
Electrocución
Caída de personas a distinto nivel
Golpes
Cortes

**Medidas preventivas**

- La red general de tierra será única para la totalidad de las instalaciones incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.
- Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.
- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión o equivalente.
- Las tomas de tierra dispondrán de electrodos o picas de material anticorrosivo cuya masa metálica permanecerá enterrada en buen contacto con el terreno, para facilitar el paso a este de las corrientes defecto que puedan presentarse.
- Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia mecánica según la clase 2 de la Norma UNE 21.022 o equivalente.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.

- Las tomas de tierra podrán estar constituidas por placas o picas verticales.
- Las placas de cobre tendrán un espesor mínimo de 2 mm. y la de hierro galvanizado serán de 2.5 mm.
- Las picas de acero galvanizado serán de 25 mm. de diámetro como mínimo, las de cobre de 14 mm. de diámetro como mínimo y los perfiles de acero galvanizado de 60 mm. de lado como mínimo.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.
- El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.
- Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.
- Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apuntalamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- Limpieza y orden en la obra.

**8.5. Valla tipo Ayuntamiento**

**Ficha técnica**

Valla que se utilizará en diferentes partes de la obra, y cuyo empleo se reducirá siempre a delimitar una zona o impedir el paso.

Se utilizarán para desvíos provisionales de tráfico durante las operaciones de carga y descarga de materiales.

Se colocarán para señalar las zonas de trabajo de máquinas y equipos, de manera que impida el paso de personas y otras máquinas.

**Identificación de riesgos aplicada en esta unidad de obra**

Riesgo
Sobreesfuerzos



Caída de personas al mismo nivel
Caída de personas a distinto nivel
Caída de objetos a niveles inferiores
Golpes o cortes por manejo de la barandilla tipo ayuntamiento

#### Medidas preventivas

- Se instruirá al personal sobre la utilización de las barandillas de seguridad tipo ayuntamiento, así como sobre sus riesgos.
- Se utilizarán siempre unidas modularmente, al objeto de que el viento no pueda tumbarlas.
- Su acopio se realizará en puntos concretos de la obra, no abandonándolas al azar en cualquier sitio.
- Se tendrá especial cuidado al colocarlas, dejando al menos libres caminos de circulación de 60 cm.
- No se utilizarán nunca como barandilla de seguridad de forjados o de zonas de excavación, ya que su función es la de señalar e impedir el paso, no impedir la caída.
- No se utilizarán barandillas tipo ayuntamiento en zonas de la obra en las que la caída accidental al vacío pueda provocar un accidente.
- Limpieza y orden en la obra.

## 9. TALLERES Y ALMACENES

### Almacenes

Máquinas herramienta

### Acopios

Paletizado

A montón

#### Acopios - Paletizado

Con la distribución de las áreas de trabajo se hará una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza en los lugares de acopio de material paletizado.

#### Señalización del Acopio.

- Señalización de acceso solo a personal autorizado.
- Marcación de la zona de acopio paletizado.
- Se delimitará la zona de acopio paletizado.

#### Identificación de riesgos

- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por derrumbamiento.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes, cortes, etc., durante la manipulación o transporte del material a acopiar.

#### **Medidas preventivas**

- Se mantendrá el orden y la limpieza en la zona de acopios y sus alrededores.
- Los operarios dispondrán de los EPIS correspondientes.
- La zona de acopio, carga, descarga y movimiento de material, se encontrará delimitadas, cada una de ellas.
- Su ubicación permitirá una fácil comunicación para facilitar la carga y descarga del material paletizado.

#### Acopios - A montón

Con la distribución de las áreas de trabajo deberá hacerse una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza en los lugares de acopio de material a montón.

#### Señalización del Acopio.

- Señalización de acceso solo a personal autorizado.
- Marcación de la zona de acopio a montón.
- Se delimitará la zona de acopio a montón.

#### Identificación de riesgos

- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por derrumbamiento.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes, cortes, etc., durante la manipulación o transporte del material a acopiar.

#### Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Se mantendrá el orden y la limpieza en la zona de acopios y sus alrededores.
- Los operarios dispondrán de los EPIS correspondientes.
- La zona de acopio, carga, descarga y movimiento de material, se encontrará delimitadas, cada una de ellas.
- Su ubicación permitirá una fácil comunicación para facilitar la carga y descarga del material acopiado a montón.
- Se colocará la adecuada señalización.

#### Acopios - Escombros

Con la distribución de las áreas de trabajo deberá haber una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza en los lugares de acopio de escombros.

#### Señalización del Acopio.

- Señalización de acceso solo a personal autorizado.
- Marcación de la zona de acopio de escombros.
- Se delimitará la zona de acopio de escombros.

#### Identificación de riesgos

- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por derrumbamiento.
- Caída de personas al mismo nivel.



- Golpes, cortes, etc., durante la manipulación o transporte de los escombros.

**Medidas preventivas**

- Se mantendrá el orden y la limpieza en la zona de acopios y sus alrededores.
- Los operarios dispondrán de los EPIS correspondientes.
- La zona de acopio, carga, descarga y movimiento de material, se encontrará delimitadas, cada una de ellas.
- Su ubicación permitirá una fácil comunicación para facilitar la carga y descarga de los escombros.
- Se colocará la adecuada señalización.



## 10. PREVISIONES E INFORMACIONES PARA TRABAJOS POSTERIORES

Las previsiones e informaciones para trabajos posteriores a la obra se harán de acuerdo a las guías y normativa de Metro de Madrid.

MARZO de 2023

AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

D. Manuel Alonso Sánchez  
Ingeniero Técnico de Obras Públicas



METRO DE MADRID, S.A.



DOCUMENTO

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PLANOS**

OBRA



**RENOVACIÓN DE CARRIL EN LA RED DE  
METRO DE MADRID  
LOTE 2: ZONA SUR Y ESTE**

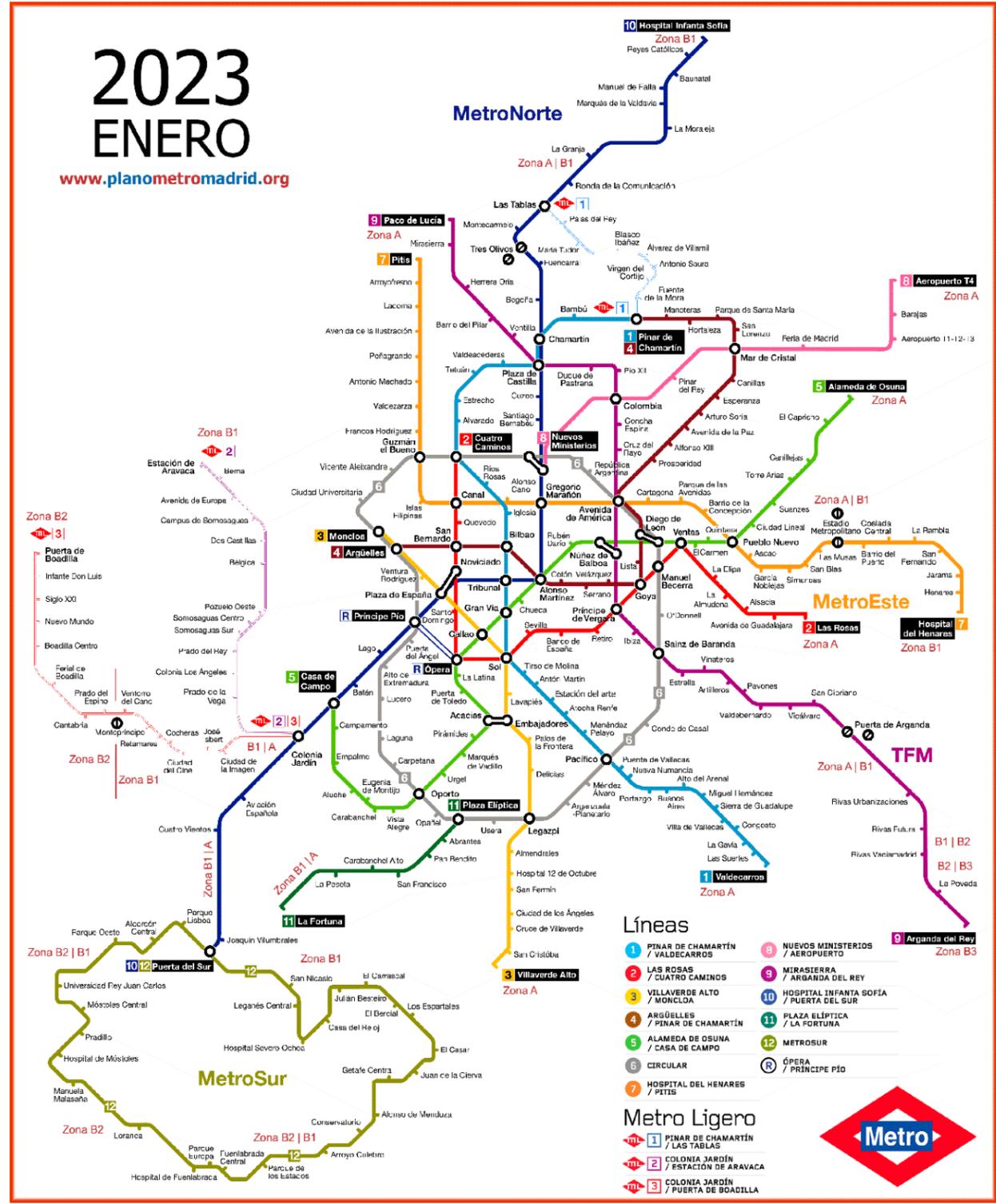
ELABORADO POR



CONURMA  
INGENIEROS  
CONSULTORES

FECHA DE REDACCIÓN

MARZO 2023

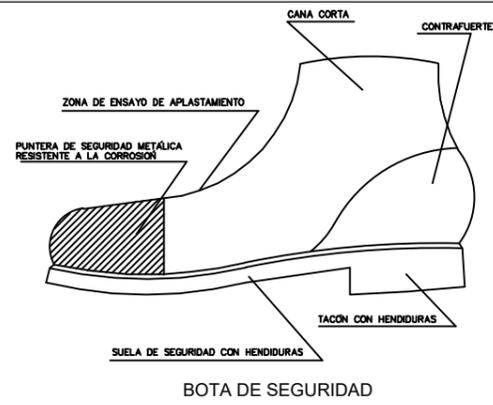


LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA  
SIN ESCALA

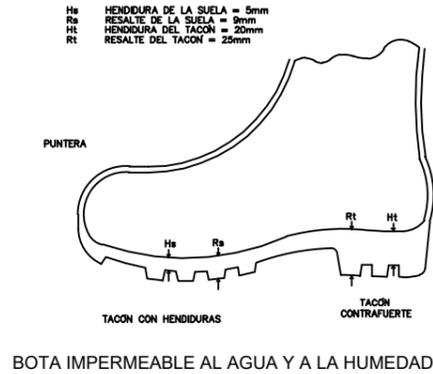
### ÍNDICE DE PLANOS

01. SITUACIÓN E ÍNDICE DE PLANOS
02. PROTECCIONES INDIVIDUALES
03. ESCALERAS Y PLATAFORMAS
04. SEÑALES DE OBRA (2 hojas)
05. CARGAS SUSPENDIDAS

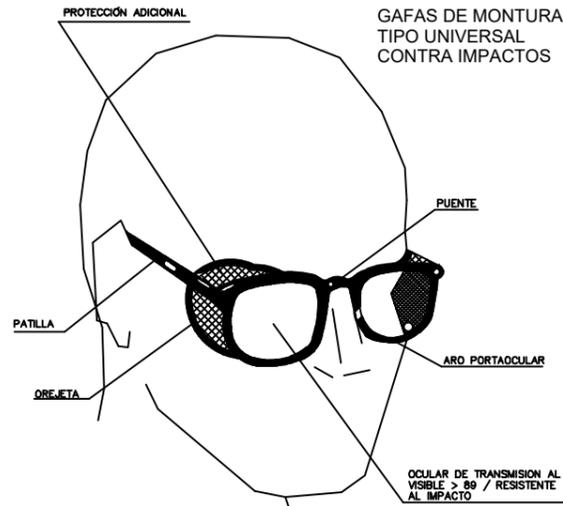
Nº	CONCEPTO	FECHA	POR
REVISIONES			
CALCULADO		DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS	
DIBUJADO		METRO DE MADRID	
COMPROBADO		RENOVACION DE CARRIL EN LA RED DE METRO DE MADRID LOTE 2: ZONA SUR Y ESTE	
PROYECTADO		ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
DIRIGIDO		SITUACIÓN E ÍNDICE DE PLANOS	
PLANO Nº 01	HOJA Nº 01	Nº DE PLANOS 01	FECHA MARZO 2023
CONSULTOR		ESCALA (ORIGINAL EN A3)	FICHERO DWG E5201_Situ.dwg



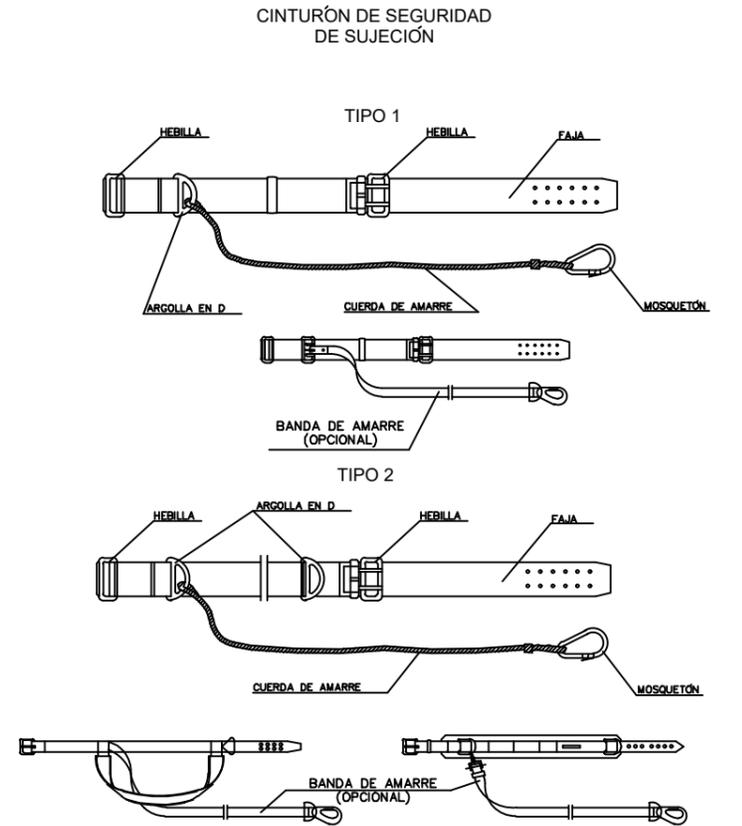
BOTA DE SEGURIDAD



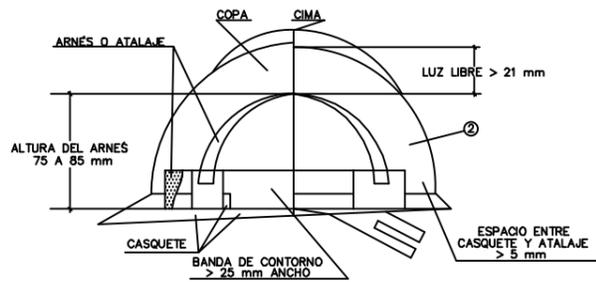
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



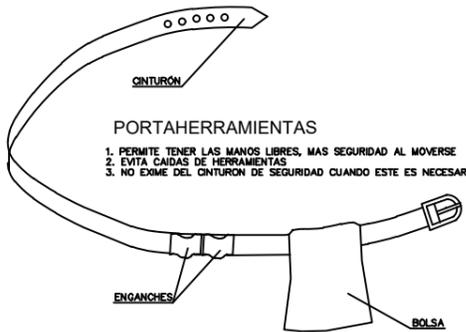
GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



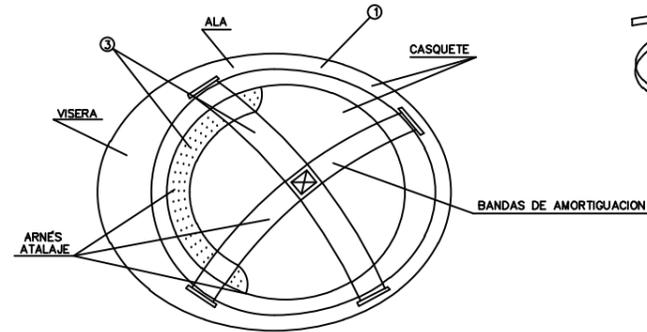
CINTURÓN DE SEGURIDAD DE SUJECIÓN



CHALECO REFLECTANTE



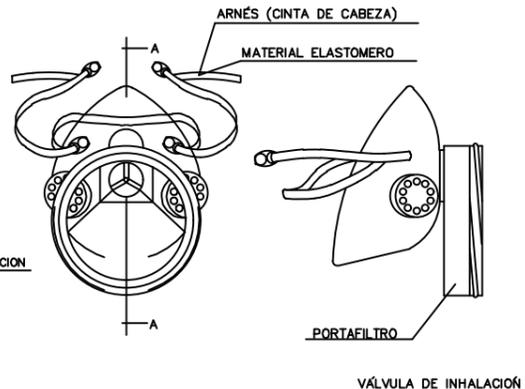
PORTAHERRAMIENTAS



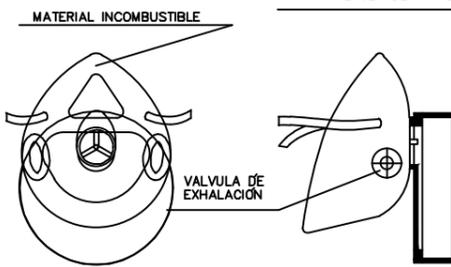
CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO

1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDRÓFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

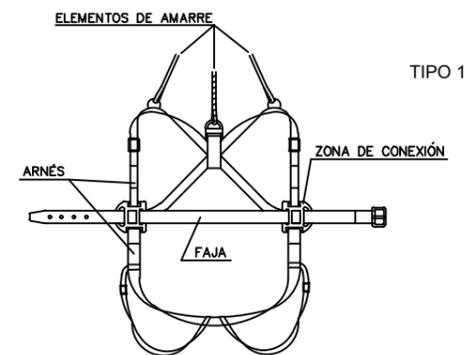
SEGÚN R.D. 773/1.997 Y R.D. 1407/1.992



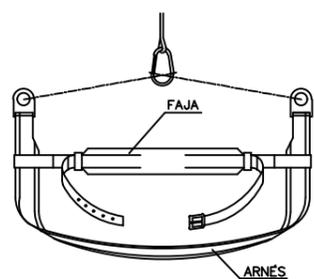
VÁLVULA DE INHALACIÓN



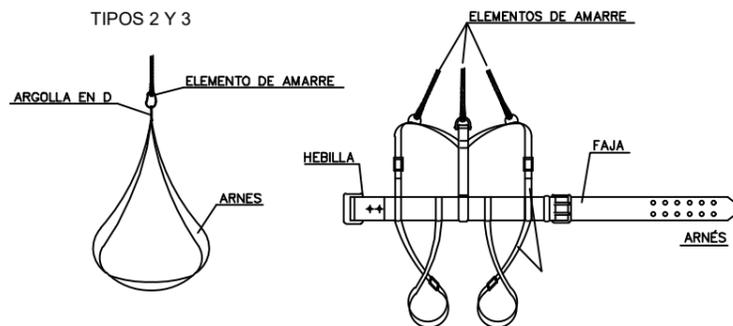
MASCARILLA ANTIPOLVO



TIPO 1



TIPOS 2 Y 3



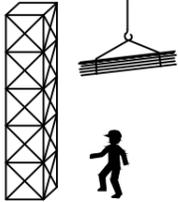
ELEMENTOS DE AMARRE

Nº	CONCEPTO	FECHA	POR
REVISIONES			
CALCULADO	DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS		
DIBUJADO	METRO DE MADRID		
COMPROBADO	RENOVACIÓN DE CARRIL EN LA RED DE METRO DE MADRID LOTE 2: ZONA SUR Y ESTE		
PROYECTADO	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		
DIRIGIDO	PROTECCIONES INDIVIDUALES		
PLANO Nº	HOJA Nº	Nº DE PLANOS	FECHA
02	01	01	MARZO 2023
CONSULTOR	ESCALA (ORIGINAL EN A3)	FICHERO DWG	
	S/E	E5588_PROY1_NRM1.dwg	

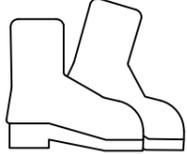
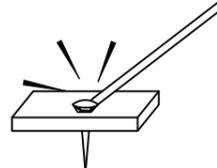
SEÑALES DE PROHIBICION  
(CONTENIDAS EN EL REAL DECRETO 485/1997)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	
ENTRADA PROHIBIDA A PERSONAS NO AUTORIZADAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	

SEÑALES DE PROHIBICION  
(NO CONTENIDAS EN EL R. D. Y DE USO COMUN EN CONSTRUCCION)

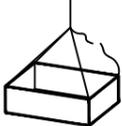
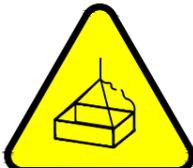
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO CIRCULAR BAJO CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PERMANECER EN EL RADIO DE ACCION DE LA MAQUINA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO SALTAR LAS ZANJAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO TRANSPORTAR PERSONAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	

SEÑALES DE SEGURIDAD  
(CONTENIDAS EN EL REAL DECRETO 485/1997)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBLIGATORIO ELIMINAR PUNTAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Nº	CONCEPTO	FECHA	POR		
REVISIONES					
CALCULADO		DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS			
		METRO DE MADRID			
DIBUJADO		RENOVACIÓN DE CARRIL EN LA RED DE METRO DE MADRID LOTE 2: ZONA SUR Y ESTE			
COMPROBADO					
PROYECTADO Manuel Alonso Sánchez					
DIRIGIDO					
		ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			
		SEÑALES DE OBRA			
PLANO Nº	HOJA Nº	Nº DE PLANOS	FECHA	ESCALA (ORIGINAL EN A3)	FICHERO DWG
05	01	03	MARZO 2023	S/E	ES0501_SEÑALES OBRA.dwg
CONSULTOR					
					

SEÑALES DE ADVERTENCIA  
(CONTENIDAS EN EL REAL DECRETO 485/1997)

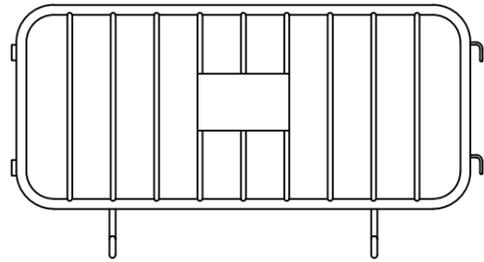
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO ELECTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
PELIGRO INDETERMINADO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE TROPEZAR		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDAS A DISTINTO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGA SUSPENDIDA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SEÑALES DE ADVERTENCIA  
(NO CONTENIDAS EN EL R. D. Y DE USO COMUN EN CONSTRUCCION)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PELIGRO DESPRENDIMIENTOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
PELIGRO LINEA ELECTRICA AEREA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
PELIGRO MAQUINARIA PESADA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Nº	CONCEPTO	FECHA	POR		
REVISIONES					
CALCULADO		DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS			
		METRO DE MADRID			
DIBUJADO		RENOVACIÓN DE CARRIL EN LA RED DE METRO DE MADRID LOTE 2: ZONA SUR Y ESTE			
COMPROBADO					
PROYECTADO Manuel Alonso Sánchez					
DIRIGIDO					
		ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			
		SEÑALES DE OBRA			
PLANO Nº	HOJA Nº	Nº DE PLANOS	FECHA	ESCALA (ORIGINAL EN A3)	FICHERO DWG
05	02	03	MARZO 2023	S/E	ESD05_SEÑALES OBRA.dwg
CONSULTOR					
					

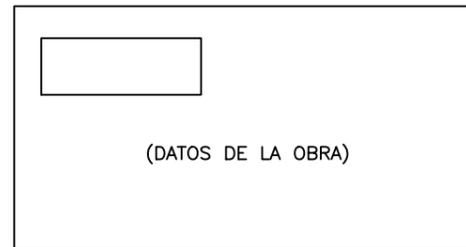
## SEÑALES DE OBRA (ACCESOS)



VALLA DE CONTENCION DE PEATONES



OBLIGATORIO EL USO DEL CASCO



(DATOS DE LA OBRA)

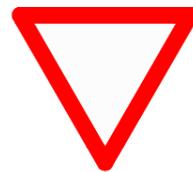
CARTEL DE INFORMACION



PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA



DETENCION OBLIGATORIA



CEDA EL PASO



OBRAS



SALIDA DE CAMIONES



ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO



ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO

## PRIMEROS AUXILIOS TELEFONOS DE INTERES

BOMBEROS

TELF.

AMBULANCIAS

TELF.

HOSPITAL

TELF.

SERVICIO MEDICO

TELF.

POLICIA

TELF.

OFICINA PERSONAL

TELF.

SERVICIO DE SEGURIDAD

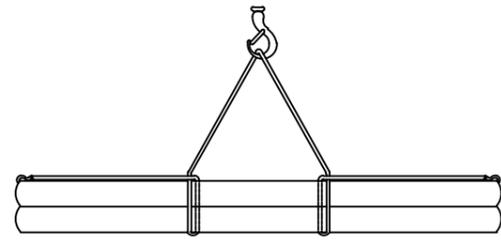
TELF.

TELF.

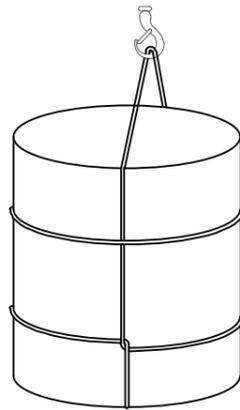
TELF.

Nº	CONCEPTO	FECHA	POR		
REVISIONES					
CALCULADO		DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS			
		METRO DE MADRID			
DIBUJADO		RENOVACIÓN DE CARRIL EN LA RED DE METRO DE MADRID LOTE 2: ZONA SUR Y ESTE			
COMPROBADO					
PROYECTADO Manuel Alonso Sánchez					
DIRIGIDO		ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			
SEÑALES DE OBRA					
PLANO Nº	HOJA Nº	Nº DE PLANOS	FECHA	ESCALA (ORIGINAL EN A3)	FICHERO DWG
05	03	03	MARZO 2023	S/E	SEÑALES OBRA.dwg
CONSULTOR					

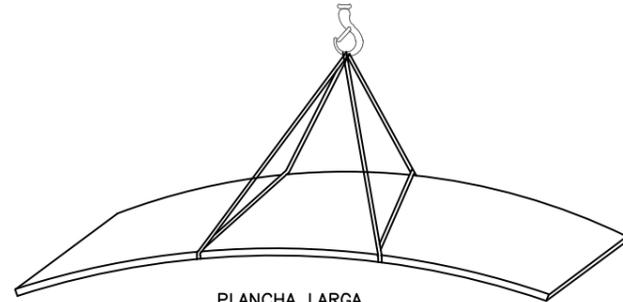
## SUSTENTACION DE CARGAS (2)



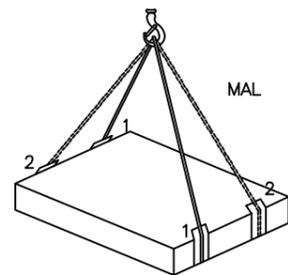
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)



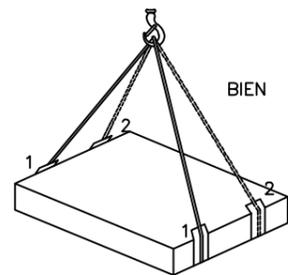
AMARRE DE BIDONES



PLANCHA LARGA

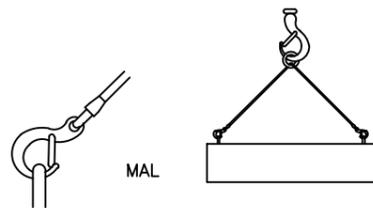
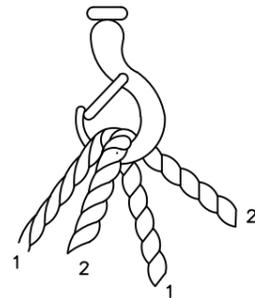


MAL

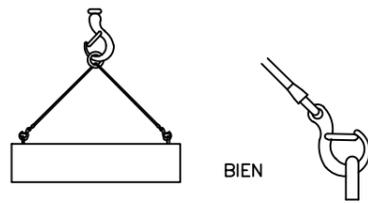


BIEN

CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN



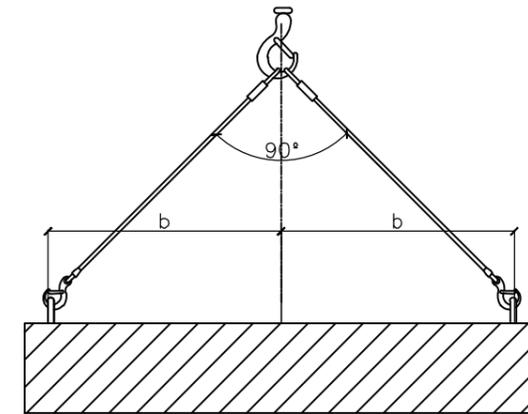
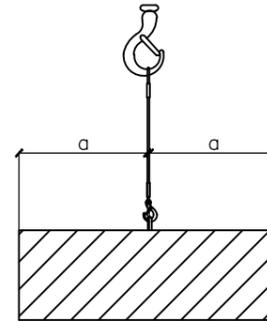
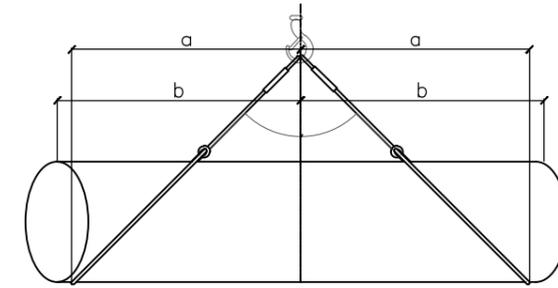
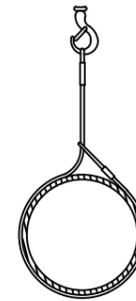
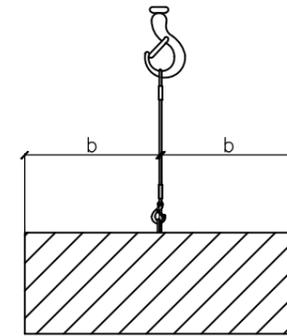
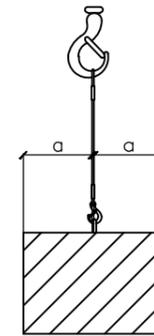
MAL



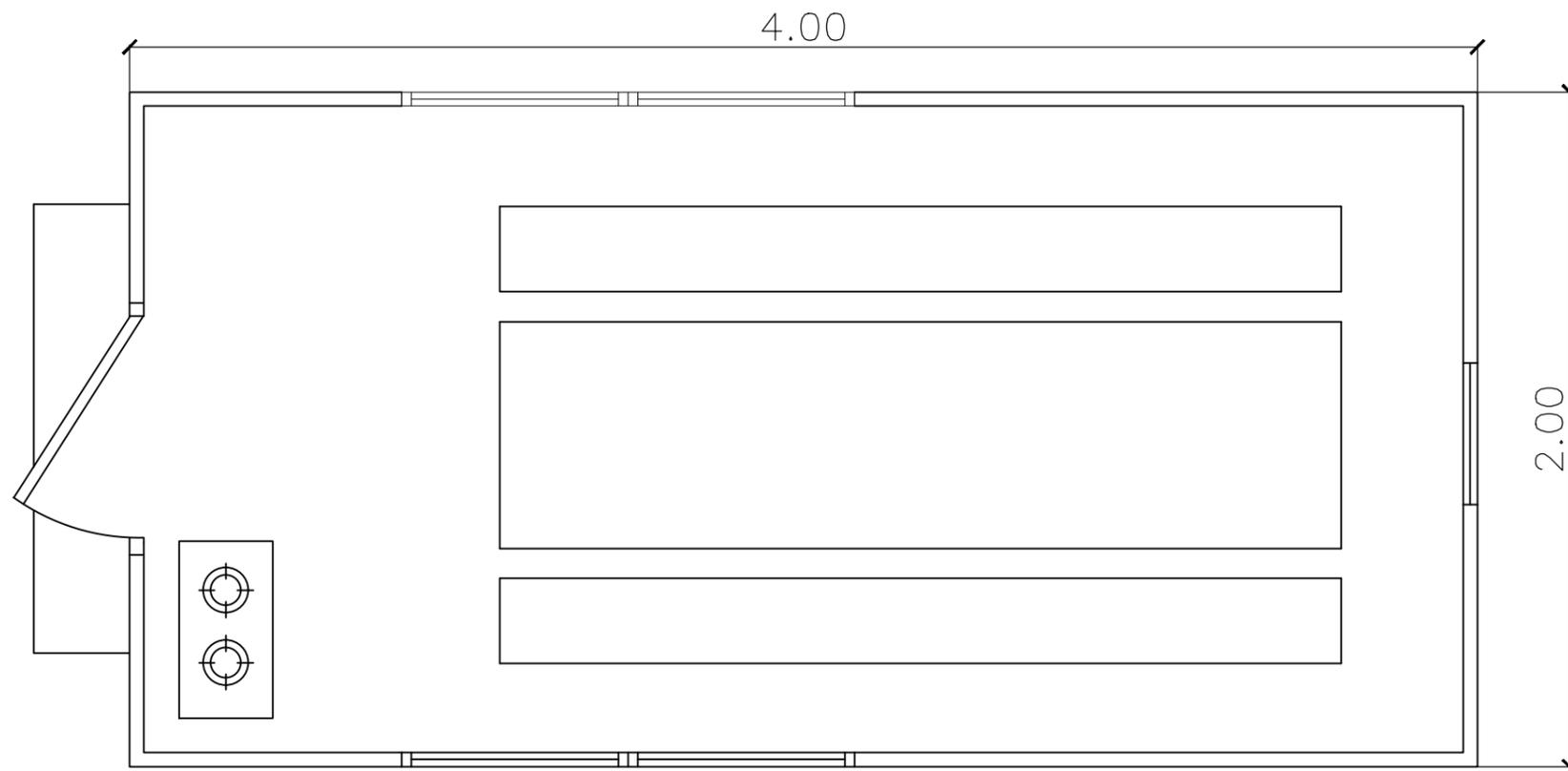
BIEN

GANCHO CON OJAL ( ABERTURA EXTERIOR DE LA CARGA )

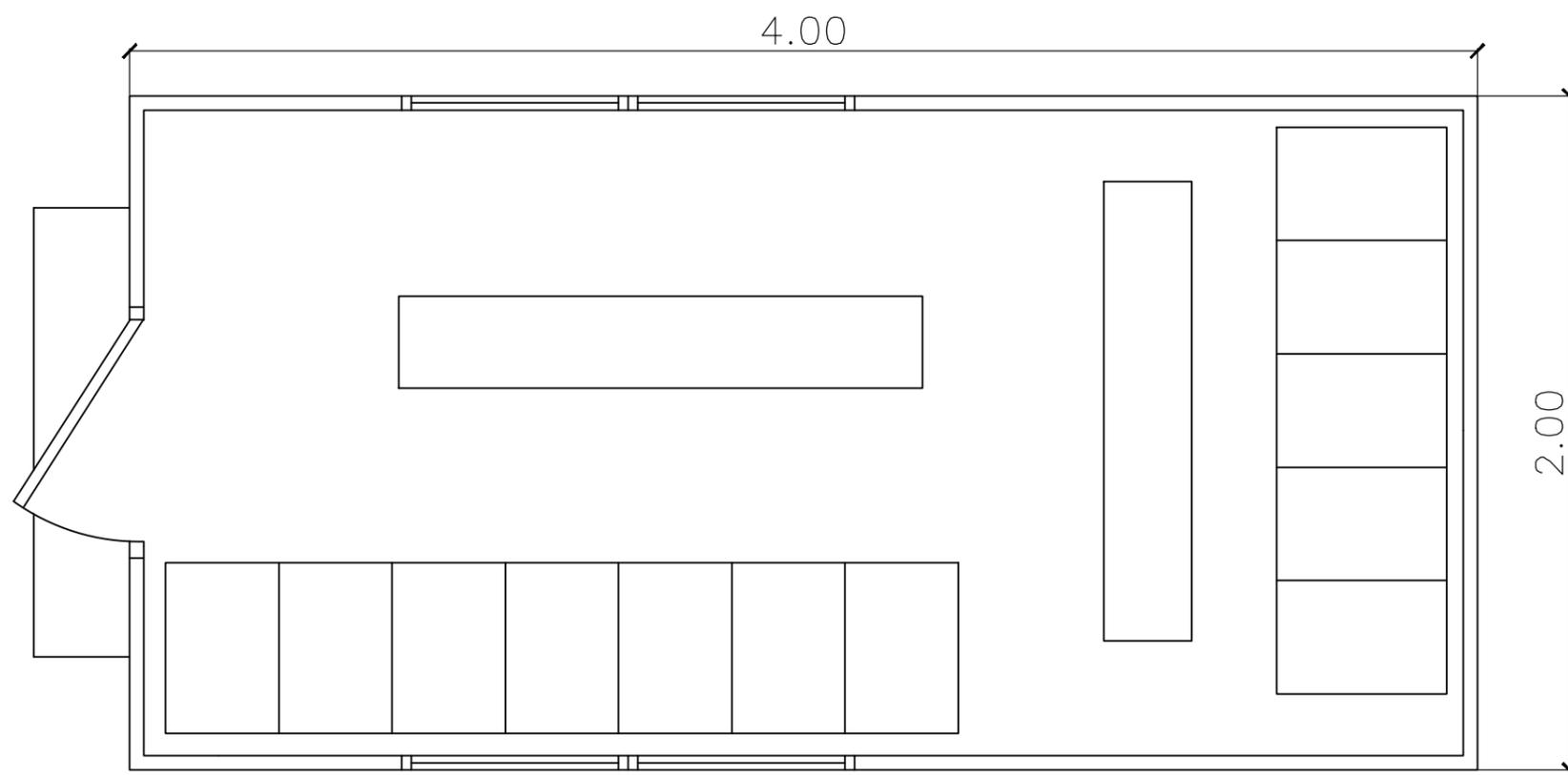
## SUSTENTACION DE CARGAS (1)



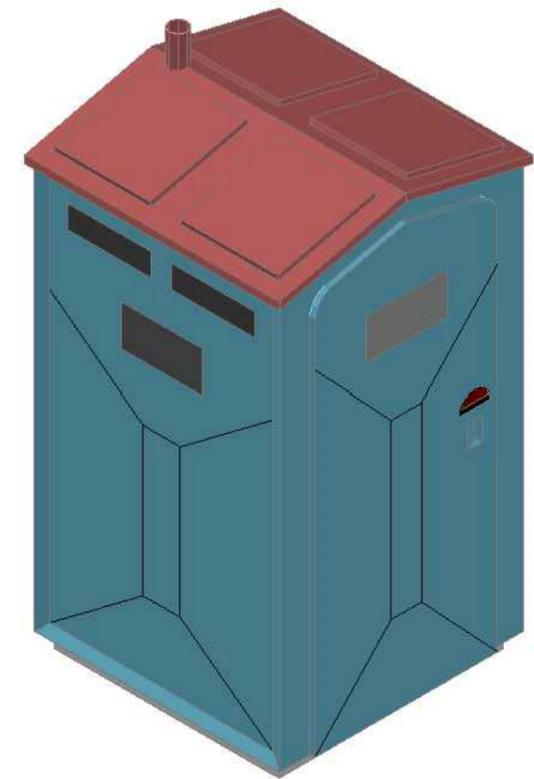
Nº	CONCEPTO	FECHA	POR
REVISIONES			
CALCULADO		DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS	
DIBUJADO		METRO DE MADRID	
COMPROBADO		RENOVACIÓN DE CARRIL EN LA RED DE METRO DE MADRID LOTE 2: ZONA SUR Y ESTE	
PROYECTADO Manuel Alonso Sánchez		ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
DIRIGIDO		CARGAS SUSPENDIDAS	
PLANO Nº 07	HOJA Nº 01	Nº DE PLANOS 01	FECHA MARZO 2023
CONSULTOR		ESCALA (ORIGINAL EN A3) S/E	FICHERO DWG E2007_CARGAS SUSPENDIDAS.dwg



CASETA COMEDOR



CASETA DE VESTUARIOS



CABINA WC QUÍMICO

Nº		CONCEPTO		FECHA	POR
REVISIONES					
CALCULADO		DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS			
DIBUJADO		METRO DE MADRID			
COMPROBADO		RENOVACIÓN DE CARRIL EN LA RED DE METRO DE MADRID LOTE 2: ZONA SUR Y ESTE			
PROYECTADO Manuel Alonso Sánchez		ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			
DIRIGIDO		CASETAS DE OBRA			
PLANO Nº 08	HOJA Nº 01	Nº DE PLANOS 01	FECHA MARZO 2023	ESCALA (ORIGINAL EN A3) S/E	FICHERO DWG casetas-obra.dwg
CONSULTOR					





METRO DE MADRID, S.A.



DOCUMENTO

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PLIEGO DE CONDICIONES**

OBRA



**RENOVACIÓN DE CARRIL EN LA RED DE  
METRO DE MADRID  
LOTE 2: ZONA SUR Y ESTE**

ELABORADO POR



CONURMA  
INGENIEROS  
CONSULTORES

FECHA DE REDACCIÓN

MARZO 2023



ÍNDICE:

<b>1. CONDICIONES GENERALES</b> .....	<b>3</b>	5.4. Requisitos de la señalización en materia de seguridad y salud, vial, etc. ....	25
1.1. Condiciones generales de la obra .....	3	5.5. Requisitos de utilización y mantenimiento de los útiles y herramientas portátiles.....	25
1.2. Principios mínimos de seguridad y salud aplicados en la obra .....	3	5.6. Requisitos de utilización y mantenimiento de los medios auxiliares .....	25
1.2.1. Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en la obra .....	3	5.7. Requisitos de utilización y mantenimiento de la maquinaria.....	27
1.2.2. Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en la obra .....	4	5.8. Requisitos de materiales y otros productos sometidos a reglamentación específica que vayan a ser utilizados en la obra .....	27
<b>2. CONDICIONES LEGALES</b> .....	<b>6</b>	5.9. Procedimiento que permite verificar, con carácter previo a su utilización en la obra, que dichos equipos, máquinas y medios auxiliares disponen de la documentación necesaria para ser catalogados como seguros desde la perspectiva de su fabricación o adaptación .....	28
2.1. Normas y reglamentos que se ven afectados por las características de la obra y que deberán ser tenidos en cuenta durante su ejecución .....	7	5.10. Sistema decidido para formar e informar a los trabajadores .....	28
2.2. Equipos de protección individual .....	8	5.10.1. Criterios generales.....	28
2.3. Instalaciones y equipos de obra .....	8	<b>6. CONDICIONES ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS</b> .....	<b>30</b>
2.4. Normativa de ámbito local (ordenanzas municipales).....	9	6.1. Condiciones específicas para la obra .....	30
2.5. Normativa interna de Metro de Madrid .....	9		
<b>3. CONDICIONES PARTICULARES</b> .....	<b>7</b>		
3.1. El comité de seguridad y salud .....	10		
3.2. Delegados de prevención (Artículo 35 de la Ley 31/1995).....	10		
3.3. Prevención de riesgos profesionales (Artículos 30 de la Ley 31/1995).....	10		
3.4. Recursos preventivos en la obra .....	10		
<b>4. CONDICIONES FACULTATIVAS</b> .....	<b>12</b>		
4.1. Coordinador de seguridad y salud .....	12		
4.2. Obligaciones en relación con la seguridad específicas para la obra proyectada relativas a contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.....	12		
4.3. Obligaciones en materia de seguridad y salud que deben desarrollar cada una de las diferentes personas que intervienen en el proceso constructivo.....	13		
4.3.1. Obligaciones del coordinador de seguridad y salud .....	13		
4.3.2. Obligaciones del técnico de seguridad .....	13		
4.3.3. Obligaciones de los representantes de seguridad.....	13		
4.3.4. Obligaciones de la comisión de seguridad.....	14		
4.3.5. Obligaciones de la empresa principal (contratista) y las empresas concurrentes (subcontratas) en esta obra en materia de seguridad y salud.....	14		
4.3.6. Obligaciones de los trabajadores autónomos .....	15		
4.3.7. Obligaciones de los recursos preventivos.....	15		
4.4. Accidentes laborales .....	16		
4.4.1. Accidente laboral.....	16		
4.4.2. Notificación de accidentes.....	16		
4.4.3. Investigación de accidentes .....	16		
<b>5. CONDICIONES TÉCNICAS</b> .....	<b>17</b>		
5.1. Requisitos de los servicios de higiene y bienestar, locales de descanso, comedores y primeros auxilios .....	17		
5.1.1. Condiciones generales aplicables a los servicios de higiene y bienestar .....	17		
5.2. Requisitos de los equipos de protección individual y sus elementos complementarios .....	17		
5.2.1. Protección de la cabeza .....	17		
5.2.2. Protección del aparato ocular.....	18		
5.2.3. Protección del aparato auditivo .....	19		
5.2.4. Protección del aparato respiratorio .....	20		
5.2.5. Protección de las extremidades superiores .....	21		
5.2.6. Protección de las extremidades inferiores .....	22		
5.2.7. Protección del tronco.....	23		
5.2.2. Entrega de EPIs .....	23		
5.3. Requisitos de los equipos de protección colectiva .....	23		
5.3.1. Condiciones técnicas de las protecciones colectivas .....	23		
5.3.2. Normas que afectan a los medios de protección colectiva que están normalizados y que se van a utilizar en la obra .....	24		



## 1. CONDICIONES GENERALES

### 1.1. Condiciones generales de la obra

El presente Pliego de Condiciones técnicas particulares de seguridad y salud, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

- A.) Exponer todas las obligaciones en materia de SEGURIDAD Y SALUD en el TRABAJO, de la Empresa Contratista adjudicataria del proyecto, con respecto a este ESTUDIO de SEGURIDAD y SALUD.
- B.) Concretar la calidad de la PREVENCIÓN decidida.
- C.) Exponer las ACTIVIDADES PREVENTIVAS de obligado cumplimiento en los casos determinados por el PROYECTO constructivo y exponer las ACTIVIDADES PREVENTIVAS que serán propias de la Empresa Contratista.
- D.) Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la PREVENCIÓN que se prevé utilizar con el fin de garantizar su éxito.
- E.) Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la PREVENCIÓN decidida y su administración.
- F.) Establecer un determinado programa formativo en materia de SEGURIDAD Y SALUD que sirva para implantar con éxito la PREVENCIÓN diseñada.

Todo eso con el objetivo global de conseguir la obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de SEGURIDAD Y SALUD, y que han de entenderse como a transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

### 1.2. Principios mínimos de seguridad y salud aplicados en la obra

#### 1.2.1. Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en la obra

##### 1. Estabilidad y solidez:

- a) Se procurará la estabilidad de los materiales, equipos y de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
- b) El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará si se proporcionan los equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

##### 2. Instalaciones de suministro y reparto de energía:

- a) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras se ajustará a lo dispuesto en su normativa específica.
- b) Las instalaciones se proyectarán, realizarán y utilizarán de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.
- c) En el proyecto, la realización, la elección del material y de los dispositivos de protección se tendrá en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

##### 3. Detección y lucha contra incendios:

- a) Se preverá un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.
- b) Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma se verificarán y mantendrán con regularidad. Se realizarán, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.
- c) Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios serán de fácil acceso y manipulación. Estarán señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización se fijará en los lugares adecuados y tendrá la resistencia suficiente.

##### 4. Ventilación:

- a) Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos dispondrán de aire limpio en cantidad suficiente.
- b) En caso de que se utilice una instalación de ventilación, se mantendrá en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no estarán expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, existirá un sistema de control que indique cualquier avería.

##### 5. Exposición a riesgos particulares:

- a) Los trabajadores no estarán expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo).
- b) En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada será controlada y se adoptarán medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.
- c) En ningún caso podrá exponerse a un trabajador una atmósfera confinada de alto riesgo. Al menos, quedarán bajo vigilancia permanente desde el exterior y se tomarán todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

##### 6. Temperatura:

La temperatura será la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

##### 7. Iluminación:

- a) Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra dispondrán, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tendrán una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques. El color utilizado para la iluminación artificial no altera o influirá en la percepción de las señales o paneles de señalización.
- b) Las instalaciones de iluminación de los locales de los puestos de trabajo y de las vías de circulación estará colocada de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.
- c) Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial poseerá de iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

##### 8. Vías de circulación y zonas peligrosas:

- a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga estarán calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizarse fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y



de forma que los trabajadores, no empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

**b)** Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se preverá una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto. Se señalarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

**c)** Las vías de circulación destinadas a los vehículos estarán situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

**d)** Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado dichas zonas estarán equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se tomarán todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas estarán señalizadas de modo claramente visible.

#### 9. Espacio de trabajo:

**a)** Las dimensiones del puesto de trabajo se calcularán de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

#### 10. Primeros auxilios:

**a)** Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, se adoptarán medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

**b)** Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, se contará con uno o varios locales para primeros auxilios.

**c)** Los locales para primeros auxilios estarán dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tendrán fácil acceso para las camillas. Estarán señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

**d)** En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se dispondrá de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible indicará la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

#### 11. Servicios higiénicos:

**a)** Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo tendrán a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios serán de fácil acceso, tendrán las dimensiones suficientes y dispondrán de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo se podrá guardar separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador podrá disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

**b)** Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se pondrá a disposición de los

trabajadores duchas apropiadas, en número suficiente.

Las duchas tendrán dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas dispondrán de agua corriente, caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros será fácil.

**c)** Los trabajadores dispondrán en las proximidades de sus puestos de trabajo de los vestuarios y de las duchas o lavabos de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

**d)** Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o se preverá una utilización por separado de los mismos.

#### 12. Trabajadores minusválidos:

Los lugares de trabajo estarán acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos. Esta disposición se aplicará, en particular, a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

#### 13. Consideraciones varias:

**a)** Los accesos y el perímetro de la obra se señalará y estarán de manera que sean claramente visibles e identificables.

**b)** En la obra, los trabajadores dispondrán de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

#### 1.2.2. Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en la obra

##### 1. Estabilidad y solidez

**a)** Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo serán sólidos y estables teniendo en cuenta:

1º El número de trabajadores que los ocupen.

2º Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.

3º Los factores externos que pudieran afectarles.

En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no posean estabilidad propia, se garantizará su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.

**b)** Se verificará de manera apropiada la estabilidad y la solidez, especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.



## 2. Caídas de objetos

- a) Los trabajadores estarán protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.
- b) Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.
- c) Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo se colocaran o almacenaran de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

## 3. Caídas de altura

- a) Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, unos pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.
- b) Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, se dispondrán de medios de acceso seguros y se utilizarán cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.
- c) La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección se verificarán previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

## 4. Factores atmosféricos

Se protegerá a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

## 5. Andamios y escaleras

- a) Los andamios se proyectarán, construirán y mantendrán convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.
- b) Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios se construirán, protegerán y utilizarán de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
- c) Los andamios y escaleras serán inspeccionados por una persona competente:
  - 1º Antes de su puesta en servicio.
  - 2º A intervalos regulares en lo sucesivo.
  - 3º Después de cualquier modificación, período de no utilización; exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.
- d) Los andamios móviles se asegurarán contra los desplazamientos involuntarios.
- e) Las escaleras de mano cumplirán las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

## 6. Aparatos elevadores

- a) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en obra, se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
- b) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes:
  - 1º Serán de buen diseño y construcción y tendrán una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.
  - 2º Se instalarán y utilizarán correctamente.
  - 3º Se mantendrán en buen estado de funcionamiento.
  - 4º Serán manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.
- c) En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se colocará, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.
- d) Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no se utilizarán para fines distintos de aquéllos a los que estén destinados.

## 7. Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales

- a) Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
- b) Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales:
  - 1º Estarán bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
  - 2º Se mantendrán en buen estado de funcionamiento.
  - 3º Se utilizarán correctamente.
- c) Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales recibirán una formación especial.
- d) Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales estarán equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

## 8. Instalaciones, máquinas y equipos

- a) Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
- b) Las instalaciones máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor:
  - 1º Estarán bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
  - 2º Se mantendrá en buen estado de funcionamiento.
  - 3º Se utilizarán exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
  - 4º Serán manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.
- c) Las instalaciones y los aparatos a presión se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

## 9. Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles

- a) Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, se tomarán medidas para localizar y



reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.

**b)** En las excavaciones, pozos, trabajos subterráneos o túneles se tomarán las precauciones adecuadas:

1° Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.

2° Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.

**c)** Las acumulaciones de escombros o materiales y los vehículos en movimiento se mantendrán alejados de las zonas de trabajo o se tomarán las medidas adecuadas.

#### **10. Instalaciones de distribución de energía**

**a)** Se verificarán y mantendrán con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.

**b)** Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra estarán localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

**c)** Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra se desviarán fuera del recinto de la obra o se dejarán sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

#### **11. Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas**

**a)** Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.

**b)** Se adoptarán las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

#### **12. Otros trabajos específicos**

Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores se estudiarán, planificarán y emprenderán bajo la supervisión de una persona competente y se realizarán adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.



## 2. CONDICIONES LEGALES

**“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 60.3 b) de la Directiva 2014/25/UE y al artículo 62.5, habrán de entenderse hechas también a sus equivalentes, correspondiendo al licitador acreditar dicha equivalencia.**

### 2.1. Normas y reglamentos que se ven afectados por las características de la obra y que deberán ser tenidos en cuenta durante su ejecución

Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE 10/11/1995.

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales. BOE 13/12/2003.

LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. BOE 31/1/2004. Corrección de errores: BOE 10/03/2004.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción. BOE: 25/10/1997.

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal. BOE 24/2/1999.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención. BOE 31/1/1997.

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE 29/5/2006.

Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno. BOE 11/06/2005.

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE: 1/5/1998

Real Decreto 411/1997, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la infraestructura para la calidad y seguridad industrial. BOE: 26/4/1997.

Corrección de errores de la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico. BOE 7/02/2003.

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. BOE: 18/7/2003.

Resolución de 23 de julio de 1998, de la Secretaría de Estado para la Administración Pública, por la que se ordena la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros de 10 de julio de 1998, por el que se aprueba el Acuerdo Administración-Sindicatos de adaptación de la legislación de prevención de riesgos laborales a la Administración General del Estado. BOE: 1/8/1998.

Orden de 9 de marzo de 1971 (Trabajo) por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1), (sigue siendo válido el Título II que comprende los artículos desde el nº 13 al nº 51, los artículos anulados quedan sustituidos por la Ley 31/1995). BOE 16/03/1971.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción. BOE: 25/10/1997.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. BOE: 23/4/1997.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. BOE: 23/04/1997.

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. BOE: 23/04/1997.

Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. BOE: 23/04/1997

Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1980, Ley 32/1984, Ley 11/1994).

Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. BOE: 24/05/1997.

RD 427/2021, de 15 de junio, por el que se modifica el RD 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Ordenanza de Trabajo, industrias, construcción, vidrio y cerámica (O.M. 28/08/70, O.M. 28/07/77, O.M. 04/07/83, en títulos no derogados).

Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. BOE: 16/3/1971. SE DEROGA, con la excepción indicada, los capítulos I a V y VII del título II, por Real Decreto 486/1997, de 14 de abril.



Orden de 20 de septiembre de 1986 por la que se establece el modelo de libro de incidencias correspondiente a las obras en las que sea obligatorio un estudio de seguridad e higiene en el trabajo. BOE 13/10/86. Corrección de errores: BOE 31/10/86. Modificado por el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado. BOE 18/09/87.

Orden de 23 de mayo de 1977 por la que se aprueba el reglamento de aparatos elevadores para obras. BOE 14/06/81. Modifica parcialmente el art. 65: la orden de 7 de marzo de 1981. BOE 14/03/81.

Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones. BOE 17/07/2003.

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. BOE 11/04/2006.

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. BOE 11/3/2006.

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. BOE 05/11/2005.

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. BOE 21/06/2001.

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. BOE 1/5/2001.

Reglamentos Técnicos de los elementos auxiliares:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. BOE 18/9/2002.
- Orden de 23 de mayo de 1977 por la que se aprueba el reglamento de aparatos elevadores para obras. BOE: 14/6/1977.
- Resolución de 25 de julio de 1991, de la Dirección General de Política Tecnológica, por la que se actualiza la tabla de normas UNE y sus equivalentes ISO y CENELEC incluida en la instrucción técnica complementaria MIE-AEM1 del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención referente a ascensores electromecánicos, modificada por orden de 11 de octubre de 1988.
- Orden de 23 de septiembre de 1987 por la que se modifica la instrucción técnica complementaria MIE-AEM1 del reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a ascensores electromecánicos. BOE 6/10/1987.
- Normativas relativas a la organización de los trabajadores. Artículos 33 al 40 de la Ley de
- Prevención de riesgos laborales. BOE: 10/11/95.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención. BOE: 31/07/97.

## 2.2. Equipos de protección individual

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. BOE 12/6/1997. Corrección de errores: BOE 18/07/1997.

Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la directiva del consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas. BOE 11/12/1992. Modificado por: Real Decreto 56/1995. BOE 8/2/1995.

Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales. BOE 2/12/2000.

Resolución de 14 de diciembre de 1974 de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-1 de cascos de seguridad, no metálicos o equivalente.

Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-2 sobre protectores auditivos o equivalente.

Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-3 sobre pantallas para soldadores o equivalente.

Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-4 sobre guantes aislantes de la electricidad o equivalente.

Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba nueva norma técnica reglamentaria MT-5, sobre calzado de seguridad contra riesgos mecánicos o equivalente.

Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-6 sobre banquetas aislantes de maniobras o equivalente.

Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-7 sobre equipos de protección personal de vías respiratorias: normas comunes y adaptadores faciales o equivalente.

Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-8 sobre equipos de protección de vías respiratorias: filtros mecánicos o equivalente.

Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-9 sobre equipos de protección personal de vías respiratorias: mascarillas autofiltrantes o equivalente.

## 2.3. Instalaciones y equipos de obra

Resolución de 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. BOE 7/8/1997.



*Se Modifican: los anexos I y II y la disposición derogatoria única, por Real Decreto 2177/2004. BOE 13/11/2004.*

*Metro de Madrid. S.A.”*

*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. BOE 13/11/2004.*

*Instrucciones Generales:*

- *IG-12: Protocolo de actuación ante la presencia de MCA. Diciembre 2022*
- *IG-15: Trabajos con presencia de emisiones de motores diésel. Septiembre 2022*

#### **2.4. Normativa de ámbito local (ordenanzas municipales)**

*Normas de la administración local. Ordenanzas Municipales en cuanto se refiere a la Seguridad, Higiene y Salud en las Obras y que no contradigan lo relativo al RD. 1627/1997.*

*Normativas derivadas del convenio colectivo provincial. Las que tengan establecidas en el convenio colectivo provincial.*

#### **2.5. Normativa interna de Metro de Madrid**

- *Información para empresas externas. Identificación general de peligros y acciones preventivas en los lugares de trabajo de Metro de Madrid. Revisión Enero 2023*
- *Medidas a aplicar en casos de emergencia en Metro de Madrid. Red de Metro. Revisión Abril 2022*
- *Normas Internas para la Seguridad de los Agentes en Relación con la Circulación. Metro de Madrid, 2013 - 2021.*
- *Política de Seguridad y Salud de Metro de Madrid. S.A. Enero 2020*
- *Normativa Interna de Circulación (2013 – 2021)*

*Normas Operativas:*

- *NORMAS Y PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS para la Realización de Maniobras de Corte y Reposición de Tensión para trabajos en instalaciones eléctricas Rev. Enero 2022*
- *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 Rev. Enero 2022*
- *NOP-03 “Norma para realizar la comprobación de corte y reposición de tensión en la red de tracción”. Rev. Enero 2017*
- *NOP-07: Trabajos con riesgo eléctrico en la red de tracción. Rev. Marzo de 2014*
- *NOP- 09 “Trabajos en andenes de estaciones”*
- *NT 1530 “Solicitud de Instalaciones eléctricas de BT provisionales y Temporales de obras en la red de*



### 3. CONDICIONES PARTICULARES

#### 3.1. El comité de seguridad y salud

Si el número de trabajadores no excede de 50, no es necesaria la constitución de un Comité de Seguridad y Salud en el trabajo, no obstante se recomienda su constitución conforme a lo dispuesto en el artículo 38 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, con las competencias y facultades que le reconoce el artículo 39.

#### 3.2. Delegados de prevención (Artículo 35 de la Ley 31/1995)

1 Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

2 Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes del personal, en el ámbito de los órganos de representación previstos en las normas a que se refiere el artículo 34 de esta Ley, con arreglo a la siguiente escala:

De 50 a 100 trabajadores	2 Delegados de Prevención
De 101 a 500 trabajadores	3 Delegados de Prevención
De 501 a 1.000 trabajadores	4 Delegados de Prevención
De 1.001 a 2.000 trabajadores	5 Delegados de Prevención
De 2.001 a 3.000 trabajadores	6 Delegados de Prevención
De 3.001 a 4.000 trabajadores	7 Delegados de Prevención
De 4.001 en adelante	8 Delegados de Prevención

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

3 A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Los trabajadores vinculados por contratos de duración determinada superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla.
- Los contratados por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el período de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.

4 No obstante lo dispuesto en el presente artículo, en los convenios colectivos podrán establecerse otros sistemas de designación de los Delegados de Prevención, siempre que se garantice que la facultad de designación corresponde a los representantes del personal o a los propios trabajadores.

Asimismo, en la negociación colectiva o mediante los acuerdos a que se refiere el artículo 83, apartado 3 del Estatuto de los Trabajadores podrá acordarse que las competencias reconocidas en esta Ley a los Delegados de Prevención sean ejercidas por órganos específicos creados en el propio convenio o en los acuerdos citados. Dichos órganos podrán asumir, en los términos y conforme a las modalidades que se acuerden, competencias generales respecto del conjunto de los centros de trabajo incluidos en el ámbito de aplicación del convenio o del acuerdo, en orden a fomentar el mejor cumplimiento en los mismos de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

Igualmente, en el ámbito de las Administraciones públicas se podrán establecer, en los términos señalados en la Ley 7/1990, de 19 de julio, sobre negociación colectiva y participación en la determinación de las condiciones de trabajo de los empleados públicos, otros sistemas de designación de los Delegados de Prevención y acordarse

que las competencias que esta Ley atribuye a éstos puedan ser ejercidas por órganos específicos.

#### 3.3. Prevención de riesgos profesionales (Artículos 30 de la Ley 31/1995)

1. En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

2. Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la presente Ley.

Los trabajadores a que se refiere el párrafo anterior colaborarán entre sí y, en su caso, con los servicios de prevención.

3. Para la realización de la actividad de prevención, el empresario deberá facilitar a los trabajadores designados el acceso a la información y documentación a que se refieren los artículos 18 y 23 de la presente Ley.

4. Los trabajadores designados no podrán sufrir ningún perjuicio derivado de sus actividades de protección y prevención de los riesgos profesionales en la empresa. En el ejercicio de esta función, dichos trabajadores gozarán, en particular, de las garantías que para los representantes de los trabajadores establecen las letras a), b) y c) del artículo 68 y el apartado 4 del artículo 56 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores. Esta garantía alcanzará también a los trabajadores integrantes del servicio de prevención, cuando la empresa decida constituirlo de acuerdo con lo dispuesto en el artículo siguiente.

Los trabajadores a que se refieren los párrafos anteriores deberán guardar sigilo profesional sobre la información relativa a la empresa a la que tuvieran acceso como consecuencia del desempeño de sus funciones.

5. En las empresas de hasta diez trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas en el apartado 1, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga la capacidad necesaria, en función de los riesgos a que estén expuestos los trabajadores y la peligrosidad de las actividades, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere el artículo 6.1.e) de esta Ley. La misma posibilidad se reconoce al empresario que, cumpliendo tales requisitos, ocupe hasta 25 trabajadores, siempre y cuando la empresa disponga de un único centro de trabajo.

6. El empresario que no hubiere concertado el Servicio de prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoria o evaluación externa, en los términos que reglamentarios establecidos.

Los Servicios de prevención ajenos, según Artículo 19 del Real Decreto 39/1997 deberán asumir directamente el desarrollo de las funciones señaladas en el apartado 3 del artículo 31 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que hubieran concertado, teniendo presente la integración de la prevención en el conjunto de actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma, sin perjuicio de que puedan subcontratar los servicios de otros profesionales o entidades cuando sea necesario para la realización de actividades que requieran conocimientos especiales o instalaciones de gran complejidad.

Por otro lado el apartado 3 del Artículo 31 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece:

7. Las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención habrán de contar con una única autorización de la autoridad laboral, que tendrá validez en todo el territorio español. El vencimiento del plazo máximo del procedimiento de autorización sin haberse notificado resolución expresa al interesado permitirá entender desestimada la solicitud por silencio administrativo, con el objeto de garantizar una adecuada protección de los trabajadores.

Añadido por LEY 25/2009.

#### 3.4. Recursos preventivos en la obra

1 La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan



RENOVACIÓN DE CARRIL EN LA RED DE METRO DE MADRID  
LOTE 2: ZONA SUR Y ESTE

- preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- b. Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
  - c. Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.
- 2 Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:
- a. Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
  - b. Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
  - c. Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa. Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.
- 3 Los recursos preventivos a que se refiere el apartado anterior deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.
- 4 No obstante lo señalado en los apartados anteriores, el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos a que se refiere el apartado 1 y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico.
- En este supuesto, tales trabajadores deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos del empresario.



#### 4. CONDICIONES FACULTATIVAS

##### 4.1. Coordinador de seguridad y salud

- Esta figura de la Seguridad y Salud fue creada mediante los Artículos 3, 4, 5 y 6 de la Directiva 92/57 C.E.E. - Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a las obras de construcciones temporales o móviles-. El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre transpone a nuestro Derecho Nacional esta normativa incluyendo en su ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.
- En el Artículo 3 del Real Decreto 1627/1997 se regula la figura de los Coordinadores en materia de seguridad y salud, cuyo texto se transcribe a continuación :

##### **Artículo 3. Designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud.**

1. En las obras incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1627/97, cuando en la elaboración del proyecto de obra intervengan varios proyectistas, el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004) designará un coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra.
2. Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004), antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
3. La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra y durante la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.
4. La designación de los coordinadores no eximirá al promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004) de sus responsabilidades.

- En el artículo 8 del Real Decreto 1627/1997 refleja los principios generales aplicables al proyecto de obra.

##### **4.2. Obligaciones en relación con la seguridad específicas para la obra proyectada relativas a contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos**

La Empresa contratista con la ayuda de colaboradores, cumplirá y hará cumplir las obligaciones de Seguridad y Salud, y que son de señalar las siguientes obligaciones:

- a) Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente.
- b) Transmitir las consideraciones en materia de seguridad y prevención a todos los trabajadores propios, a las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos de la obra, y hacerla cumplir con las condiciones expresadas en los documentos de la Memoria y Pliego, en los términos establecidos en este apartado.
- c) Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual especificados en la Memoria, para que puedan utilizarse de forma inmediata y eficaz, en los términos establecidos en este mismo apartado.
- d) Montar a su debido tiempo todas las protecciones colectivas establecidas, mantenerlas en buen estado, cambiarlas de posición y retirarlas solo cuando no sea necesaria, siguiendo el protocolo establecido.
- e) Montar a tiempo las instalaciones provisionales para los trabajadores, mantenerles en buen estado de confort y limpieza, hacer las reposiciones de material fungible y la retirada definitiva. Estas instalaciones podrán ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de si son trabajadores propios, subcontratistas o autónomos.
- f) Establecer un riguroso control y seguimiento en obra de aquellos trabajadores menores de 18 años.
- g) Observar una vigilancia especial con aquellas mujeres embarazadas que trabajen en obra.
- h) Cumplir lo expresado en el apartado de actuaciones en caso de accidente laboral.

- i) Informar inmediatamente a la Dirección de Obra de los accidentes, tal como se indica en el apartado comunicaciones en caso de accidente laboral.
- j) Disponer en la obra de un acopio suficiente de todos los artículos de prevención nombrados en la Memoria y en las condiciones expresadas en la misma.
- k) Establecer los itinerarios de tránsito de mercancías y señalizarlos debidamente.
- l) Colaborar con la Dirección de Obra para encontrar la solución técnico-preventiva de los posibles imprevistos del Proyecto o bien sea motivados por los cambios de ejecución o bien debidos a causas climatológicas adversas, y decididos sobre la marcha durante las obras.

Además de las anteriores obligaciones, la empresa contratista deberá hacerse cargo de:

##### **1º-REDACTAR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD:**

Redactar el Plan de Seguridad, basándose en el Estudio de Seguridad. Una vez finalizado, lo presentará al Coordinador de Seguridad y Salud para su aprobación.

##### **2º INFORMAR A LA DIRECCIÓN GENERAL DE TRABAJO DE LA APERTURA DEL CENTRO Y DEL PLAN DE SEGURIDAD:**

Conforme establece el Artículo 19 del RD 1627/97 y la modificación introducida por el RD 337/2010 se informará a la autoridad laboral de la apertura del centro.

**Obligatoriedad de realizar la comunicación de apertura del centro de trabajo ANTES de comenzar los mismos.**

##### **3º- COMUNICACIÓN A LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS DEL PLAN DE SEGURIDAD:**

Entregar a las Empresas Subcontratistas el anexo del Plan de Seguridad y Salud que afecte a su actividad, así como las Normas de Seguridad y Salud específicas para los trabajadores que desarrollan dicha actividad.

Se solicitará a todas las empresas subcontratistas la aceptación de las prescripciones establecidas en el Plan de Seguridad para las diferentes unidades de obra que les afecte.

##### **4º-COMUNICACIÓN A LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS DE LA CONCURRENCIA DE VARIAS EMPRESAS EN UN MISMO CENTRO DE TRABAJO Y DE SUS ACTUACIONES:**

Se comunicará a las Empresas concurrentes y Trabajadores Autónomos de las situaciones de concurrencia de actividades empresariales en el centro de trabajo y su participación en tales situaciones en la medida en que repercute en la seguridad y salud de los trabajadores por ellos representados.

En dicha comunicación se solicitará a todas las empresas concurrentes (subcontratistas) información por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

##### **5º-NOMBRAMIENTO DEL TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD:**

Nombrará el representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para esta obra.

##### **6º- NOMBRAMIENTO POR PARTE DE LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) DE SUS REPRESENTANTES DE SEGURIDAD Y SALUD:**

Deberá exigir que cada Empresa Subcontratista nombre a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma.

##### **7º-NOMBRAMIENTO DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DE LA OBRA:**

Designará a los trabajadores que actuarán como Recursos Preventivos en la obra.

##### **8º-NOMBRAMIENTO DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA:**

Formalizará el Nombramiento de la Comisión de Seguridad y Salud en Obra que estará integrada por:



- Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra designado por la Empresa Contratista
- Recursos Preventivos.
- Representantes de Seguridad y Salud designados por las Empresas Subcontratistas o trabajadores Autónomos.
- Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra nombrado por el Promotor.

Estos miembros se irán incorporando o cesando según se inicie o finalice la actividad de la empresa a la que representan.

#### 9º-CONTROL DE PERSONAL DE OBRA:

El control del Personal en la obra se realizará conforme se especifica en este Pliego de Condiciones Particulares :  
*Procedimiento para el control de acceso de personal a la obra.*

#### 4.3. Obligaciones en materia de seguridad y salud que deben desarrollar cada una de las diferentes personas que intervienen en el proceso constructivo

(Las empresas de prevención, la dirección facultativa, la administración, la inspección, los propios subcontratistas, los trabajadores autónomos, etc. dispondrán de esta información.)

##### 4.3.1. Obligaciones del coordinador de seguridad y salud

El Coordinador de Seguridad y Salud, conforme especifica el R.D. 1627/97 será el encargado de coordinar las diferentes funciones especificadas en el Artículo 9, así como aprobar el Plan de Seguridad.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de ejecución de obras será designado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), conforme se especifica en el Artículo 3 apartado 2 de dicho R.D. 1627/97.

En dicho Artículo 9, quedan reflejadas las "Obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra":

**a)** Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

1º. Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

2º. Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

**b)** Coordinar las actividades de la obra para garantizar que el Empresario Principal (contratista) y en su caso, las empresas concurrentes (subcontratistas) y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.

**c)** Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el Empresario Principal (contratista) y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

**d)** Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y ahora desarrollada por el RD 171/2004.

**e)** Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

**f)** Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

A tenor de lo establecido en el RD 171/2004 por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y según establece el Artículo 3 del RD 171/2004, el Coordinador de

actividades empresariales (en la obra Coordinador de Seguridad y Salud según la disposición adicional primera apartado -c- del RD 171/2004) garantizará el cumplimiento de:

**a)** La aplicación coherente y responsable de los principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley 31/1995, por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.

**b)** La aplicación correcta de los métodos de trabajo por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.

**c)** El control de las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas en el centro de trabajo, en particular cuando puedan generarse riesgos calificados como graves o muy graves o cuando se desarrollen en el centro de trabajo actividades incompatibles entre sí por su incidencia en la seguridad y salud de los trabajadores.

**d)** La adecuación entre los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y las medidas aplicadas para su prevención.

Conforme se indica en el Artículo 8 del RD 171/2004, deberá dar instrucciones a las empresas concurrentes de la obra.

Además en esta obra deberá autorizar el uso de Medios Auxiliares y Equipos de trabajo con anterioridad a su utilización.

##### 4.3.2. Obligaciones del técnico de seguridad

El representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, será el Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra. Las funciones específicas del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:

- Intermediar entre la Empresa Contratista y el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra o Dirección Facultativa de la misma.
- Cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud, y hacerlas cumplir.
- Programar y Coordinar las medidas de prevención a instalar en obra según la marcha de la misma. Todo ello con el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Complimentar y hacer complimentar la documentación, controles y actas del sistema organizativo implantado en obra.
- Formar parte como miembro y presidente de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.
- Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a la obra.
- Para poder ejercer de Técnico de Seguridad y Salud se deberá contar con la titulación de Director de ejecución de obras ( Arquitecto Técnico ), así como contar con la suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, realizando las funciones a pie de obra.

El Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra remitirá una copia de la Autorización del uso de Protecciones colectivas y de la Autorización del uso de Medios, del reconocimiento médico a:

- El Coordinador de Seguridad y Salud ó Dirección Facultativa,
- La Empresa Subcontratista,
- Los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista, y
- A la Comisión de Seguridad y Salud en obra.

##### 4.3.3. Obligaciones de los representantes de seguridad

Cada empresa Subcontratista nombrará a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma, las funciones específicas del Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:

- Intermediar entre el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista y la suya propia en materia de Seguridad y Salud.
- Cumplir y hacer cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad que afectaran a los trabajadores de su empresa en su especialidad.
- Atender los requerimientos e instrucciones dados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa.
- Complimentar la documentación, controles y actas requeridas por el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista.
- Formar parte como miembro de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.
- Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a su especialidad.
- Fomentar entre sus compañeros la mentalización y cumplimiento de las medidas de protección personales y colectivas.
- Para poder asumir o ejercer el cargo de Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obras, deberá ser el encargado o jefe de colla, disponer de suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, y realizar sus funciones con presencia a pie de obra.

#### **4.3.4. Obligaciones de la comisión de seguridad**

La Comisión de Seguridad y Salud de obra comprenderán como mínimo las siguientes funciones:

- Control y Seguimiento de las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Participación en la programación de las medidas de Prevención a implantar según la marcha de los trabajos.
- Expresar su opinión sobre posibles mejoras en los sistemas de trabajo y prevención de riesgos previstos en el Plan.
- Recibir y entregar la documentación establecida en el sistema organizativo de Seguridad y Salud de la obra.
- Recibir de los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista la información periódica que proceda con respecto a su actuación en la obra.
- Analizar los accidentes ocurridos en obra, así como las situaciones de riesgo reiterado o peligro grave.
- Cumplir y hacer cumplir las medidas de seguridad adoptadas.
- Fomentar la participación y colaboración del personal de obra para la observancia de las medidas de prevención.
- Comunicar cualquier riesgo advertido y no anulado en obra.
- Se reunirán mensualmente, elaborando un Acta de Reunión mensual.

#### **4.3.5. Obligaciones de la empresa principal (contratista) y las empresas concurrentes (subcontratas) en esta obra en materia de seguridad y salud**

1. El Empresario Principal (contratista principal) elaborará un Plan de Seguridad y Salud, en el que incluirá las unidades de obra realizadas. Para ello se tendrá presente por un lado el Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado la propia evaluación inicial de Riesgos de esta Empresa Principal.

El empresario Principal antes del inicio de la actividad en su centro de trabajo, está obligado a exigir formalmente (Artículo 10 RD 171/2004) a las empresas Concurrentes y trabajadores autónomos, acreditación por escrito de que disponen de la evaluación de los riesgos y de planificación de la actividad preventiva y si dichas empresas han cumplido sus obligaciones de formación e información a los trabajadores.

A estos efectos, las subcontratas y trabajadores autónomos desarrollarán el apartado correspondiente al Plan de Seguridad de sus respectivas unidades de obra, partiendo igualmente por un lado del Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado de la propia evaluación inicial de Riesgos de cada empresa o actividad.

El Plan de Seguridad y Salud, del empresario principal se modificará en su caso adaptándolo, en virtud de las propuestas y documentación presentadas por cada Empresa Concurrente y trabajador autónomo. De este modo el Plan de Seguridad y Salud recogerá y habrá tenido en cuenta:

- a) La información recibida del empresario Titular por medio del Estudio de Seguridad o Estudio Básico.
- b) La evaluación inicial de riesgos del empresario Principal.
- c) La evaluación inicial de riesgos de los empresarios concurrentes y trabajadores autónomos.
- d) Los procedimientos de trabajo adaptados a las características particularizadas de la obra de cada empresa concurrente y trabajador autónomo extraídos de sus respectivas evaluaciones iniciales de riesgos.

Así pues, el Plan de Seguridad y Salud de esta obra constituirá una verdadera evaluación de riesgos adaptada a la realidad de la obra y servirá como instrumento básico para la ordenación de la actividad preventiva de la obra.

2. Conforme establece el Artículo 11 del RD 1627/97, los contratistas y subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) deberán:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.
- c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

3. A tenor de lo dispuesto en el Artículo 4 de la Ley 171/2004, cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales:

- a) Deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, en particular sobre aquellos que puedan verse agravados o modificados por circunstancias derivadas de la concurrencia de actividades. La información deberá ser suficiente y habrá de proporcionarse antes del inicio de las actividades, cuando se produzca un cambio en las actividades concurrentes que sea relevante a efectos preventivos y cuando se haya producido una situación de emergencia. La información se realizará por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.
- b) Cuando, como consecuencia de los riesgos de las actividades concurrentes, se produzca un accidente de trabajo, el empresario deberá informar de aquél a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo.
- c) Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, los empresarios deberán comunicarse de inmediato toda situación de emergencia susceptible de afectar a la salud o la seguridad de los trabajadores de las empresas presentes en el centro e trabajo.
- d) Deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, debiendo ser tenida en cuenta por los diferentes empresarios concurrentes en la evaluación de los riesgos y en la planificación de su actividad preventiva, considerando los riesgos que, siendo propios de cada empresa, surjan o se agraven precisamente por las circunstancias de concurrencia en que las actividades se desarrollan.
- e) Cada empresario deberá informar a sus trabajadores respectivos de los riesgos derivados de la concurrencia de actividades empresariales en el mismo centro de trabajo.



4. Conforme establece el Artículo 9 del RD 171/2004, los empresarios Concurrentes incluidos el Empresario Principal deberán:

- Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo (Promotor), es decir tener presente el Estudio de Seguridad y Salud proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de sus respectivos Planes de Seguridad y Salud o parte que le corresponda del Plan de Seguridad, así como para la Planificación de su actividad preventiva en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta la Evaluación inicial de Riesgos de su propia empresa.
- Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Comunicar a sus trabajadores respectivos la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud.

5. El Empresario Principal (contratista principal) deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por parte de las empresas contratista y subcontratistas.

6. Los contratistas y los subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, la empresa principal responderá solidariamente con los contratistas y subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) a que se refiere el apartado 3 del artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales del cumplimiento, durante el período de la contrata, de las obligaciones impuestas por dicha Ley en relación con los trabajadores que aquéllos ocupen en los centros de trabajo de la empresa principal, siempre que la infracción se haya producido en el centro de trabajo de dicho empresario principal.

7. Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del Empresario titular del centro de trabajo (promotor) no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas (es decir a la Empresa Principal y a las Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004).

8. Conforme se establece en la LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, y sus modificaciones introducidas en el Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, todas las empresas de esta obra deberán en sus contratos tener presente el CAPÍTULO II Normas generales sobre subcontratación en el sector de la construcción y en especial las establecidas en el Artículo 4. Requisitos exigibles a los contratistas y subcontratistas, para todos los contratos que se celebren, en régimen de subcontratación, en la ejecución de los siguientes trabajos realizados en esta obra de construcción:

Excavación; movimiento de tierras; construcción; montaje y desmontaje de elementos prefabricados; acondicionamientos o instalaciones; transformación; rehabilitación; reparación; desmantelamiento; derribo; mantenimiento; conservación y trabajos de pintura y limpieza; saneamiento.

#### 4.3.6. Obligaciones de los trabajadores autónomos

Conforme establece el Artículo 12 del RD 1627/97, los trabajadores autónomos deberán tener presente:

1. Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (las obligaciones previstas en este artículo serán desarrolladas reglamentariamente), participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en 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, y las modificaciones introducidas por el RD 2177/2004 de 12 de noviembre en materia de trabajos temporales en altura.

f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el 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.

g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

2. Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3. Conforme establece el Artículo 9 del RD 171/2004, los Trabajadores autónomos deberán:

- Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo (Promotor), es decir tener presente el Estudio de Seguridad y Salud proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de su Planificación de su actividad preventiva en la obra en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta su Evaluación inicial de Riesgos que como trabajador autónomo deberá tener.
- Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Comunicar a sus trabajadores respectivos (si los tuviere) la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud.

#### 4.3.7. Obligaciones de los recursos preventivos

Conforme se establece en el Capítulo IV, artículo 32 bis (añadido a la Ley 31/1995 por las modificaciones introducidas por la Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales) y sus posteriores modificaciones mediante el RD 604/2006, estos deberán vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo que se mantenga la situación que determine su presencia.

De este modo la presencia de los recursos preventivos en esta obra servirá para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control del riesgo.

De las actividades de vigilancia y control realizadas en la obra, el recurso preventivo estará obligado conforme se establece en el RD 604/2006 a tomar las decisiones siguientes :

- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, dará las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y pondrá tales circunstancias en conocimiento del contratista para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, deberá poner tales circunstancias en conocimiento del contratista, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y en su caso a la propuesta de modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del RD 1627/1997



#### 4.4. Accidentes laborales

##### 4.4.1. Accidente laboral

###### Actuaciones

- En caso de accidente laboral se actuará de la siguiente manera:
  - a) El accidentado es lo más importante y por tanto se le atenderá inmediatamente para evitar la progresión o empeoramiento de las lesiones.
  - b) En las caídas a diferente nivel se inmovilizará al accidentado.
  - c) En los accidentes eléctricos, se extremará la atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales de reanimación hasta la llegada de la ambulancia.
  - d) Se evitará, siempre que la gravedad del accidentado lo permita según el buen criterio de las personas que le atienden, el traslado con transportes particulares por la incomodidad y riesgo que implica

##### 4.4.2. Notificación de accidentes

Al margen de la exigencia Administrativa si la hubiera, se levantará un Acta del Accidente. El objetivo fundamental de la formalización de este documento es dejar constancia documental de los posibles accidentes que puedan ocurrir en la obra.

Deberá ser cumplimentado con la mayor brevedad posible para que forme parte de las diligencias a cumplimentar en caso de accidente con consecuencia de daños personales. En este caso se transcribirán al Libro de Incidencias los hechos acaecidos.

Comunicaciones en caso de accidente laboral:

###### A) Accidente leve.

- Al Coordinador de Seguridad y Salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

###### B) Accidente grave.

- Al Coordinador de seguridad y salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

###### C) Accidente mortal.

- Al Juzgado de Guardia.
- Al Coordinador de Seguridad y Salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

##### 4.4.3. Investigación de accidentes

Al margen de la exigencia Administrativa si la hubiera, se realizará una Investigación de Accidentes. El objetivo fundamental de la formalización de este documento es dejar constancia documental de la investigación de los posibles accidentes que puedan ocurrir en la obra.

Deberá ser cumplimentado con la mayor brevedad posible.

###### Actuaciones administrativas

Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral:

El Jefe de Obra, en caso de accidente laboral, realizará las siguientes actuaciones administrativas:

###### A) Accidente sin baja laboral.

Se redactará la hoja oficial de accidentes de trabajo sin baja médica, que se presentará a la entidad gestora o colaboradora dentro del Plazo de los 5 primeros días del mes siguiente.

###### B) Accidente con baja laboral.

Se redactará un parte oficial de accidente de trabajo, que se presentará a la entidad gestora o colaboradora dentro del Plazo de 5 días hábiles, contados a partir de la fecha del accidente.

###### C) Accidente grave, muy grave o mortal.

Se comunicará a la Autoridad Laboral, por teléfono o fax, dentro del Plazo de 24 horas contadas a partir de la fecha del accidente.

## 5. CONDICIONES TÉCNICAS

### 5.1. Requisitos de los servicios de higiene y bienestar, locales de descanso, comedores y primeros auxilios

La Empresa pondrá conforme se especifica en la Memoria, una caseta a pie de obra que dispondrá de lo siguiente:

**A) Botiquín**, cuyo contenido mínimo será: agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, banda elástica para torniquete, guantes esterilizados, jeringuillas desechables, termómetro clínico, apósitos adhesivos, paracetamol, ácido acetil salicílico, tijeras, pinzas.

- Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.
- En la obra se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.
- Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.
- Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

#### 5.1.1. Condiciones generales aplicables a los servicios de higiene y bienestar

- Todas las dotaciones estarán en número suficiente, de acuerdo con las especificadas en las mediciones del Presupuesto de Seguridad adjunto a este Pliego deberán estar separados.
- La empresa se comprometerá a que estas instalaciones estén en funcionamiento antes de empezar la obra.

### 5.2. Requisitos de los equipos de protección individual y sus elementos complementarios

#### 5.2.1. Protección de la cabeza

##### 1) Casco de seguridad :

Conjunto destinado a proteger la parte superior de la cabeza del usuario contra choques y golpes.

##### 2) Criterios de selección:

El equipo debe poseer la marca CE (según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre). La Norma UNE-397 o equivalente, establece los requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que deben cumplir estos equipos, de acuerdo con el R.D. 1407/1992.

El Real Decreto tiene por objeto establecer las disposiciones precisas para el cumplimiento de la Directiva del Consejo 89/686/CEE, de 21 de diciembre de 1989 (publicada en el -Diario Oficial de las Comunidades Europeas- de 30 de diciembre) referente a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros relativas a los equipos de protección individual.

##### 3) Exigencias específicas para prevenir los riesgos:

Estarán comprendidas las que se indican en el R.D. 1407/1992, en su Anexo II apartado 3.1.1 :

- a) Golpes resultantes de caídas o proyecciones de objetos e impactos de una parte del cuerpo contra un obstáculo.
- b) Deberán poder amortiguar los efectos de un golpe, en particular, cualquier lesión producida por aplastamiento o penetración de la parte protegida, por lo menos hasta un nivel de energía de choque por

encima del cual las dimensiones o la masa excesiva del dispositivo amortiguador impedirían un uso efectivo del EPI durante el tiempo que se calcule haya de llevarlos.

##### 4) Accesorios:

Son los elementos que sin formar parte integrante del casco pueden adaptarse al mismo para completar específicamente su acción protectora o facilitar un trabajo concreto como portalámparas, pantalla para soldadores, etc. En ningún caso restarán eficacia al casco. Entre ellos se considera conveniente el barbuquejo que es una cinta de sujeción ajustable que pasa por debajo de la barbilla y se fija en dos o más puntos simétricos de la banda de contorno o del casquete.

##### 5) Materiales:

Los cascos se fabricarán con materiales incombustibles o de combustión lenta y resistente a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

Las partes que se hallen en contacto con la cabeza no afectarán a la piel y se confeccionarán con material no rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

La masa del casco completo, determinada en condiciones normales y excluidos los accesorios no sobrepasará en ningún caso los 450 gramos.

##### 6) Fabricación:

El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, sus bordes serán redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente.

No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni otros defectos que disminuyan las características resistentes y protectoras del mismo.

Casquete y arnés formarán un conjunto estable, de ajuste preciso y dispuesto de tal forma que permita la sustitución del atalaje sin deterioro de ningún elemento.

Ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas.

##### 7) Ventajas de llevar el casco:

Además del hecho de suprimir o por lo menos reducir, el número de heridas en la cabeza, permite en la obra diferenciar los oficios, mediante un color diferente.

Asimismo mediante equipos suplementarios, es posible dotar al obrero de alumbrado autónomo, auriculares radiofónicos, o protectores contra el ruido.

El problema del ajuste en la nuca o del barbuquejo es en general asunto de cada individuo, aunque ajustar el barbuquejo impedirá que la posible caída del casco pueda entrañar una herida a los obreros que estén trabajando a un nivel inferior.

##### 8) Elección del casco:

Se hará en función de los riesgos a que esté sometido el personal, debiendo tenerse en cuenta: a) resistencia al choque; b) resistencia a distintos factores agresivos; ácidos, electricidad (en cuyo caso no se usarán cascos metálicos); c) resistencia a proyecciones incandescentes (no se usará material termoplástico) y d) confort, peso, ventilación y estanqueidad.

##### 9) Conservación del casco:

Es importante dar unas nociones elementales de higiene y limpieza.

No hay que olvidar que la transpiración de la cabeza es abundante y como consecuencia el arnés y las bandas de amortiguación pueden estar alteradas por el sudor. Será necesario comprobar no solamente la limpieza del casco, sino la solidez del arnés y bandas de amortiguación, sustituyendo éstas en el caso del menor deterioro.

##### 10) Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual:

- Obras de construcción y, especialmente, en actividades, debajo o cerca de andamios y puestos de trabajo situados en altura, obras de encofrado y desencofrado, montaje e instalación, colocación de andamios y demolición.

- Trabajos en puentes metálicos, edificios y estructuras metálicas de gran altura, postes, torres, obras hidráulicas de acero, instalaciones de altos hornos, acerías, laminadores, grandes contenedores, canalizaciones de gran diámetro, instalaciones de calderas y centrales eléctricas.
- Obras en fosas, zanjas, pozos y galerías.
- Movimientos de tierra y obras en roca.
- Trabajos en explotaciones de fondo, en canteras, explotaciones a cielo abierto y desplazamiento de escombreras.
- La utilización o manipulación de pistolas grapadoras.
- Trabajos con explosivos.
- Actividades en ascensores, mecanismos elevadores, grúas y andamios de transporte.
- Actividades en instalaciones de altos hornos, plantas de reducción directa, acerías, laminadores, fábricas metalúrgicas, talleres de martillo, talleres de estampado y fundiciones.

### 5.2.2. Protección del aparato ocular

- En el transcurso de la actividad laboral, el aparato ocular está sometido a un conjunto de agresiones como; acción de polvos y humos; deslumbramientos; contactos con sustancias gaseosas irritantes, cáusticas o tóxicas; choque con partículas o cuerpos sólidos; salpicadura de líquidos fríos y calientes, cáusticos y metales fundidos; radiación; etc.
- Ante estos riesgos, el ojo dispone de defensas propias que son los párpados, de forma que cuando estos están cerrados son una barrera a la penetración de cuerpos extraños con poca velocidad; pero los párpados, normalmente, no están cerrados, y por otro lado no siempre ve llegar estas partículas.
- Se puede llegar a la conclusión que el ojo es un órgano frágil, mal protegido y cuyo funcionamiento puede ser interrumpido de forma definitiva por un objeto de pequeño tamaño.
- Indirectamente, se obtiene la protección del aparato ocular, con una correcta iluminación del puesto de trabajo, completada con gafas de montura tipo universal con oculares de protección contra impactos y pantallas transparentes o viseras.
- El equipo deberá estar certificado - Certificado de conformidad, Marca CE, Garantía de Calidad de fabricación, de acuerdo con lo dispuesto en el R.D. 1407/92 y Normas Armonizadas.
- En caso de riesgo múltiple que exija que se lleven además de las gafas otros EPIS, deberán ser compatibles.
- Deberán ser de uso personal; si por circunstancias es necesario el uso de un equipo por varios trabajadores, deberán tomarse las medidas para que no causen ningún problema de salud o higiene a los usuarios.
- Deberán venir acompañado por la información técnica y guía de uso, mantenimiento, contraindicaciones, caducidad, etc. reglamentada en la Directiva de certificación.
- El campo de uso de los equipos de protección ocular viene regulado por la Norma EN-166, donde se validan los diferentes tipos de protectores en función del uso.
- La Norma EN-167, EN-168, EN-169, EN-170 y EN-171 o equivalentes establece los requisitos mínimos - ensayos y especificaciones- que deben cumplir los protectores para ajustarse a los usos anteriormente descritos.

## CLASES DE EQUIPOS

### GAFAS DE SEGURIDAD

#### 1) Características y requisitos

- Serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo rebabas ni aristas cortantes o punzantes.
- Podrán limpiarse con facilidad y admitirán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones.
- No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura.
- Dispondrán de aireación suficiente para evitar el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso.
- Todos los elementos metálicos se habrán sometido al ensayo de corrosión.

- Los materiales no metálicos que se utilicen en su fabricación no se inflamarán.
- Los oculares estarán firmemente fijados en la montura.

#### 2) Particulares de la montura

- El material empleado en la fabricación de la montura podrá ser metal, plástico, combinación de ambos o cualquier otro material que permita su correcta adaptación a la anatomía del usuario.
- Las partes en contacto con la piel no serán de metal sin recubrimiento, ni de material que produzca efectos nocivos.
- Serán resistentes al calor y a la humedad.
- Las patillas de sujeción mantendrán en posición conveniente el frente de la montura fijándolo a la cabeza de manera firme para evitar su desajuste como consecuencia de los movimientos del usuario.

#### 3) Particulares de los oculares

- Estarán fabricados con materiales de uso oftalmológico ya sea de vidrio inorgánico, plástico o combinación de ambos.
- Tendrán buen acabado, no existiendo defectos estructurales o superficiales que alteren la visión.
- Serán de forma y tamaño adecuados al modelo de gafas al que vayan a ser adaptados.
- El bisel será adecuado para no desprenderse fortuitamente de la montura a que vayan acoplados.
- Serán incoloros y ópticamente neutros y resistentes al impacto.
- Los oculares de plástico y laminados o compuestos no deberán inflamarse y ser resistentes al calor y la humedad.

#### 4) Particulares de las protecciones adicionales

- En aquellos modelos de gafas de protección en los que existan estas piezas, cumplirán las siguientes especificaciones:
- Cuando sean de fijación permanente a la montura permitirán el abatimiento total de las patillas de sujeción para guardar las gafas cuando no se usen.
- Si son de tipo acoplables a la montura tendrán una sujeción firme para no desprenderse fortuitamente de ella.

#### 5) Identificación

Cada montura llevará en una de las patillas de sujeción, marcadas de forma indeleble, los siguientes datos:

- Marca registrada o nombre que identifique al fabricante.
- Modelo de que se trate.
- Código identificador de la clase de protección adicional que posee.

## PANTALLA PARA SOLDADORES

#### 1) Características generales

- Estarán hechas con materiales que garanticen un cierto aislamiento térmico; deben ser poco conductores de la electricidad, incombustibles o de combustión lenta y no inflamables.
- Los materiales con los que se hayan realizado no producirán dermatosis y su olor no será causa de trastorno para el usuario.
- Serán de fácil limpieza y susceptibles de desinfección.
- Tendrán un buen acabado y no pesarán más de 600 gramos, sin contar los vidrios de protección.
- Los acoplamientos de los vidrios de protección en el marco soporte, y el de éste en el cuerpo de pantalla serán de buen ajuste, de forma que al proyectar un haz luminoso sobre la cara anterior del cuerpo de pantalla no haya paso de luz a la cara posterior, sino sólo a través del filtro.

#### 2) Armazón

- Las formas y dimensiones del cuerpo opaco serán suficientes para proteger la frente, cara, cuello, como mínimo.



- El material empleado en su construcción será no metálico y será opaco a las radiaciones ultravioletas visibles e infrarrojas y resistentes a la penetración de objetos candentes.
- La cara interior será de acabado mate, a fin de evitar reflejos de las posibles radiaciones con incidencia posterior.
- La cara exterior no tendrá remaches, o elementos metálicos, y si éstos existen, estarán cubiertos de material aislante. Aquellos que terminen en la cara interior, estarán situados en puntos suficientemente alejados de la piel del usuario.

### 3) Marco soporte

Será un bastidor, de material no metálico y ligero de peso, que acoplará firmemente el cuerpo de pantalla.

**Marco fijo:** Es el menos recomendable, ya que necesita el uso de otro elemento de protección durante el descascarillado de la soldadura. En general llevará una placa-filtro protegida o no con cubre-filtro.

El conjunto estará fijo en la pantalla de forma permanente, teniendo un dispositivo que permita recambiar fácilmente la placa-filtro y el cubre-filtro caso de tenerlo.

**Marco deslizante:** Está diseñado para acoplar más de un vidrio de protección, de forma que el filtro pueda desplazarse dejando libre la mirilla sólo con el cubre-filtro, a fin de permitir una visión clara en la zona de trabajo, garantizando la protección contra partículas volantes.

**Marco abatible:** Llevará acoplados tres vidrios (cubre-filtro, filtro y antecristal). Mediante un sistema tipo bisagra podrá abatirse el conjunto formado por el cubre filtro y la placa filtrante en los momentos que no exista emisión de radiaciones, dejando la mirilla con el antecristal para protección contra impactos.

### 4) Elementos de sujeción

- **Pantallas de cabeza:** La sujeción en este tipo de pantallas se realizará con un arnés formado por bandas flexibles; una de contorno, que abarque la cabeza, siguiendo una línea que una la zona media de la frente con la nuca, pasando sobre las orejas y otra u otras transversales que unan los laterales de la banda de contorno pasando sobre la cabeza. Estas bandas serán graduables, para poder adaptarse a la cabeza. La banda de contorno irá provista, al menos en su parte frontal, de un almohadillado. Existirán unos dispositivos de reversibilidad que permitan abatir la pantalla sobre la cabeza, dejando libre la cara.
- **Pantallas de mano:** Estarán provistas de un mango adecuado de forma que se pueda sujetar indistintamente con una u otra mano, de manera que al sostener la pantalla en su posición normal de uso quede lo más equilibrada posible.

### 5) Elementos adicionales

- En algunos casos es aconsejable efectuar la sujeción de la pantalla mediante su acoplamiento a un casco de protección.
- En estos casos la unión será tal que permita abatir la pantalla sobre el casco, dejando libre la cara del usuario.

### 6) Vidrios de protección. Clases.

En estos equipos podrán existir vidrios de protección contra radiaciones o placas-filtro y vidrios de protección mecánica contra partículas volantes.

Vidrios de protección contra radiaciones:

- Están destinados a detener en proporción adecuada las radiaciones que puedan ocasionar daño a los órganos visuales.
- Tendrán forma y dimensiones adecuadas para acoplar perfectamente en el protector al que vayan destinados, sin dejar huecos libres que permitan el paso libre de radiación.
- No tendrán defectos estructurales o superficiales que alteren la visión del usuario y ópticamente neutros.
- Serán resistentes al calor, humedad y al impacto cuando se usen sin cubre-filtros.

Vidrios de protección mecánica contra partículas volantes

Son optativos y hay dos tipos; cubre-filtros y antecristales. Los cubrefiltros se sitúan entre el ocular filtrante y la operación que se realiza con objeto de prolongar la vida del filtro.

Los antecristales, situados entre el filtro y los ojos, están concebidos para protegerlo (en caso de rotura del filtro, o cuando éste se encuentre levantado) de las partículas desprendidas durante el descascarillado de la soldadura, picado de la escoria, etc.

Serán incoloros y superarán las pruebas de resistencia al choque térmico, agua e impacto.

Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual:

Gafas de protección, pantalla o pantallas faciales:

- Trabajos de soldadura, apomazados, esmerilados o pulidos y corte.
- Trabajos de perforación y burilado.
- Talla y tratamiento de piedras.
- Manipulación o utilización de pistolas grapadoras.
- Utilización de máquinas que al funcionar levanten virutas en la transformación de materiales que produzcan virutas cortas.
- Recogida y fragmentación de cascos.
- Recogida y transformación de vidrio, cerámica.
- Trabajo con chorro proyector de abrasivos granulados.
- Manipulación o utilización de productos ácidos y alcalinos, desinfectantes y detergentes corrosivos.
- Manipulación o utilización de dispositivos con chorro líquido.
- Trabajos con masas en fusión y permanencia cerca de ellas.
- Actividades en un entorno de calor radiante.
- Trabajos con láser.

#### 5.2.3. Protección del aparato auditivo

- De entre todas las agresiones, a que está sometido el individuo en su actividad laboral, el ruido, es sin ningún género de dudas, la más frecuente de todas ellas.
- El sistema auditivo tiene la particularidad, gracias a los fenómenos de adaptación de contraer ciertos músculos del oído medio y limitar parcialmente la agresión sonora del ruido que se produce.
- Las consecuencias del ruido sobre el individuo pueden, aparte de provocar sorderas, afectar al estado general del mismo, como una mayor agresividad, molestias digestivas, etc.
- El R.D. 286/2006 sobre -Protección de la seguridad y salud de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido - establece una serie de disposiciones mínimas que tienen como objeto la protección de los trabajadores contra los riesgos para su seguridad y su salud derivados o que puedan derivarse de la exposición al ruido, en particular los riesgos para la audición.

#### 1) Tipos de protectores:

Tapón auditivo:

- Es un pequeño elemento sólido colocado en el conducto auditivo externo, de goma natural o sintética.
- Se insertarán al comenzar la jornada y se retirarán al finalizarla.
- Deben guardarse (en el caso de ser reutilizables) en una caja adecuada.
- No son adecuados para áreas de trabajo con ruido intermitente donde la utilización no abarca toda la jornada de trabajo.
- Estos tapones son eficaces y cumplen en teoría la función para la que han sido estudiados pero por otra parte, presentan tales inconvenientes que su empleo está bastante restringido. El primer inconveniente consiste en la dificultad para mantener estos tapones en un estado de limpieza correcto.



- Evidentemente, el trabajo tiene el efecto de ensuciar las manos de los trabajadores y es por ello que corre el riesgo de introducir en sus conductos auditivos con las manos sucias, tapones también sucios; la experiencia enseña que en estas condiciones se producen tarde o temprano supuraciones del conducto auditivo del tipo - furúnculo de oído-.

#### Orejas:

- Es un protector auditivo que consta de:

a) Dos casquetes que ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de los mismos.

b) Sistemas de sujeción por arnés.

- El pabellón auditivo externo debe quedar por dentro de los elementos almohadillados.
- El arnés de sujeción debe ejercer una presión suficiente para un ajuste perfecto a la cabeza.
- Si el arnés se coloca sobre la nuca disminuye la atenuación de la orejera.
- No deben presentar ningún tipo de perforación.
- El cojín de cierre y el relleno de goma espuma debe garantizar un cierre hermético.

#### **2) Clasificación**

Como idea general, los protectores se construirán con materiales que no produzcan daños o trastornos en las personas que los emplean. Asimismo, serán lo más cómodo posible y se ajustarán con una presión adecuada.

#### **3) Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual:**

Protectores del oído:

- Trabajos que lleven consigo la utilización de dispositivos de aire comprimido.
- Trabajos de percusión.

#### **5.2.4. Protección del aparato respiratorio**

Los daños causados, en el aparato respiratorio, por los agentes agresivos como el polvo, gases tóxicos, monóxido de carbono, etc., por regla general no son causa, cuando estos inciden en el individuo, de accidente o interrupción laboral, sino de producir en un periodo de tiempo más o menos dilatado, una enfermedad profesional.

De los agentes agresivos, el que mayor incidencia tiene en la industria de la construcción es el polvo; estando formado por partículas de un tamaño inferior a 1 micrón.

Dichos agentes agresivos, en función del tamaño de las partículas que los constituyen pueden ser:

- Polvo: Son partículas sólidas resultantes de procesos mecánicos de disgregación de materiales sólidos. Éste agente es el que mayor incidencia tiene en la industria de la construcción, por estar presente en canteras, perforación de túneles, cerámicas, acuchillado de suelos, corte y pulimento de piedras naturales, etc.
- Humo: Son partículas de diámetro inferior a una micra, procedentes de una combustión incompleta, suspendidas en un gas, formadas por carbón, hollín u otros materiales combustibles.
- Niebla: Dispersión de partículas líquidas, son lo suficientemente grandes para ser visibles a simple vista originadas bien por condensación del estado gaseoso o dispersión de un líquido por procesos físicos. Su tamaño está comprendido entre 0,01 y 500 micras.
- Otros agentes agresivos son los vapores metálicos u orgánicos, el monóxido de carbono y los gases tóxicos industriales.

#### **EQUIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA**

Se clasifican según la Norma Europea EN 133 o equivalente, presentando una clasificación del medio ambiente en donde puede ser necesaria la utilización de los equipos de protección respiratoria y una clasificación de los equipos de protección respiratoria en función de su diseño.

#### **A) Medio ambiente:**

- Partículas.
- Gases y Vapores.
- Partículas, gases y vapores.

#### **B) Equipos de protección respiratoria:**

- Equipos filtrantes: filtros de baja eficacia; filtros de eficacia media; filtros de alta eficacia.
- Equipos respiratorios.

#### **CLASES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN EN FUNCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.**

##### Equipos dependientes del medio ambiente

Son aquellos que purifican el aire del medio ambiente en que se desenvuelve el usuario, dejándolo en condiciones de ser respirado.

a) De retención mecánica: Cuando el aire del medio ambiente es sometido antes de su inhalación por el usuario a una filtración de tipo mecánico.

b) De retención o, retención y transformación física y/o química: Cuando el aire del medio ambiente es sometido antes de su inhalación por el usuario a una filtración a través de sustancias que retienen y/o transforman los agentes nocivos por reacciones químicas y/o físicas.

c) Mixtos: Cuando se conjugan los dos tipos anteriormente citados.

##### Equipos independientes del medio ambiente:

Son aquellos que suministran para la inhalación del usuario un aire que no procede del medio ambiente en que éste se desenvuelve.

a) Semiautónoma: Aquellos en los que el sistema suministrador de aire no es transportado por el usuario y pueden ser de aire fresco, cuando el aire suministrado al usuario se toma de un ambiente no contaminado; pudiendo ser de manguera de presión o aspiración según que el aire se suministre por medio de un soplante a través de una manguera o sea aspirado directamente por el usuario a través de una manguera.

b) Autónomos: Aquellos en los que el sistema suministrador del aire es transportado por el usuario y pueden ser de oxígeno regenerable cuando por medio de un filtro químico retienen el dióxido de carbono del aire exhalado y de salida libre cuando suministran el oxígeno necesario para la respiración, procedente de unas botellas de presión que transporta el usuario teniendo el aire exhalado por esta salida libre al exterior.

#### **ADAPTADORES FACIALES**

Se clasifican en tres tipos: máscara, mascarilla y boquilla.

Los materiales del cuerpo de máscara, cuerpo de mascarilla y cuerpo de boquilla podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos, con las siguientes características:

- No producirán dermatosis y su olor no producirá trastornos al trabajador.
- Serán incombustibles o de combustión lenta.
- Las viseras de las máscaras se fabricarán con láminas de plástico incoloro u otro material adecuado y no tendrán defectos estructurales o de acabado que puedan alterar la visión del usuario. Transmitirán al



menos el 89 por 100 de la radiación visible incidente; excepcionalmente podrán admitirse viseras filtrantes.

Las máscaras cubrirán perfectamente las entradas a las vías respiratorias y los órganos visuales.

Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero cubrirán perfectamente las entradas a las vías respiratorias.

La forma y dimensiones del visor de las cámaras dejarán como mínimo al usuario el 70 por 100 de su campo visual normal.

#### **FILTROS MECÁNICOS. CARACTERÍSTICAS**

Se utilizarán contra polvos, humos y nieblas.

El filtro podrá estar dentro de un portafiltros independiente del adaptador facial e integrado en el mismo.

El filtro será fácilmente desmontable del portafiltros, para ser sustituido cuando sea necesario. Los filtros mecánicos deberán cambiarse siempre que su uso dificulte notablemente la respiración.

#### **MASCARILLAS AUTOFILTRANTES**

Este elemento de protección, tiene como característica singular que el propio cuerpo es elemento filtrante, diferenciándose de los adaptadores faciales tipo mascarilla en que a estos se les puede incorporar un filtro de tipo mecánico, de retención física y/o mecánica e incluso una manguera, según las características propias del adaptador facial y en concordancia con los casos en que haga uso del mismo.

Estas mascarillas autofiltrantes sólo se podrán emplear frente a ambientes contaminados con polvo.

Estarán constituidos por cuerpo de mascarilla, arnés de sujeción y válvula de exhalación

Los materiales para su fabricación no producirán dermatosis, serán incombustibles o de combustión lenta; en el arnés de sujeción serán de tipo elastómero y el cuerpo de mascarilla serán de una naturaleza tal que ofrezcan un adecuado ajuste a la cara del usuario.

#### **TIPOS DE FILTRO EN FUNCIÓN DEL AGENTE AGRESIVO**

Contra polvo, humos y nieblas: El filtro será mecánico, basándose su efecto en la acción tamizadora y absorbente de sustancias fibrosas afieltradas.

Contra disolventes orgánicos y gases tóxicos en débil concentración: El filtro será químico, constituido por un material filtrante, generalmente carbón activo, que reacciona con el compuesto dañino, reteniéndolo. Es adecuado para concentraciones bajas de vapores orgánicos y gases industriales, pero es preciso indicar que ha de utilizarse el filtro adecuado para cada exigencia, ya que no es posible usar un filtro contra anhídrido sulfuroso en fugas de cloro y viceversa.

#### **A) Contra polvo y gases**

El filtro será mixto. Se fundamenta en la separación previa de todas las materias en suspensión, pues de lo contrario podrían reducir en el filtro para gases la capacidad de absorción del carbón activo.

#### **B) Contra monóxido de carbono**

Para protegerse de este gas, es preciso utilizar un filtro específico, uniéndose la máscara al filtro a través del tubo traqueal, debido al peso del filtro.

El monóxido de carbono no es separado en el filtro, sino transformado en anhídrido carbónico por medio de un catalizador al que se incorpora oxígeno del aire ambiente, teniendo que contener como mínimo un 17 por 100 en volumen de oxígeno.

Es preciso tener en cuenta, que no siempre es posible utilizar máscaras dotadas únicamente de filtro contra CO, ya que para que estos resulten eficaces, es preciso concurren dos circunstancias; que exista suficiente porcentaje de oxígeno respirable y que la concentración de CO no sobrepase determinados límites que varían según la naturaleza del mismo. Cuando dichos requisitos no existen se utilizará un equipo semi-autónomo de aire fresco o un equipo autónomo mediante aire comprimido purificado.

#### **VIDA MEDIA DE UN FILTRO**

Los filtros mecánicos, se reemplazarán por otros cuando sus pasos de aire estén obstruidos por el polvo filtrado, que dificulten la respiración a través de ellos.

Los filtros contra monóxido de carbono, tendrán una vida media mínima de sesenta minutos.

Los filtros mixtos y químicos, tienen una vida media mínima en función del agente agresivo así por ejemplo contra amoníaco será de doce minutos; contra cloro será de quince minutos; contra anhídrido sulfuroso será de diez minutos; contra ácido sulfhídrico será de treinta minutos.

En determinadas circunstancias se suscita la necesidad de proteger los órganos respiratorios al propio tiempo que la cabeza y el tronco como en el caso de los trabajos con chorro de arena, pintura aerográfica u operaciones en que el calor es factor determinante.

En el chorro de arena, tanto cuando se opera con arena silíceo, como con granalla de acero, el operario se protegerá con una escafandra de aluminio endurecido dotado del correspondiente sistema de aireación, mediante toma de aire exterior.

#### **LISTA INDICATIVA Y NO EXHAUSTIVA DE ACTIVIDADES Y SECTORES DE UTILIZACIÓN DE ESTOS EPIS:**

##### **Equipos de protección respiratoria:**

- Trabajos en contenedores, locales exigüos y hornos industriales alimentados con gas, cuando puedan existir riesgos de intoxicación por gas o de insuficiencia de oxígeno.
- Pintura con pistola sin ventilación suficiente.
- Ambientes pulvígenos.
- Trabajos en pozos, canales y otras obras subterráneas de la red de alcantarillado.
- Trabajos en instalaciones frigoríficas en las que exista un riesgo de escape de fluido.

##### **5.2.5. Protección de las extremidades superiores**

El diario Oficial de las Comunidades Europeas de 30.12.89 en la directiva del Consejo de 30 de noviembre de 1989 relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de EPIS en su anexo III nos muestra una lista de actividades y sectores de actividades que puedan requerir la utilización de equipos de protección individual de los brazos y las manos.

##### **A) Guantes:**

- Trabajos de soldadura.
- Manipulación de objetos con aristas cortantes, pero no al utilizar máquinas, cuando exista el riesgo de que el guante quede atrapado.
- Manipulación al aire de productos ácidos o alcalinos.



**B) Guantes de metal trenzado:**

- Sustitución de cuchillas en las máquinas de cortar.

**CRITERIOS DE SELECCIÓN**

El equipo debe poseer la marca CE, según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre. Las normas EN-348, EN-368, EN-373, EN-381, EN-142 y EN-510 o equivalentes, establecen los requisitos mínimos que debe cumplir la protección para ajustarse al citado Real Decreto.

1) La protección de manos, antebrazos y brazos se hará por medio de guantes, mangas, mitones y manguitos seleccionados para prevenir los riesgos existentes y para evitar la dificultad de movimientos al trabajador.

2) Estos elementos de protección serán de goma o caucho, cloruro de polivinilo, cuero curtido al cromo, plomo o malla metálica según las características o riesgos del trabajo a realizar.

3) En determinadas circunstancias la protección se limitará a los dedos o palmas de las manos, utilizándose al efecto dediles o manoplas.

4) Para las maniobras con electricidad deberán usarse los guantes fabricados en caucho, neopreno o materias plásticas que lleven indicado en forma indeleble el voltaje máximo para el cual han sido fabricados.

5) Los guantes y manguitos en general, carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

- Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis.
- Las manoplas, evidentemente, no sirven más que para el manejo de grandes piezas.
- Las características mecánicas y fisicoquímicas del material que componen los guantes de protección se definen por el espesor y resistencia a la tracción, al desgarro y al corte.
- La protección de los antebrazos, es a base de manguitos, estando fabricados con los mismos materiales que los guantes; a menudo el manguito es solidario con el guante, formando una sola pieza que a veces sobrepasa los 50 cm.

6) Aislamiento de las herramientas manuales usadas en trabajos eléctricos en baja tensión.

- Nos referimos a las herramientas de uso manual que no utilizan más energía que la del operario que las usa.
- Las alteraciones sufridas por el aislamiento entre -10°C y +50°C no modificará sus características de forma que la herramienta mantenga su funcionalidad. El recubrimiento tendrá un espesor mínimo de 1 mm.
- Llevarán en caracteres fácilmente legibles las siguientes indicaciones:
  - a) Distintivo del fabricante.
  - b) Tensión máxima de servicio 1000 voltios.

7) Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual:

- Dediles de cuero: Transporte de sacos, paquetes rugosos, esmerilado, pulido.
- Dediles o semiguantes que protegen dos dedos y el pulgar, reforzados con cota de malla: Utilización de herramientas de mano cortantes.
- Manoplas de cuero: Albañiles, personal en contacto con objetos rugosos o materias abrasivas, manejo de chapas y perfiles.
- Semiguantes que protejan un dedo y el pulgar reforzados con malla: Algún trabajo de sierra, especialmente en la sierra de cinta.
- Guantes y manoplas de plástico: Guantes con las puntas de los dedos en acero: Manipulación de tubos, piezas pesadas.
- Guantes de cuero: Chapistas, plomeros, cincadores, vidrieros, soldadura al arco.
- Guantes de cuero al cromo: Soldadura al acero.
- Guantes de cuero reforzado: Manejo de chapas, objetos con aristas vivas.

- Guantes con la palma reforzada con remaches: Manipulación de cables de acero, piezas cortantes.
- Guantes de caucho natural: Ácido, álcalis.
- Guantes de caucho artificial: Ídem, hidrocarburos, grasas, aceite.

**5.2.6. Protección de las extremidades inferiores**

El equipo de protección deberá estar certificado y poseer la marca CE, según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre.

Deberán serle de aplicación las Normas EN-344, EN-345, EN-346, EN-347 o equivalentes, que establecen los requisitos mínimos -ensayos y especificaciones que deben cumplir los EPIS-.

El Diario Oficial de la Comunidad Europea de 30-12-89, en la Directiva del Consejo, de 30 de Noviembre de 1989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual - tercera Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE y 89/656/CEE en su anexo II, nos muestra una lista indicativa y no exhaustiva de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual del pie.

**A) Calzados de protección con suela antiperforante:**

- Trabajos de obra gruesa, ingeniería civil y construcción de carreteras.
- Trabajos en andamios.
- Obras de demolición de obra gruesa.
- Obras de construcción de hormigón y de elementos prefabricados que incluyan encofrado y desencofrado.
- Actividades en obras de construcción o áreas de almacenamiento.
- Obras de techado.

**B) Zapatos de protección sin suela antiperforante.**

- Trabajos en puentes metálicos, edificios metálicos de gran altura, postes, torres, ascensores, construcciones hidráulicas de acero, grandes contenedores, canalizaciones de gran diámetro, grúas, instalaciones de calderas, etc.
- Obras de construcción de hornos, montaje de instalaciones de calefacción, ventilación y estructuras metálicas.
- Trabajos en canteras, explotaciones a cielo abierto y desplazamiento de escombreras.
- Trabajos y transformación de piedras.
- Fabricación, manipulación y tratamiento de vidrio plano y vidrio hueco.
- Transporte y almacenamientos

**C) Zapatos de seguridad con tacón o suela corrida y suela antiperforante**

- Obras de techado

**D) Zapatos de seguridad con suelas termoaislantes**

- Actividades sobre y con masas ardientes o muy frías

**CARACTERÍSTICAS DE LOS EPIS PARA PROTECCIÓN DE LOS PIES.**

1) Polainas y cubrepies.

- Se usan en lugares con riesgo de salpicaduras de chispa y caldos; los de serraje son usados por los soldadores, los de cuero para protección de agentes químicos, grasas y aceites; los de neopreno para protección de agentes químicos.
- Pueden ser indistintamente de media caña o de caña alta; el tipo de desprendimiento ha de ser rápido, por medio de flejes.



**2) Zapatos y botas.**

- Para la protección de los pies, frente a los riesgos mecánicos, se utilizará calzado de seguridad acorde con la clase de riesgo.
- Clase I: Calzado provisto de puntera de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos de caída de objetos, golpes o aplastamientos, etc.
- Clase II: Calzado provisto de plantilla o suela de seguridad para protección de la planta de los pies contra pinchazos.
- Clase III: Calzado de seguridad, contra los riesgos indicados en clase I y II.

**3) Características generales.**

- La puntera de seguridad formará parte integrante del calzado y será de material rígido.
- El calzado cubrirá adecuadamente el pie, permitiendo desarrollar un movimiento normal al andar.
- La suela estará formada por una o varias capas superpuestas y el tacón podrá llevar un relleno de madera o similar.
- La superficie de suela y tacón, en contacto con el suelo, será rugosa o estará provista de resaltes y hendiduras.
- Todos los elementos metálicos que tengan una función protectora serán resistentes a la corrosión a base de un tratamiento fosfatado.

**4) Contra riesgos químicos.**

- Se utilizará calzado con piso de caucho, neopreno, cuero especialmente tratado o madera y la unión del cuerpo con la suela será por vulcanización en lugar de cosido.

**5) Contra el calor.**

- Se usará calzado aislante.

**6) Contra el agua y humedad.**

- Se usarán botas altas de goma.

**7) Contra electricidad.**

- Se usarán botas protectoras de caucho o polimérico frente a riesgos eléctricos.

**5.2.7. Protección del tronco**

El diario Oficial de las Comunidades Europeas de 30.12.89 en la directiva del Consejo de 30 de noviembre de 1989 relativa a las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de EPIS en su anexo III nos muestra una lista de actividades y sectores de actividades que puedan requerir la utilización de equipos de protección individual.

**A) Equipos de protección:**

- Manipulación de productos ácidos y alcalinos, desinfectantes y detergentes corrosivos.
- Manipulación de vidrio plano.
- Trabajos de chorreado con arena.

**B) Ropa de protección antiinflamable:**

- Trabajos de soldadura en locales exigüos.

**C) Mandiles de cuero:**

- Trabajos de soldadura.

- Trabajos de moldeado.

**D) Ropa de protección para el mal tiempo:**

- Obras al aire libre con tiempo lluvioso o frío.

**E) Ropa de seguridad:**

- Trabajos que exijan que las personas sean vistas a tiempo.

**CRITERIOS DE SELECCIÓN:**

- El equipo debe poseer la marca CE, según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre. Las normas EN-348, EN-368, EN-373, EN-381, EN-142 y EN-510 o equivalentes, establecen los requisitos mínimos que debe cumplir la ropa de protección para ajustarse al citado Real Decreto.

**CONDICIONES PREVIAS DE EJECUCIÓN:**

- Disponer de varias tallas, y tipos de ropas de trabajo en función del tipo de trabajo, y estación del año en que se realiza.

**CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:**

- Monos de trabajo: Serán de tejido ligero y flexible, serán adecuados a las condiciones ambientales de temperatura y humedad. Ajustarán bien al cuerpo. Cuando las mangas sean largas, ajustarán por medio de terminaciones de tejido elástico.
- Se eliminarán en lo posible los elementos adicionales, como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones, etc.
- Para trabajar bajo la lluvia, serán de tejido impermeable cuando se use en las proximidades de vehículos en movimiento, será a ser posible de color amarillo o anaranjado, complementándose con elementos reflectantes.

**5.2.2. Entrega de EPIS**

Se hará entrega de los EPIS a los trabajadores. Se normalizará y sistematizará el control de los Equipos de Protección Individual para acreditar documentalmente la entrega de los mismos.

El objetivo fundamental de este protocolo es dejar constancia documental de la entrega de acuse de recibo del equipamiento individual de protección (E.P.I.) que cada Empresa Concurrente (Subcontratista) está obligada a facilitar al personal a su cargo.

**5.3. Requisitos de los equipos de protección colectiva**

**5.3.1. Condiciones técnicas de las protecciones colectivas**

**MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.**

Las protecciones colectivas requieren de una vigilancia en su mantenimiento que garantice la idoneidad de su funcionamiento para el fin que fueron instaladas. Esta tarea debe de ser realizada por el Delegado de Prevención, apartado -d-, artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, quien revisará la situación de estos elementos con la periodicidad que se determine en cada caso y que como pauta general se indica a continuación.

- Elementos de redes y protecciones exteriores, en general, barandillas, antepechos, etc. (semanalmente).



- Elementos de andamiaje, apoyos, anclajes, arriostramientos, plataformas, etc. (semanalmente).
- Instalación provisional de electricidad, situación de cuadros auxiliares de plantas, cuadros secundarios, clavijas, etc. (semanalmente).
- Extintores, almacén de medios de protección personal, botiquín, etc. (mensualmente).

#### CONDICIONES PARTICULARES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS.

##### A) Instalación eléctrica provisional de obra:

###### a) Red eléctrica:

- La instalación provisional de obra estará de acuerdo con la ITC-BT-33 e instrucciones complementarias o equivalentes.
- Todos los conjuntos de aparatos empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60.349 -4 o equivalente.
- En los locales de servicios (oficinas, vestuarios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT-24 o equivalente.
- Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

###### B) Toma de tierra:

- Las tomas de tierra podrán estar constituidas por placas o picas verticales.
- Las placas de cobre tendrán un espesor mínimo de 2 mm. y la de hierro galvanizado serán de 2.5 Mm.
- Las picas de acero galvanizado serán de 25 Mm. de diámetro como mínimo, las de cobre de 14 mm. de diámetro como mínimo y los perfiles de acero galvanizado de 60 Mm. de lado como mínimo.

###### C) Protección contra incendios:

- En los centros de trabajo se observarán las normas que, para prevención y extinción de incendios, establecen los siguientes apartados de éste capítulo y en el Plan de Emergencia que acompaña a este Pliego de Seguridad y Salud. Asimismo, en las industrias o trabajos con riesgo específico de incendio, se cumplirán las prescripciones impuestas por los reglamentos técnicos generales o especiales, dictados por la Presidencia del Gobierno, o por otros departamentos ministeriales, en el ámbito de sus respectivas competencias, así como las correspondientes ordenanzas municipales.
- Los extintores serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente tal como establece el Plan de Emergencia.

#### CRITERIOS GENERALES DE UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS:

Respecto a los medios de protección colectiva que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados en la Memoria de Seguridad, se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- A)** La protección colectiva ha sido diseñada en función de la tipología concreta de la obra, teniendo una atención especial a la señalización.
- B)** Las protecciones colectivas de esta obra, estarán disponibles para su uso inmediato antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el plan de ejecución de la obra.
- C)** Las protecciones colectivas serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida.
- D)** Las protecciones colectivas serán instaladas previamente antes de iniciar cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibido el comienzo de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada completamente dentro del ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- E)** Para al montaje de las protecciones colectivas, se tendrá en cuenta las directrices de la Dirección de obra.
- F)** Se desmontará inmediatamente, toda protección colectiva que se esté utilizando, en la que se observen deterioros con disminución efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y

se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema.

**G)** Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista. De todas formas, se adoptaran las medidas apropiadas en cada caso con el visto bueno de la Dirección de obra.

**H)** Las protecciones colectivas proyectadas en estos trabajos, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores de la obra. Es decir, trabajadores de la empresa principal, los de las empresas concurrentes (subcontratadas), empresas colaboradoras, trabajadores autónomos, visitas de los técnicos de la dirección de obra o de la propiedad y visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diferentes causas.

**I)** La empresa Principal (contratista) realizará el montaje, mantenimiento y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo delante de la Dirección de obra, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del Proyecto

**J)** El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de un riesgo idéntico.

**K.)** En caso de accidente a alguna persona por el fallo de las protecciones colectivas, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin retardo, a la Dirección de obra.

**L.)** La Empresa Principal (contratista) mantendrá en la posición de uso previsto y montadas, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación pertinente del fallo, con la asistencia expresa de la Dirección.

#### AUTORIZACIÓN PARA UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS:

Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de las Protecciones Colectivas. El objetivo fundamental de la formalización del presente protocolo es dejar constancia documental del estado y uso de las protecciones colectivas a utilizar en la obra.

Será necesaria la previa autorización del Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa para la utilización de las protecciones.

Mensualmente se revisarán todas las protecciones colectivas presentes en obra para su autorización de uso.

#### 5.3.2. Normas que afectan a los medios de protección colectiva que están normalizados y que se van a utilizar en la obra

Relación de Fichas técnicas :

Ficha : Barandillas de seguridad		
Definición :		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de protección colectiva consistente en la colocación de barandillas provisionales de obra por los bordes de forjados, escaleras y huecos, con el objeto de impedir la caída de personas y objetos.</li> <li>• Deberán cumplir las Normas Europeas EN/ISO, normas UNE y demás especificaciones técnicas y normativas establecidas en la tabla siguiente.</li> </ul>		
Norma EN/ISO o equivalente	Norma UNE o equivalente	Título
EN ISO 9001 o equivalente	UNE-EN ISO 9001 : 2008 o equivalente	Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio postventa
EN ISO 9002 o equivalente	UNE-EN ISO 9002 : 1994 o equivalente	Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio postventa
		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 1627/1997. Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras, (MINISTERIO PRESIDENCIA, BOE núm. 256, de 25 de Octubre de 1997).
		REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
		Directiva 89/654/CEE, de 30 de noviembre de 1989, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en los lugares de trabajo.
		NTP-123 editada por el INSHT
<b>Especificaciones técnicas :</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deberán llevar pasamanos, listón intermedio y rodapié, que cubrirá 20 cm.</li> <li>• Deberán ser al menos de 90 cm. de altura</li> <li>• Las barandillas serán capaces de resistir una carga de 150 Kg por metro lineal.</li> </ul>		

#### 5.4. Requisitos de la señalización en materia de seguridad y salud, vial, etc.

Los medios a adoptar en la organización de esta obra son los encaminados a la señalización visual. Los camiones y máquinas suelen disponer de bocinas y señales acústicas, ciertos productos pueden emanar mal olor, pero suelen llegar a la obra con las señalizaciones montadas. Los medios utilizados frecuentemente están tipificados y el mercado ofrece una amplia gama de productos que cubren perfectamente las demandas en los siguientes grupos de medios de señalización:

##### 1) BALIZAMIENTO

Se utilizará en esta obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.

##### 2) ETIQUETAS, CINTAS, GUIRNALDAS, LUMINOSOS Y DESTELLANTES

En esta obra se utilizarán las señales que se estimen oportunas, acompañadas con frases que se pueden redactar en colores distintos, llamativos, que especifiquen peligros ó indicaciones de posición, situación, advertencia, utilización o modo de uso del producto contenido en los envases.

##### 3) SEÑALES

Las que se utilizarán en esta obra responderán a convenios internacionales y se ajustarán a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos.

##### 3.1) Señalización de obra.

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997 que desarrolle los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de Noviembre de 1.995 de prevención de riesgos laborales.

#### 5.5. Requisitos de utilización y mantenimiento de los útiles y herramientas portátiles

Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de equipos de trabajo. El objetivo fundamental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de los Equipos de Trabajo en función del cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos 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.

- Se elegirán los equipos de trabajo más adecuados para garantizar y mantener unas condiciones de trabajo seguras.
- Las dimensiones de los equipos de trabajo deberán estar adaptadas a la naturaleza del trabajo y a las dificultades previsibles y deberán permitir la circulación sin peligro.
- Los Equipos de Trabajo a utilizar en obra deberán ser nuevos siempre que sea posible. En caso de que estos equipos sean reutilizados y en función de sus tipos deberán disponer de sus proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha o los certificados del fabricante o empresa de alquiler en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra.
- No se podrá utilizar ningún equipo de trabajo motorizado que no cumpla con los requisitos indicados en el párrafo anterior, los cuales deberán ser comprobados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa, quien procederá a dar su visto bueno.
- Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, los Equipos de Trabajo deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.
- Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.
- Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para los equipos de obra, con el fin de garantizar la reposición de los mismos.
- En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de los Equipos de Trabajo y su fecha de caducidad.
- El control afectará a todo equipo incluido en el ámbito de aplicación de los RD 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

#### 5.6. Requisitos de utilización y mantenimiento de los medios auxiliares

Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de los medios auxiliares de obra. Deberá reflejarse en un acta, cuyo objetivo fundamental de la formalización del documento es dejar constancia documental del estado operativo y uso de los medios auxiliares a utilizar en la obra. En esta obra se entienden por medios auxiliares aquellos elementos no motorizados (andamios tubulares, plataformas, andamios colgados, torretas de hormigonado, andamios de fachada, plataformas de E/S de materiales, escaleras de mano, etc.). Los elementos motorizados tienen la consideración de máquinas y cumplirán lo establecido en el documento correspondiente. Los medios auxiliares a utilizar en obra deberán ser nuevos y siempre que sea posible homologados por el organismo competente. En caso de ser reutilizados se comprobará su estado, vida útil y se realizará prueba de servicio. Los medios provenientes de empresas dedicadas al alquiler de estos elementos contarán con certificado de revisión, puesta a punto y uso, emitido por ésta. Será necesaria la previa autorización del Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa para la utilización de cualquiera de los medios auxiliares utilizados en esta obra.

Especificaciones particulares introducidas por el RD 2177/2004:

1. Disposiciones específicas relativas a la utilización de escaleras de manos.
  1. Las escaleras de mano se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada. Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensiones adecuadas y estable, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal. Las escaleras suspendidas se fijarán de forma segura y, excepto las de cuerda, de manera que no puedan desplazarse y se eviten los movimientos de balanceo.
  2. Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente. Las escaleras de mano



para fines de acceso 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. Las escaleras con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas. Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.

3. El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a éstas. Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros. Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas. El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura. 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. Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.
  4. No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de cinco metros de longitud, sobre cuya resistencia no se tengan garantías. Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.
  5. Las escaleras de mano se revisarán periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.
2. Disposiciones específicas relativas a la utilización de los andamios.
1. Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente. Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
  2. Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.
  3. En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el apartado anterior deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades. 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:

- a. Plataformas suspendidas de nivel variable (de accionamiento manual o motorizadas), instaladas temporalmente sobre un edificio o una estructura para tareas específicas, y plataformas elevadoras sobre mástil.
- b. 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 seis metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.

- c. 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.
- d. Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis 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, 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.

4. Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante un dispositivo antideslizante, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad del andamio. Deberá impedirse mediante dispositivos adecuados el desplazamiento inesperado de los andamios móviles durante los trabajos en altura.
5. Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va 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. No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
6. Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar con señales de advertencia de peligro general, con arreglo al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el centro de trabajo, y delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.
7. 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, que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad con las disposiciones del artículo 5, destinada en particular a:
  - a. La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.
  - b. La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.
  - c. Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
  - d. Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.
  - e. Las condiciones de carga admisible.
  - f. Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje mencionado en el apartado 4.3.3, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.

Cuando, de conformidad con el apartado 4.3.3, no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser



dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

8. Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:
- Antes de su puesta en servicio.
  - A continuación, periódicamente.
  - Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Cuando, de conformidad con el apartado 4.3.3, no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

#### 5.7. Requisitos de utilización y mantenimiento de la maquinaria

- 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.
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas, Real Decreto 1595/1986, de 26 de mayo, modificado por el Real Decreto 830/1991 de 24 de mayo.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.

#### AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE MÁQUINAS:

Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de máquinas a utilizar en la obra. El objetivo fundamental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de las Máquinas, en función del cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos 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 y Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales

- Las Máquinas a utilizar en obra deberán ser nuevas siempre que sea posible. En caso de que estos equipos sean reutilizados y en función de sus tipos deberán disponer de sus proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha o los certificados del fabricante o empresa de alquiler de maquinaria en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra.
- No se podrá utilizar ninguna máquina motorizada que no cumpla con los requisitos indicados en el párrafo anterior, los cuales deberán ser comprobados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa, quien procederá a dar su visto bueno.
- Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, las Máquinas deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.

- Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.
- Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para la maquinaria, con el fin de garantizar la reposición de los mismos.
- En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de las Máquinas, su fecha de caducidad.
- El control afectará a toda máquina incluida en el ámbito de aplicación de Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales y 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.
- En el caso de las grúas torre, se llevará a cabo el control, a partir de las disposiciones establecidas, exigencias y requisitos del R.D. 836/2003 de 27 de junio.

#### 5.8. Requisitos de materiales y otros productos sometidos a reglamentación específica que vayan a ser utilizados en la obra

Será de aplicación cualquier normativa técnica con contenidos que afecten a la prevención de riesgos laborales.

Entre otras serán también de aplicación:

- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- Real Decreto 230/1998, -Reglamento de explosivos-
- Real Decreto 664/1997 y Orden 25-3-98, sobre Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Orden de 18-7-91, Almacenamiento de líquidos inflamables y combustible-
- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 y MIE APQ-7 o equivalentes.
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- Real Decreto, 216/1999, Seguridad y Salud en el ámbito de las empresas del trabajo temporal.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.



**5.9. Procedimiento que permite verificar, con carácter previo a su utilización en la obra, que dichos equipos, máquinas y medios auxiliares disponen de la documentación necesaria para ser catalogados como seguros desde la perspectiva de su fabricación o adaptación**

**Equipos de trabajo:**

Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, los Equipos de Trabajo deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador, que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas.

El Empresario principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.

Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.

**No se utilizará ningún equipo de trabajo que no haya sido previamente autorizado su uso en la obra por el Coordinador de Seguridad y Salud.**

La Autorización deberá ser formalizada mediante un Acta.

**Medios auxiliares:**

Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, los Medios Auxiliares deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador, que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas.

El Empresario principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.

Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.

**No se utilizará ningún medio auxiliar que no haya sido previamente autorizado su uso en la obra por el Coordinador de Seguridad y Salud.**

La Autorización deberá ser formalizada mediante un Acta.

**Máquinas:**

Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, las Máquinas deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador, que certifique que las mismas responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.

Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.

**No se utilizará ninguna máquina en la obra que no haya sido previamente autorizado su uso en la obra por el Coordinador de Seguridad y Salud.**

La Autorización deberá ser formalizada mediante un Acta.

**5.10. Sistema decidido para formar e informar a los trabajadores**

**5.10.1. Criterios generales**

**Justificación.**

La Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales establece en el Artículo 19 establece :

*Artículo 19: Formación de los trabajadores*

*1. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.*

*La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.*

Por otro lado, la Ley 54/2003 introduce "Modificaciones en la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden social", mediante el **Artículo decimoprimer**. *Infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales:*

*Uno. El apartado 8 del Artículo 13 de la "Ley de infracciones y sanciones en el orden social", queda redactado de la siguiente forma:*

*8.a) No adoptar el promotor o el empresario titular del centro de trabajo, las medidas necesarias para garantizar que aquellos otros que desarrollen actividades en el mismo reciban la información y las instrucciones adecuadas, en la forma y con el contenido y alcance establecidos en la normativa de prevención de riesgos laborales, sobre los riesgos y las medidas de protección, prevención y emergencia cuando se trate de actividades reglamentariamente consideradas como peligrosas o con riesgos especiales.*

**Sistema de Formación e Información.**

Tal y como se aprecia, es una obligación empresarial del Contratista, realizar dicha formación, la cual es a su vez fundamental para optimizar los resultados en materia de prevención de riesgos de la obra. Esta formación se dará por medio de "Fichas", quedando registrada documentalmente la entrega y la recepción por parte del trabajador, e incluirá :



RENOVACIÓN DE CARRIL EN LA RED DE METRO DE MADRID  
LOTE 2: ZONA SUR Y ESTE

- Los procedimientos seguros de trabajo
- Los riesgos de su actividad en la obra y las medidas preventivas
- El uso correcto de los EPIS que necesita.
- La utilización correcta de las protecciones colectivas.
- La señalización utilizada en obra.
- Las actuaciones en caso de accidente, situación de emergencia, etc.
- Los teléfonos de interés.



## 6. CONDICIONES ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS

### 6.1. Condiciones específicas para la obra

- Una vez al mes, la Constructora extenderá la valoración de las partidas que en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme se ha establecido en el Presupuesto y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad.
- El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de la obra.
- A la hora de redactar el presupuesto de Seguridad y Salud, se ha tenido en cuenta solo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad y Salud, haciendo omisión de medios auxiliares sin los cuales la obra no se podría realizar.
- En caso de ejecutar en la obra unidades no previstas en el presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas, y se les adjudicará el precio correspondiente, procediéndose para su abono tal como se indica en los apartados anteriores.
- En caso de plantearse una revisión de precios el Contratista comunicará esta proposición a la propiedad por escrito, procediéndose seguidamente a lo estipulado en las Condiciones de Índole Facultativo.

MARZO de 2023

AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

D. Manuel Alonso Sánchez  
Ingeniero Técnico de Obras Públicas



METRO DE MADRID, S.A.



DOCUMENTO

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

OBRA



**RENOVACIÓN DE CARRIL EN LA RED DE  
METRO DE MADRID  
LOTE 2: ZONA SUR Y ESTE**

ELABORADO POR



CONURMA  
INGENIEROS  
CONSULTORES

FECHA DE REDACCIÓN

MARZO 2023

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**RENOVACION DE CARRIL EN LA RED DE METRO DE MADRID. LOTE 2**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>E28B</b>	<b>INSTALACIONES DE BIENESTAR</b>							
E28BA020	m ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x6 mm2 Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2 de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	1	50,00			50,00		
E28BA030	ud ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	3				3,00		
E28BA040	ud ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO EN ZANJA Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/20/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	2				2,00		
E28BC070	mes ALQUILER CASETA VESTUARIO Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra de 4,64x2,45x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., tres placas de ducha, pileta de cuatro grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	48				48,00		
	VESTUARIO ZONA LIMPIA	48				48,00		
	VESTUARIO ZONA SUCIA	48				48,00		
E28BC120	mes ALQUILER CASETA ALMACÉN 11,36 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,64x2,45x2,45 m. de 11,36 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	48				48,00		
01.05	mes ALQUILER CASETA COMEDOR 19,40 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con	2				2,00		

poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

		48				48,00		
E28BC180	mes ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO 14,65 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Divisiones en tablero de melamina. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	48				48,00		
E28BM070	ud TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	10				10,00		
E28BM060	ud HORNO MICROONDAS Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).	1				1,00		
E28BM080	ud MESA MELAMINA PARA 5 PERSONAS Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 5 personas, (amortizable en 3 usos).	2				2,00		
E28BM090	ud BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	2				2,00		
		2				2,00		
		48,00	229,36			11.009,28		
		48,00	241,11			11.573,28		
		10,00	63,88			638,80		
		1,00	117,09			117,09		
		2,00	71,83			143,66		
		2,00	86,07			172,14		

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

RENOVACION DE CARRIL EN LA RED DE METRO DE MADRID. LOTE 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E28BM100	ud DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	1				1,00		
						1,00	8,57	8,57
E28BM010	ud PERCHA PARA DUCHA O ASEO Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	10				10,00		
						10,00	5,10	51,00
E28BM045	ud DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado. Amortizable en 3 usos.	1				1,00		
						1,00	6,12	6,12
E28BM160	ud CONVECTOR ELÉCT. MURAL 1500 W. Convector eléctrico mural de 1500 W. instalado. (amortizable en 5 usos)	1				1,00		
						1,00	52,69	52,69
<b>TOTAL E28B .....</b>							<b>58.773,79</b>	

<b>E28E SEÑALIZACIÓN .....</b>				
E28EB050	ud BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.	20		20,00
			20,00	6,84
E28EC020	ud CARTEL PVC. SEÑALIZACIÓN EXTINTOR, B. I. Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), i/colocación. s/R.D. 485/97.	2		2,00
			2,00	9,89
<b>TOTAL E28E .....</b>				<b>156,58</b>

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

RENOVACION DE CARRIL EN LA RED DE METRO DE MADRID. LOTE 2

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD PRECIO IMPORTE

E28P PROTECCIONES COLECTIVAS		UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>E28PE</b>	<b>PROTECCIÓN ELÉCTRICA</b>							
E28PE130	ud CUADRO SECUNDARIO OBRA Pmáx.40kW Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico+diferencial de 4x125 A., dos interruptores automático magnetotérmico de 4x63 A., dos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 63 A. 3p+T., dos de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T. y dos de 230 V. 16 A. 2p+T. incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado (amortizable en 4 obras). s/R.D. 486/97. s/ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y R.D. 614/2001.	1				1,00		
						1,00	363,79	363,79
005024	ud ILUMINACION FLUORESCENTE ESTANCA UNIDAD (UD) DE LUMINARIA FLUORESCENTE ESTANCA (IP55) PARA UN TUBO DE 58 W Y EQUIPO DE ENCENDIDO ELECTRONICO Y REFLECTOR DE CHAPA DE ALUMINIO ANODIZADO Y DIFUSOR DE METACRILATO, INCLUSO TUBO FLUORESCENTE Y PEQUEÑO MATERIAL DE INSTALACION Y MONTAJE (SERIE 651- FMLX DE INDALUX O SIMILAR), ASI COMO P.P. DE CABLE PROTEGIDO CON TUBO DE PVC DESDE CAJA DE DERIVACION.	20				20,00		
						20,00	100,46	2.009,20
<b>TOTAL E28PE.....</b>								<b>2.372,99</b>
<b>E28PF</b>	<b>PROTECCIÓN INCENDIOS</b>							
E28PF030	ud EXTINTOR CO2 5 kg. ACERO Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	2				2,00		
						2,00	124,23	248,46
<b>TOTAL E28PF.....</b>								<b>248,46</b>
<b>E28VC</b>	<b>VALLADO Y CONTENCIÓN</b>							
E28EB045	ud CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE h=70 Cono de balizamiento reflectante de 70 cm. de altura s/R.D. 485/97.	50				50,00		
						50,00	9,15	457,50
<b>TOTAL E28VC.....</b>								<b>457,50</b>
<b>TOTAL E28P.....</b>								<b>3.078,95</b>

E28R EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL		UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>E28RA</b>	<b>E.P.I. PARA LA CABEZA</b>							
E28RA010	ud CASCO DE SEGURIDAD AJUST. RUEDA Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2				10,00		20,00
							20,00	11,44
								228,80
E28RA070	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2				10,00		20,00
							20,00	6,11
								122,20
E28RA120	ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2				10,00		20,00
							20,00	8,32
								166,40
E28RA130	ud JUEGO TAPONES ANTIRRUIDO ESPUMA POLIURETANO Juego de tapones antirruído de espuma de poliuretano ajustables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2				10,00		20,00
							20,00	0,94
								18,80
S03A115	ud MASCARILLA CELULOSA DESECHABLE FFP3 Mascarilla de celulosa desechable FFP3. Según UNE-EN 2001+A1 2010 o similar Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	960						960,00
							960,00	0,60
								576,00
<b>TOTAL E28RA.....</b>								<b>1.112,20</b>
<b>E28RC</b>	<b>E.P.I. PARA EL CUERPO</b>							
E28RC010	ud FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR Faja protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2				10,00		20,00
							20,00	12,73
								254,60
E28RC180	ud CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.	4				10,00	2,00	80,00
							80,00	6,29
								503,20
E28RC030	ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2				10,00		20,00
							20,00	3,86
								77,20
DET3A115	ud DETECTOR MONOGAS Detector monogas (ref. Honeywell o similar) de Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	2						2,00
							2,00	344,58
								689,16

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**RENOVACION DE CARRIL EN LA RED DE METRO DE MADRID. LOTE 2**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>E28RC070</b>	<b>ud MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN</b> Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
		4	2,00	10,00		80,00		
						80,00	15,51	1.240,80
<b>TOTAL E28RC .....</b>								<b>2.764,96</b>
<b>E28RM</b>	<b>E.P.I. PARA LAS MANOS</b>							
<b>E28RM010</b>	<b>ud PAR GUANTES DE LONA</b> Par de guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
		2	10,00			20,00		
						20,00	3,12	62,40
<b>TOTAL E28RM .....</b>								<b>62,40</b>
<b>E28RP</b>	<b>E.P.I. PARA LOS PIES Y PIERNAS</b>							
<b>E28RP070</b>	<b>ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD</b> Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
		2	10,00			20,00		
						20,00	45,87	917,40
<b>TOTAL E28RP .....</b>								<b>917,40</b>
<b>TOTAL E28R .....</b>								<b>4.856,96</b>

<b>E28W</b>		<b>MANO DE OBRA DE SEGURIDAD .....</b>		
<b>E28W040</b>	<b>ud COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN</b> Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario.			
		2	48,00	96,00
				96,00
				133,42
				12.808,32
<b>00001</b>	<b>ud COSTO MENSUAL LAVANDERIA INDUSTRIAL</b> Coste mensual de lavandería industrial considerando recogida de la ropa usada durante la jornada de trabajo en el mismo, lavado y entrega de la ropa limpia en el propio centro de trabajo.			
		48	10,00	480,00
				480,00
				50,00
				24.000,00
<b>TOTAL E28W .....</b>				<b>36.808,32</b>

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

RENOVACION DE CARRIL EN LA RED DE METRO DE MADRID. LOTE 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>06</b>	<b>PRIMEROS AUXILIOS</b>							
E28BM110	ud BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	2				2,00		
						2,00	66,07	132,14
E28BM120	ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.	2	48,00			96,00		
						96,00	16,28	1.562,88
	<b>TOTAL 06</b> .....							<b>1.695,02</b>
	<b>TOTAL</b> .....							<b>105.369,62</b>

**RESUMEN DE PRESUPUESTO**  
**RENOVACION DE CARRIL RED DE METRO DE MADRID. LOTE 2**  
**CAPITULO RESUMEN**

**EUROS**

1	INSTALACIONES DE BIENESTAR.....	58.773,79
2	SEÑALIZACIÓN.....	156,58
3	PROTECCIONES COLECTIVAS .....	3.078,95
4	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	4.856,96
5	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD.....	36.808,32
6	PRIMEROS AUXILIOS .....	1.695,02
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>105.369,62</b>

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO CINCO MIL TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS.

**MARZO de 2023**

**AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**



**D. Manuel Alonso Sánchez**  
**Ingeniero Técnico de Obras Públicas**



**ANEJO 4: PROCESO CONSTRUCTIVO**

RENOVACIÓN DE CARRIL EN LA RED DE METRO DE MADRID  
LOTE 2: ZONA SUR Y ESTE



Metro de Madrid, S.A.

---

**ÍNDICE**

1	INTRODUCCIÓN .....	1
2	RENOVACIÓN SIN CIERRE DE SERVICIO .....	1
3	RENOVACIÓN CON CIERRE DE SERVICIO .....	4

---

**ANEJO Nº4 PROCESO CONSTRUCTIVO**

Dirección de Explotación Ferroviaria  
Área de Obra Civil  
Servicio de Superestructura de Vía

## 1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es describir la secuencia de los trabajos necesarios para la ejecución de las actuaciones contempladas en este proyecto.

En general, la renovación de carril se ejecutará sin cierre de servicio en periodo nocturno de banda de mantenimiento, es decir, en horario de 3:00 a 5:00 a.m. Por tanto, todos los vehículos auxiliares a emplear en las labores asociadas deberán ser homologados por parte de Metro de Madrid.

## 2 RENOVACIÓN SIN CIERRE DE SERVICIO

Para la ejecución de los trabajos, previamente se dispondrá en los depósitos de Metro aptos para los trabajos en el ámbito de este contrato del acopio de carril necesario.



Como primera fase de los trabajos, y en función de los medios disponibles por parte de contratista adjudicatario, así como de la viabilidad del transporte a través de la red de Metro de Madrid, se podrán ejecutar soldaduras eléctricas en depósito para conformar barras de 36 m.



Estas barras serían luego transportadas dentro del túnel por un portacarriles apto y homologado para esta longitud.

En caso de que el contratista no disponga de los medios para transportar barras de 36 m o el itinerario a recorrer no lo permitiese, se introducirán las barras en el túnel en longitudes de 18 m para ser posteriormente soldadas en la zona de actuación para conformar la longitud necesaria.



La Dirección de Obra definirá las prioridades y zonas de renovación de carril por líneas.

Una vez trasladado el material dentro del túnel en barras de 18 ó 36 m, este será acopiado provisionalmente en la caja de vía, entrevía o junto a hastiales, en función del espacio y/o posibles interferencias con elementos de señalización o drenaje.

El tramo a renovar en función del estado que presenta el carril, será replanteado de manera precisa por el responsable de los trabajos por parte del contratista. Se ajustará la longitud en base a la situación de las soldaduras existentes en las inmediaciones de los extremos, juntas aislantes, aparatos de vía, etc.

En caso de que existan elementos de señalización engrapados al carril u otros como engrasadores o modificadores de fricción que interfieran con la realización de los trabajos, el contratista los retirará previamente a la renovación a realizar.



A continuación, se llevará a cabo la soldadura eléctrica del carril en el propio túnel para formar la barra larga en la longitud apta para que una brigada con los medios auxiliares necesarios, sea capaz de montarla en una jornada nocturna.

Esa barra se quedará acopiada en el lateral del carril existente a renovar para que en una jornada posterior, se proceda a su montaje.

A la hora de renovar un tramo de barra previamente soldada, será necesario proceder al corte del carril existente en ambos extremos y en los puntos que correspondan para su posterior traslado y gestión como residuo. Ejecutada esta operación, se procederá al desengrapado y desmontaje del carril existente en la longitud a renovar. Posteriormente, esa misma noche se procederá a montar la barra previamente soldada que estaba acopiada en las inmediaciones. Una vez posicionada sobre los apoyos se procederá a apretar las fijaciones con el par de apriete que corresponda según las prescripciones del fabricante.



Provisionalmente hasta que se suelde aluminotérmicamente, en los extremos de la barra renovada, se dispondrá de sendas mordazas en los laterales del alma del carril fijadas a esta por medio de mordazas con el par de apriete correspondiente.



**RENOVACIÓN DE CARRIL EN LA RED DE METRO DE MADRID  
LOTE 2: ZONA SUR Y ESTE**



Metro de Madrid, S.A.

Se montarán tantos tramos de barra en cada hilo como sean necesarios hasta completar la longitud a renovar conforme a las instrucciones fijadas por el Director de Obra.

En los extremos de la barra renovada se llevará a cabo la conexión con el carril existente por medio de sendas soldaduras aluminotérmicas. No podrá transcurrir más de quince días entre la renovación del carril y la ejecución de las soldaduras aluminotérmicas.



El carril viejo se trasladará a depósito de Metro para que desde allí sea gestionado por un gestor de residuos autorizado.

Como último paso del proceso, se llevará a cabo la comprobación geométrica y por ultrasonidos de cada una de las soldaduras aluminotérmicas realizadas.



### 3 RENOVACIÓN CON CIERRE DE SERVICIO

Este caso puede considerarse un subcaso del anterior, ya que se ejecutarían todas las fases indicadas anteriormente a excepción de las correspondientes al desmontaje y traslado del carril existente (incluidas en la obra de renovación integral de superestructura de vía).

**ANEJO Nº6: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**

---

## ÍNDICE

1.	MARCO LEGAL	1
2.	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	1

## 1. MARCO LEGAL

Según se determina en el artículo 74 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 *“Para celebrar contratos con el sector público los empresarios deberán acreditar estar en posesión de las condiciones mínimas de solvencia económica y financiera y profesional o técnica que se determinen por el órgano de contratación. Este requisito será sustituido por el de la clasificación, cuando esta sea exigible conforme a lo dispuesto en esta Ley”*.

Asimismo, en el artículo 77 se establece que *“La clasificación de los empresarios como contratistas de obras o como contratistas de servicios de los poderes adjudicadores será exigible y surtirá efectos para la acreditación de su solvencia para contratar en los siguientes casos y términos:*

- a) *Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de los poderes adjudicadores. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.*

*Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea inferior a 500.000 euros la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, y que será recogido en los pliegos del contrato, acreditará su solvencia económica y financiera y solvencia técnica para contratar. En tales casos, el empresario podrá acreditar su solvencia indistintamente mediante su clasificación como contratista de obras en el grupo o subgrupo de clasificación correspondiente al contrato o bien acreditando el cumplimiento de los requisitos específicos de solvencia exigidos en el anuncio de licitación o en la invitación a participar en el procedimiento y detallados en los pliegos del contrato. Si los pliegos no concretaran los requisitos de solvencia económica y financiera o los requisitos de solvencia técnica o profesional, la acreditación de la solvencia se efectuará conforme a los criterios, requisitos y medios recogidos en el segundo inciso del apartado 3 del artículo 87, que tendrán carácter supletorio de lo que al respecto de los mismos haya sido omitido o no concretado en los pliegos.”*

En función de lo determinado en los artículos 25 y 26 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, las empresas se clasificarán en grupos, subgrupos y categorías.

## 2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

La determinación de la clasificación exigible al contratista para la realización del presente proyecto se realiza conforme a lo estipulado en los artículos 26 y 36 del Real Decreto 1098/2001.

En función de la naturaleza de los trabajos de obra civil a llevar a cabo el grupo y subgrupo que correspondería es:

- Grupo D Ferrocarriles
- Subgrupo 1 Tendido de vías

Dado que se trata de un contrato plurianual y la anualidad media, determinada conforme se indica en el artículo 36.6 del RD 1098/2001, es de 1.891.992 € la categoría exigible sería 4 al estar comprendida entre 840.000 € y 2.400.000 €.

**ANEJO N°6:**  
**ESTUDIO PRELIMINAR PARA LA APLICACIÓN DEL**  
**REGLAMENTO 402/2013**

ÍNDICE				
			12.2 IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS PELIGROS	14
1	OBJETO	1	13 JUSTIFICACIÓN DE LA PERTINENCIA DE LA APLICACIÓN DE ESTA NORMATIVA	14
	1.1 ALCANCE ESTUDIO PREVISTO DE SEGURIDAD	1	14 CONCLUSIONES	14
	1.2 NORMATIVA RELATIVA A SEGURIDAD Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	2		
	1.2.1 DISPOSICIONES GENERALES	2		
	1.2.2 OBJETIVOS E INDICADORES COMUNES DE SEGURIDAD	2		
	1.2.3 EVALUACIÓN DE RIESGOS	2		
	1.2.4 NORMATIVA Y PUBLICACIONES DE REFERENCIA DE METRO DE MADRID	2		
	1.2.5 NORMATIVAS TÉCNICAS	3		
	1.2.6 DISPOSICIONES DE REFERENCIA ADIF	3		
2	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	3		
3	MOTIVACIÓN DEL CAMBIO	3		
4	METODOLOGÍA DEL PROCESO DE GESTIÓN DE RIESGOS	3		
5	RECURSOS	7		
6	CONSIDERACIONES EN LA ELABORACIÓN DEL REGISTRO DE PELIGROS	8		
7	RESPONSABILIDADES ESPECÍFICAS PARA LOS CONTRATISTAS	10		
8	CONSIDERACIONES DE PARTIDA	11		
	8.1 OBJETIVO DEL SISTEMA	11		
	8.2 ENTORNO DEL SISTEMA	11		
	8.3 FUNCIONES Y ELEMENTOS DEL SISTEMA	12		
9	INTERFACES	13		
10	MEDIDAS DE SEGURIDAD EN VIGOR Y DEFINICIÓN DE REQUISITOS DE SEGURIDAD	13		
11	ANÁLISIS DE SIGNIFICATIVIDAD	13		
12	ANÁLISIS DE RIESGOS:	14		
	12.1 HIPÓTESIS QUE ACOTEN EL ANÁLISIS Y LA POSTERIOR EVALUACIÓN DEL RIESGO	14		

## 1 OBJETO

El objeto de este Estudio Previo de Seguridad es proporcionar un informe motivado en el que se establezca un análisis inicial de riesgos para controlar los peligros identificados en fase de diseño según lo establecido en el Reglamento 402/2013 relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo. Para este análisis:

- Se justificará si el cambio en el sistema ferroviario (técnico, de explotación u organizativo) definido en la solución propuesta en el proyecto, afecta o no a la seguridad de la red.
- En caso afirmativo, se determinarán los peligros asociados y las medidas de seguridad para controlarlos.
- Se justificará que el proyecto ha incorporado las medidas de seguridad en las soluciones técnicas y constructivas adoptadas.

El Reglamento 402/2013 define en su artículo 5 *Proceso de gestión del riesgo*, la necesidad de evaluar la importancia del cambio de acuerdo a los siguientes criterios:

- a) consecuencias en caso de fallo: hipótesis verosímil más pesimista en caso de que falle el sistema objeto de evaluación, teniendo en cuenta la existencia de barreras de seguridad fuera del sistema objeto de evaluación; innovación empleada en la realización del cambio; se refiere tanto a lo que es innovador en el sector ferroviario, como a lo que es novedoso para la organización que introduce el cambio;
- b) complejidad del cambio;
- c) supervisión: la incapacidad de supervisar el cambio introducido durante todo el ciclo vital del sistema y de intervenir adecuadamente;
- d) reversibilidad: la incapacidad de volver a la situación del sistema antes del cambio;
- e) adicionalidad: evaluación de la importancia del cambio teniendo en cuenta

todas las modificaciones recientes relativas a la seguridad en el sistema evaluado y que no se consideraron significativas.

La evaluación de la importancia o significatividad del cambio se realizará conforme al Reglamento 402/2013 cuando no exista una norma nacional notificada para definir si el cambio es significativo o no.

El mismo artículo hace referencia a la figura del proponente, como responsable de dirigir el proceso de gestión del riesgo según el Método Común de Seguridad (recogido en el Anexo I. *Principios generales aplicables al proceso de gestión del riesgo*). En el caso del presente proyecto, el proponente será designado por la Dirección de Explotación Ferroviaria de Metro de Madrid en fase de construcción si se decide aplicar el proceso de gestión de riesgos en dicha fase.

A su vez, en fase de construcción se nombrará un equipo de evaluación del proyecto de Aplicación del Reglamento 402/2013 a las obras contempladas en el "PROYECTO DE RENOVACIÓN DE CARRIL EN LA RED DE METRO DE MADRID".

### 1.1 ALCANCE ESTUDIO PREVISTO DE SEGURIDAD

El objeto del análisis realizado en el presente anejo es determinar la implicación que el cambio introducido por las obras correspondientes a los proyectos "PROYECTO DE RENOVACIÓN DE CARRIL EN LA RED DE METRO DE MADRID" tiene en la seguridad del sistema ferroviario, tomando como referencia el Método Común de Seguridad del Reglamento 402/2013 para evaluar y valorar los riesgos, proponiendo medidas de mitigación de éstos.

Queda fuera del alcance del presente Anejo el estudio de las posibles amenazas derivadas de defectos en el diseño, ejecución o funcionamiento de los elementos previamente diseñados o ejecutados y que forman parte de la infraestructura y no son modificadas por el alcance de los Proyectos

## 1.2. NORMATIVA RELATIVA A SEGURIDAD Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

### 1.2.1. DISPOSICIONES GENERALES

- Directiva 2016/798/UE de 11 de mayo de 2016, sobre la seguridad ferroviaria (versión refundida).
- Directiva 2004/49/CE de 29 de abril, de seguridad ferroviaria.
- Directiva 2008/110/CE de 16 de diciembre, por la que se modifica la Directiva 2004/49/CE.
- Directiva 2009/149/CE de 27 de noviembre, por la que se modifica la Directiva 2004/49/CE en lo que se refiere a los indicadores comunes de seguridad y a los métodos comunes de cálculo de los costes de los accidentes.
- Directiva 2014/88/UE de 9 de julio, por la que se modifica la Directiva 2004/49/CE en lo que se refiere a los indicadores comunes de seguridad y a los métodos comunes de cálculo de los costes de los accidentes.

### 1.2.2. OBJETIVOS E INDICADORES COMUNES DE SEGURIDAD

- Decisión 2012/226/UE de 23 de abril de 2012, por la que se establece la segunda serie de objetivos comunes de seguridad para el sistema ferroviario
- Decisión 2013/753/UE de 11 de diciembre, que modifica la Decisión 2012/226 por la que se establece la segunda serie de objetivos comunes de seguridad para el sistema ferroviario.

### 1.2.3. EVALUACIÓN DE RIESGOS

- Reglamento 402/2013 de 30 de abril, relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo

y por el que se deroga el Reglamento 352/2009.

- Reglamento de Ejecución (UE) 2015/1136 de la Comisión de 13 de julio de 2015, por el que se modifica el Reglamento de Ejecución (UE) nº 402/2013 relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo.

### 1.2.4. NORMATIVA Y PUBLICACIONES DE REFERENCIA DE METRO DE MADRID

- “Habilitación de conductores de empresas externas” norma operativa NOP-02
- Normas internas para la seguridad de los agentes en relación con la circulación (NISARC)
- Manual de estilo para las comunicaciones establecidas con trenes y vehículos de Metro de Madrid (NIC).
- Protocolo de actuaciones a realizar en pozos de ventilación de interestación y pozos de bombeo de pluviales que son afectados por obras en túneles y estaciones de la red operada por Metro de Madrid. Norma técnica n.º 1536.
- NOP-03 norma para realizar la comprobación del corte y reposición de tensión en la red de tracción.
- Procedimiento para la gestión de la oficina de circulación en ámbitos fuera de explotación
- Norma técnica NT1530 “solicitud de instalaciones de instalaciones eléctricas de baja tensión provisionales y temporales de obras en la red de metro de Madrid”
- Normativa técnica básica de vía de Metro de Madrid – Geometría de vía
- procedimiento de apeo de vía de Metro de Madrid
- montaje y recepción de la superestructura de vía sobre placa de hormigón de metro de Madrid MM-NV-1-2-02
- PG-04 protocolo general para la circulación de trenes en zona fuera de explotación.

### 1.2.5 NORMATIVAS TÉCNICAS

Las normativas técnicas a emplear en la evaluación de riesgos son las definidas en el pliego de prescripciones técnicas de proyecto

- Código Estructural, según el Real Decreto 470/2021.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)
- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes del Ministerio de Fomento (PG-3)
- R.D. 1927/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 5/2003 de residuos de la Comunidad de Madrid.
- Real Decreto 396/2006; por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Guía técnica del INSHT “Para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al amianto”;

### 1.2.6 DISPOSICIONES DE REFERENCIA ADIF

Para la aplicación de los principios del Reglamento 402 para el presente proyecto se contempla el empleo como referencia de normas propias del Administrador de infraestructuras ferroviarias

- Normativa Adif-AV relativa a Gestión de Seguridad PG-101-003-007-SC-D21 Procedimiento General de Gestión de Riesgos del SGSC de Adif. REV 0/Octubre 2017.
- NAP 1-2-0.1 Índices tipo y contenido de los proyectos de plataforma ferroviaria. 5a Edición/Julio 2018+M1 Mayo 2019.

### 2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Con el fin de dotar a la red de Metro de Madrid de una mayor calidad y seguridad de la vía, se ha establecido un plan de renovación en la red de Metro de Madrid, que incluye la sustitución de apoyos en la interestación de Delicias – Palos de Frontera en la línea 3, consistente en la sustitución de las placas adherizadas de rigidez estándar y tacos por placas adherizadas de alta atenuación de vibraciones.

De este modo, con la ejecución de este, se modernizará el tramo de obra disponiendo una nueva superestructura con unos mejores índices de seguridad, disponibilidad, confort, atenuación de las vibraciones y eficiencia en el mantenimiento de la misma.

### 3 MOTIVACIÓN DEL CAMBIO

Dado el nivel de ruido y vibraciones y el número de reclamaciones que se reciben por este motivo, se proyecta la sustitución de los apoyos existentes por placas adherizadas de alta atenuación de vibraciones.

### 4 METODOLOGÍA DEL PROCESO DE GESTIÓN DE RIESGOS

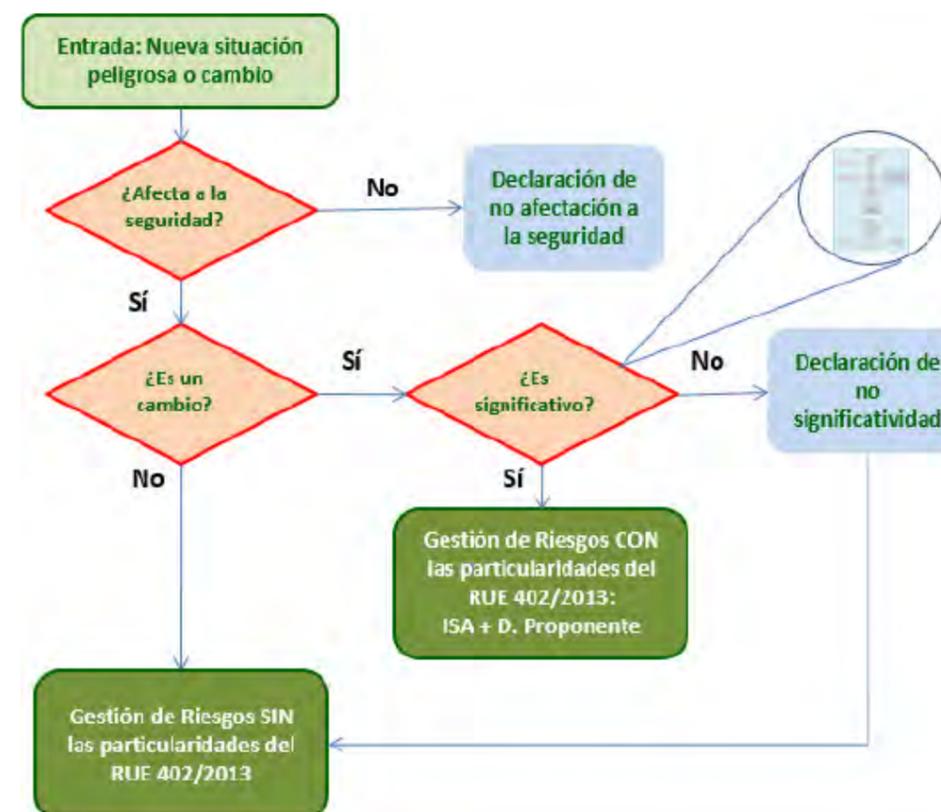
Las actividades asociadas al proceso de Gestión de Riesgos en este cambio emanan del Reglamento de Ejecución (UE) 402/2013 de la Comisión sobre un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo y del Reglamento de Ejecución (UE) 2015/1136 de la Comisión del 13 de julio de 2015 que lo modifica. En las fases que Metro de Madrid decida su aplicación (diseño, obra, vida útil), se realizarán las siguientes actividades:

**Designación del Proponente:** se designará la citada figura a los efectos del citado Reglamento, esta designación será realizada por escrito por el Director de Explotación Ferroviaria en representación de Metro de Madrid.

- 1. Definición Preliminar del Cambio:** el Proponente recopilará toda la documentación del diseño que le permitirá constituir el documento de Definición Preliminar del Cambio (si no existe ya) y que deberá contener la información suficiente sobre la actuación para poder identificar las áreas afectadas por el cambio llevar a cabo la ejecución del proceso de evaluación del riesgo definido en el Plan de Aplicación del proceso 402 detallado en este mismo documento.
- 2. Designación de expertos/Equipo de Evaluación:** será realizada por el Proponente con el apoyo de los responsables de las áreas afectadas. La formalización del equipo de evaluación se realizará mediante un correo electrónico del delegado del Proponente al Equipo de Evaluación donde se pondrá en copia a los responsables de los miembros del equipo. El Equipo de Evaluación estará formado por expertos de todas las áreas afectadas por la actuación que tengan experiencia en las instalaciones y/o procesos impactados y conocimiento técnico del cambio a ejecutar y un experto en evaluación de riesgos que apoyará el proceso.
- 3. Determinación de la Significatividad del cambio:** el Equipo de Evaluación se reunirá para determinar el impacto de la actuación en la seguridad. Se realizará un análisis de la significatividad del cambio que se materializa en un documento donde se declarará la afección del cambio a la seguridad. La Declaración de la Significatividad del cambio será firmada por todos los integrantes del equipo de evaluación.

El Representante del proponente juntamente con el Equipo de Evaluación será responsable de decidir de forma motivada si el cambio (técnico, de explotación u organizativo):

- 1) Afecta potencialmente a la seguridad del sistema ferroviario.
- 2) Es o no es significativo.



- 4. Plan de Aplicación del proceso 402:** se llevará a cabo una descripción de las actividades y tareas necesarias para ejecutar el cambio y las asociadas al proceso de gestión del riesgo, así como de la motivación, de la sistemática de la calidad, descripción de los recursos y actores dentro del proceso. Este documento será realizado por el Delegado del Proponente y revisado por los integrantes del Equipo de Evaluación antes de su aprobación. Esta aprobación significará que todos los integrantes del Equipo de Evaluación están conformes con las disposiciones que se establecen en el Plan de Actuación garantizando que estas se cumplan durante todo el proceso de implementación del cambio.
- 5. Definición del Cambio:** se realizará una definición detallada del cambio que será redactada por el Delegado del Proponente y que abordará cómo mínimo los siguientes aspectos: objetivo del sistema, funciones y elementos del sistema, fronteras del sistema, interfaces físicas, entorno del sistema, medidas

de seguridad en vigor e hipótesis que acoten la evaluación del riesgo, con el objetivo de aportar la información suficiente para la ejecución del proceso de evaluación del riesgo definido en el Plan de Aplicación del proceso 402. Este documento será revisado por el equipo de evaluación antes de su aprobación.

Es importante destacar que en la evaluación del riesgo no solo hay que considerar los subsistemas afectados por la actuación, sino que también se deben tener en cuenta las interfaces entre todos los subsistemas, así como la integración segura del cambio.

**6. Confección del Registro de Peligros:** el Equipo de Evaluación partiendo de la Definición del Cambio, del análisis efectuado en el presente anejo y de listados de peligros genéricos llevará a cabo la identificación de los peligros asociados a la actuación. A continuación, el Equipo de Evaluación realizará la clasificación del riesgo para cada uno de los peligros identificados utilizando uno de los siguientes principios de aceptación: Códigos prácticos, sistema de referencia o estimación explícita. Por último, el Equipo de Evaluación definirá las medidas de seguridad a implementar para reducir los riesgos a un nivel aceptable y designará el departamento o departamentos Metro de Madrid que serán responsables del cumplimiento de los requisitos de seguridad derivados de evaluación del riesgo realizada. El Delegado del Proponente será el encargado de consignar toda esta información en el registro de peligros y será el responsable de tenerlo actualizado.

Es muy importante que la identificación de la situación de peligro sea completa y que no se olviden ni clasifiquen erróneamente los peligros para asociarlos con riesgos “globalmente aceptables”.

Para llevar a cabo esta fase se atenderá a lo expuesto en el apartado 6 del presente documento: “Consideraciones en la elaboración del registro de Peligros”

**7. Demostración del cumplimiento de los requisitos de seguridad:** Los departamentos responsables del cumplimiento de los requisitos de

seguridad indicados en el registro de peligros serán los encargados de verificar que se llevan a cabo las medidas de seguridad que están bajo su responsabilidad y de recopilar las evidencias de que las medidas han sido implementadas. Así mismo estas evidencias serán entregadas por los responsables indicados en el Registro de Peligros al Delegado del Proponente para que puedan ser archivadas y consignadas en el Registro de Peligros. El Delegado del Proponente es el encargado de actualizar el Registro de Peligros con la evidencian entregadas antes de indicar que los riesgos están controlados.

Este proceso de gestión del riesgo es iterativo y finaliza cuando se demuestra que el sistema cumple todos los requisitos de seguridad necesarios para aceptar los riesgos asociados a los peligros determinados.

**8. Pruebas de aplicación del proceso de gestión del riesgo:** La incorporación de las medidas de seguridad en el proyecto constituye la demostración/evidencia del cumplimiento de los requisitos y, por tanto, la garantía de que, como mínimo, el proyecto mantiene el nivel de seguridad existente antes de su implantación.

La demostración del cumplimiento de los requisitos de seguridad la llevará a cabo cada uno de los agentes responsables del cumplimiento de los requisitos de seguridad, según la decisión adoptada por el Representante del Proponente. En caso de que los peligros y requisitos de seguridad asociados que no puedan ser controlados por un único agente, se comunicarán a otro agente pertinente con el fin de buscar en común una solución adecuada. Únicamente serán considerados controlados los peligros consignados en el registro del agente que los transfiera cuando la valoración de los riesgos asociados a estos peligros sea realizada por el otro agente y la solución cuente con el beneplácito de todas las partes afectadas.

Con el objetivo de documentar el proceso de gestión del riesgo llevado a cabo y el cumplimiento de los requisitos de seguridad para demostrar la idoneidad tanto de la aplicación del proceso de gestión del riesgo como de sus resultados, el Delegado del Proponente redactará un pequeño documento, donde se

referencie toda la documentación que ha sido generada durante el proceso, para evidenciar que se ha cumplido el proceso de gestión del riesgo establecido en cuanto a sus fases dando una visión del estado del cambio, de los niveles de seguridad y del cumplimiento de los requisitos de seguridad. Este informe será revisado por el Equipo de Evaluación antes de su formalización.

Toda la información generada en el proceso de gestión del riesgo debe ser trazable. El Equipo de evaluación creará e ira actualizando el Registro de Peligros durante todo el proceso de evaluación del riesgo hasta la aceptación del cambio o la entrega de la Declaración del proponente.

En dicho registro de peligros se consignarán todas las situaciones de peligro, las amenazas, los requisitos de seguridad, etc.

La vida operativa del riesgo va desde su aceptación y registro en los registros de peligros hasta su eliminación. Los posibles estados que podrán tener los diferentes peligros son los siguientes:

- **Abierto:** estado inicial asignado cuando se identifica una situación de peligro.
- **Controlado:** el proceso de evaluación de riesgos se completó y se identificaron los requisitos de seguridad que, una vez implementados, serán suficientes para controlar el peligro y riesgo asociado a un nivel aceptable.
- **Cancelado:** se ha determinado que la situación de peligro potencial y su riesgo asociado no es una situación de peligro real, o que está completamente contenida dentro de otro peligro, por lo que no es necesario tomar medidas adicionales. Se debe tener cuidado con este estado, ya que una vez que un peligro se marca como cancelado, es poco probable que reciba más consideración o examen.
- **Compartido/Transferido:** la situación de peligro, su riesgo asociado y sus medidas de control han sido compartidas con otro actor que, después de su aceptación, asume la responsabilidad del cumplimiento

de los requisitos de seguridad a su cargo para controlar el riesgo. El Representante del proponente/titular del sistema seguirá encargado de gestionar el peligro.

- **Gestionado:** el cumplimiento y demostración de todos los requisitos de seguridad relacionados con el riesgo asociado y cualquier otra acción relacionada se ha completado satisfactoriamente, por lo que no se requieren acciones adicionales para la etapa de implementación.

Sin embargo, se debe tener en cuenta que algunos requisitos de seguridad solo pueden implementarse completamente o confirmarse con evidencia una vez que el sistema esté en funcionamiento. Puede ser útil, en algunos casos, describir un peligro y su riesgo asociado como 'gestionado para el diseño', 'gestionado para la puesta en servicio', etc., para reconocer que se han implementado requisitos de seguridad adecuados para las diferentes etapas de la implementación.

- **Cerrado:** un riesgo se considera finalmente cerrado cuando se ha eliminado por completo o ya no es relevante debido a los cambios, o no hay absolutamente ninguna otra acción que deba tomarse y el riesgo residual se encuentra en gestión bajo operaciones normales y mantenimiento.

Cuando un peligro se encuentra cerrado en Fase de Diseño, se considera que el diseño incluye las medidas de mitigación necesarias para su control. Ello no implica que la amenaza desaparezca para otras fases durante el ciclo de vida del proyecto, por lo que estas amenazas deberán contemplarse igualmente en futuras fases del proyecto.



Imagen 3. Ciclo de Vida del Riesgo

**9. Declaración del proponente:** sobre la base de los resultados del proceso seguido, el Proponente manifestará por escrito que todos los peligros identificados y sus riesgos asociados se encuentran a un nivel aceptable. Este documento será redactado por el Delegado del Proponente y firmado por el proponente.

La Declaración del Proponente firmada será remitida al Director de Explotación Ferroviaria antes de que el sistema ferroviario vuelva a la explotación comercial como evidencia de que el proceso de evaluación de riesgos conforme al Reglamento de Ejecución (UE) 402/2013 ha sido completado.

## 5 RECURSOS

El principal recurso encargado de aplicación y la recopilación de las evidencias de cada riesgo es la empresa contratista de las obras que estará en contacto con los diferentes departamentos de Metro de Madrid, que verificarán la idoneidad de las evidencias entregadas.

En un análisis preliminar, los departamentos de Metro de Madrid afectados por la actuación son los siguientes:

- **Área de Obra Civil:**
  - o Servicio de Superestructura de Vía
- **Área Ingeniería de Instalaciones**
  - o Servicio de Ingeniería de Sistemas de Explotación
    - VENTILACIÓN
  - o Servicio de Ingeniería de Sistemas de Ferroviarios
    - SEÑALIZACIÓN
    - DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA
    - ELECTRIFICACIÓN
- **Área de Mantenimiento de Instalaciones**
  - MANTENIMIENTO ENERGIA, SEÑALIZACION, ELECTRIFICACIÓN
  - MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE ESTACIÓN
- **Área Gestión Operativa de Líneas. Servicio Puesto Central.**
- **Área Seguridad Ferroviaria Operacional**
  - EVALUACION DE RIESGOS
- **Área Ingeniería de Material Móvil**
- **Área Mantenimiento de Material Móvil**
  - Servicio de Mantenimiento de Ciclo Corto

Esta relación podrá ser modificada previamente al inicio de los trabajos, tras el análisis de las obras, y de acuerdo con el organigrama de Metro de Madrid en ese instante.

### - El Organismo Evaluador.

La aplicación del Reglamento de Ejecución (UE) 402/2013 en las obras de "Proyecto de renovación de apoyos en línea 3 entre las estaciones de Delicias y Palos de la Frontera" puede contemplar la existencia de un Organismo evaluador externo Metro de Madrid, si bien este aspecto será valorado por la Dirección de Explotación Metro de Madrid previamente al inicio de los trabajos.

Tras la confección del Registro Específico de Peligros (preliminar) se organizarán reuniones periódicas del Equipo de Evaluación para realizar un seguimiento del avance del proceso de gestión de riesgo y del estado del cumplimiento de los

requisitos de seguridad determinados para cada peligro. Además, en estas reuniones se analizará si se han producido modificaciones en la actuación que creen la necesidad de revisar y actualizar el propio Plan de Aplicación del proceso 402 para garantizar que este guíe las actividades de gestión de riesgos de manera adecuada y eficiente y/o se ha identificado nueva información y requisitos de seguridad, que obliguen a actualizar la Definición del Cambio.

## 6 CONSIDERACIONES EN LA ELABORACIÓN DEL REGISTRO DE PELIGROS

A continuación, se presenta con un mayor grado de detalle las consideraciones a tener en cuenta en la elaboración del registro de peligros

En la fase de identificación deberá tenerse en cuenta:

- Todos los modos de funcionamiento del sistema;
- Las diferentes circunstancias del funcionamiento del sistema;
- Los factores humanos;
- Las condiciones organizativas;
- Las condiciones ambientales;
- Todos los modos de fallo pertinentes y previsibles del sistema;
- Otros posibles factores relacionados con la seguridad del sistema objeto de evaluación.

La identificación comprende los elementos siguientes y sus relaciones:

- Identificación de la situación de peligro;
- Identificación de las amenazas o causas que generan esta situación de peligrosa;
- Posibles consecuencias derivadas de esas situaciones de peligro no deseada;

- Medidas de seguridad o los requisitos de seguridad existentes que hacen que el riesgo asociado a la situación de peligro sea aceptable y que deberá cumplir el sistema evaluado;
- Impacto del cambio en los requisitos de seguridad existentes.

Una vez se han identificado y determinado los posibles peligros, se realizará una primera clasificación de estos de acuerdo con el riesgo estimado según el criterio del Equipo de Evaluación. La clasificación de riesgos se considerará como un ejercicio de filtrado para eliminar aquellos que se consideran "globalmente aceptables", es decir, aquellos cuyo riesgo es tan pequeño que no es razonable implementar ninguna medida de seguridad adicional, y centrarse en aquellos más importantes que necesitan medidas de seguridad adicionales. A pesar de que los riesgos "globalmente aceptables" no tienen que ser analizados más a fondo, sí que deben registrarse en el registro específico de peligros.

Tras la clasificación de peligros, será necesario aplicar a aquellos que no sean "globalmente aceptables" los principios de aceptación del riesgo para conseguir mitigar el riesgo y conseguir su aceptación.

De acuerdo con el apartado 2.1.4 del Anexo I del Reglamento 402/2013, los principios de aceptación del riesgo son los siguientes:

- a) La aplicación de Códigos prácticos;
- b) Una comparación con sistemas similares;
- c) Una estimación explícita del riesgo.

siendo siempre preferentes los principios a) y b). Sin embargo, cuando los peligros no estén cubiertos por uno de los dos principios de aceptación del riesgo anteriores, el apartado 2.5.1 del Anexo I del Reglamento 402/2013 [1] indica que la demostración de la aceptabilidad del riesgo se llevará a cabo mediante una valoración y estimación explícita del riesgo.

Siempre que para controlar el riesgo se utilice un Código práctico o un sistema de referencia, se tendrá en cuenta:

- la verificación de la pertinencia del Código práctico o del sistema de referencia;
- la determinación de las desviaciones del Código práctico o del sistema de referencia.

En la valoración del riesgo, el Equipo de Evaluación demostrará que se aplica adecuada y coherentemente el principio de aceptación del riesgo elegido, indicando las posibles medidas de seguridad que convertirán el riesgo o riesgos del sistema evaluado en aceptables. Entre estas medidas de seguridad, las elegidas para controlar el riesgo o riesgos se convertirán en los requisitos de seguridad que debe cumplir el sistema.

En relación con la aplicación de los principios de aceptación del riesgo de Código práctico y sistema de referencia se deberán cumplir los requisitos establecidos en los apartados 2.3 y 2.4 del Anexo I del Reglamento 402/2013.

Si se cumplen los requisitos anteriores, los riesgos asociados a los peligros identificados se consideran aceptables, por lo que:

- No será necesario analizar con mayor profundidad estos riesgos.
- Los Códigos prácticos y los requisitos que surgen de los análisis de seguridad o de una evaluación de los documentos de seguridad del sistema de referencia se consignarán en el registro de peligros como requisitos de seguridad para los peligros pertinentes.

Si el principio a utilizar es la estimación explícita del nivel de riesgo, los requisitos a cumplir son los incluidos en el apartado 2.5 del Anexo I del Reglamento 402/2013. Adicionalmente, se propone a continuación la matriz de riesgos para definir el nivel de riesgo, para lo cual se definen los diferentes niveles de frecuencia de ocurrencia de dicho peligro y su gravedad, de acuerdo con las siguientes categorías:

- Niveles de frecuencia

Categoría	Descripción
-----------	-------------

Frecuente	Es probable que ocurra con frecuencia. El peligro se experimentará continuamente
Probable	Es probable que se dé varias veces. Puede esperarse que el peligro ocurra otras veces
Remoto	Es probable que se dé alguna vez en el en el ciclo de vida del sistema
Improbable	Es improbable que ocurra. Puede suponerse que el peligro ocurrirá excepcionalmente

Frecuencia con la que se dan las consecuencias

- Niveles de gravedad

Nivel de Gravedad	Consecuencias a personas o al medioambiente	Consecuencias al servicio
Catastrófico	Víctimas mortales y/o múltiples heridas graves y/odaños importantes	-
Crítico	Una sola víctima mortal y/o herida grave y/o daños señalados	Perdida de un sistema principal
Insignificante	Posible herida menor	Daño menor al sistema

Niveles de gravedad de las consecuencias

De acuerdo con las tablas anteriores, se define la matriz de riesgos, que es bidimensional: en un eje se indica la frecuencia con que puede producirse el accidente y en el otro eje, la consecuencia de este. El riesgo se expresa como una combinación de la frecuencia y la consecuencia del accidente como resultado de la ocurrencia del peligro, en la tabla siguiente se expresa este nivel de riesgo en tres categorías:

		MATRIZ DE RIESGO		
	Frecuente	Riesgo leve	Riesgo extremo	Riesgo extremo

	Probable	Riesgo leve	Riesgo alto	Riesgo extremo
	Remoto	Riesgo leve	Riesgo leve	Riesgo alto
	Improbable	Riesgo leve	Riesgo leve	Riesgo leve
		Insignificante	Crítico	Catastrófico
		Niveles de gravedad de las consecuencias		

Matriz de Riesgo

Las categorías de riesgo indicadas en la matriz de riesgos anterior, tendrá asociadas las acciones indicadas en la siguiente tabla:

Categoría del Riesgo	Acciones
Riesgo extremo	<p><b>“medidas obligatorias”</b></p> <p>Requieren una atención inmediata (incluyendo la elaboración de estudios detallados específicos, el cese de la actividad o el abandono de la opción de desarrollo asociada) para minimizar la exposición al riesgo, de forma que el riesgo residual se reduzca a una región más baja</p>
Riesgo alto	<p><b>“reducción del riesgo necesaria”</b></p> <p>Deberán analizarse y reducirse a niveles que sean manifiestamente aceptables. Las actividades de gestión de riesgos ayudan a demostrar los niveles de riesgo aceptables.</p>
Riesgo leve	<p><b>“mejora continua”</b></p> <p>No se necesita ningún tipo de trabajo específico para demostrar su aceptación. Los esfuerzos para analizar y reducir aún más los riesgos forman parte de los programas de mejora continua.</p>

Tabla: Criticidad asociada a los riesgos

En base a los resultados del análisis del riesgo, la finalidad de la evaluación del riesgo es ayudar a la toma de decisiones, determinando los riesgos a

tratar y la prioridad para implementar el tratamiento.

## 7 RESPONSABILIDADES ESPECÍFICAS PARA LOS CONTRATISTAS

El artículo 5 del Reglamento 402/2013 establece que “el proponente podrá solicitar que, a través de acuerdos contractuales, los proveedores y los prestadores de servicios, incluidos sus subcontratistas, participen en el proceso de gestión del riesgo contemplado en el anexo I”.

Las empresas contratistas deberán cumplir con los contratos y pliegos definidos por Metro de Madrid, entre cuyas disposiciones deben encontrarse las suficientes para asegurar que sus suministros y servicios son seguros para la circulación.

- Los contratistas deberán colaborar con Metro de Madrid en los procesos de gestión del riesgo que lleve a cabo. Si se les solicita, deberán poner a disposición del cambio los expertos necesarios para formar parte de los Equipos de Evaluación. Estos expertos deberán ser competentes en la gestión del riesgo asociado a los servicios o suministros que provean.
- Los contratistas deberán demostrar antes de la aceptación de la seguridad del cambio el cumplimiento de los requisitos de seguridad resultantes de la fase de evaluación del riesgo que le hayan sido asignados en los contratos o en el proceso de gestión del riesgo responsabilidad de Metro de Madrid.
- Los contratistas deberán aportar a Metro de Madrid pruebas del cumplimiento de todos los requisitos de seguridad que le hayan sido asignados en los contratos o en el proceso de gestión del riesgo responsabilidad de Metro de Madrid.
- Los contratistas deberán aplicar metodologías de gestión de riesgos a sus servicios o suministros proporcionales a los requisitos de seguridad que se les haya sido asignados en los contratos o en el proceso de gestión del riesgo responsabilidad de Metro de Madrid. Estas metodologías deberán ser conformes con el Anexo I del Reglamento 402/2013 en aquello que

sea aplicable a su ámbito de responsabilidad como contratista.

## 8 CONSIDERACIONES DE PARTIDA

### 8.1 OBJETIVO DEL SISTEMA

Tomando como referencia el Anexo II de la Directiva (UE) 2016/797, sobre la interoperabilidad del sistema ferroviario dentro de la Comunidad, el sistema ferroviario de la Unión puede desglosarse, según la naturaleza estructural (apartado a)), en los siguientes: subsistemas:

- Infraestructura: la vía tendida, los equipos de vía, los pasos a nivel, las obras civiles (puentes, túneles, etc.), los elementos de las estaciones vinculados al ferrocarril (incluidas las entradas, andenes, zonas de acceso, locales de servicios, aseos y sistemas de información, así como sus características de accesibilidad para personas con discapacidades y personas con movilidad reducida) y los equipos de seguridad y protección.
- Energía: El sistema de electrificación, incluidas las líneas aéreas y el equipo en tierra del sistema de medición y de tarificación del consumo de electricidad.
- Control-mando y señalización en tierra: Todos los equipos en tierra necesarios para garantizar la seguridad, y el mando y el control de la circulación de los trenes autorizados a transitar por la red.
- Control-mando y señalización a bordo: Todos los equipos a bordo necesarios para garantizar la seguridad, y el mando y el control de la circulación de los trenes autorizados a transitar por la red.
- Material rodante: La estructura, el sistema de mando y control de todos los equipos del tren, los dispositivos de captación de corriente eléctrica, las unidades de tracción y transformación de energía, el equipo de a bordo para la medición del consumo y de la tarificación de energía, el equipo de frenado y de acoplamiento, los órganos de rodadura (bogies, ejes, etc.) y la

suspensión, las puertas, las interfaces hombre/máquina (conductor, personal a bordo del tren y viajeros, incluidas sus características de accesibilidad para personas con discapacidades y personas con movilidad reducida), los dispositivos de seguridad pasivos o activos, los dispositivos necesarios para la salud de los viajeros y del personal a bordo.

### 8.2 ENTORNO DEL SISTEMA

El tramo afectado por la renovación se divide en dos lotes: LOTE 1 ZONA NORTE y LOTE 2 ZONA SUR Y ESTE.

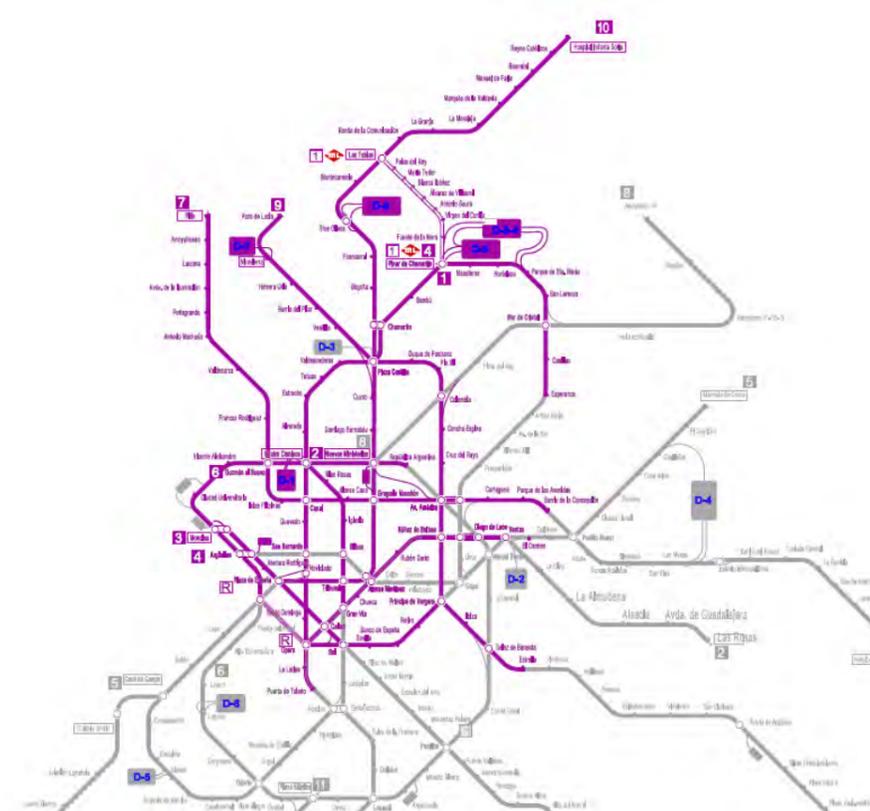


Imagen 4. Ubicación del lote 1 objeto del proyecto en la red

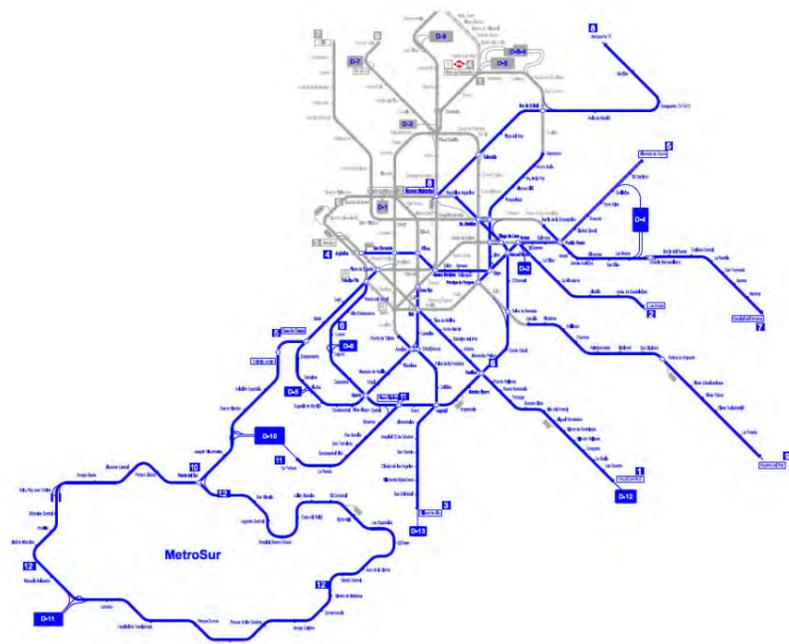


Imagen 5. Ubicación del lote 2 objeto del proyecto en la red

### 8.3 FUNCIONES Y ELEMENTOS DEL SISTEMA

A continuación, se establece una clasificación estructurada de los distintos subsistemas y sistemas que formarán parte del proceso a analizar; esta clasificación será revisada y completada de acuerdo al análisis a realizar previamente al inicio de las obras.

#### CLASIFICACION DE SUBSISTEMAS Y SISTEMAS

- Subsistema INFRAESTRUCTURA Sub I
  - Sistema de Superestructura de Vía. Sis. SSV
  - Sistema de Obra Civil. Sis. OC
  - Sistema de Pozos de Bombeo. Sis. PB
  - Sistema de Pozos de Ventilación. Sis. PV
  - Sistemas Salidas de Emergencia. Sis. SE
- Subsistema ENERGÍA Sub E

- Sistema de Línea Aérea. Sis LA
- Sistema de Media y Alta Tensión. Sis MA
- Sistema de Alumbrado y Fuerza. Sis AF
- Subsistema CONTROL, MANDO Y SEÑALIZACION Sub CMS
  - Sistema de Comunicaciones. Sis. C
  - Sistema de Señalización. Sis SÑ
  - Sistema de Control. Sis PC
- Subsistema MATERIAL RODANTE Sub MM
  - Sistema de Dinámica Vehicular: Sis DV
  - Sistema de Vehículos de obra: Sis VO
- Subsistema EXPLOTACIÓN Sub E
- Subsistema MANTENIMIENTO
  - Sistema Mantenimiento de Instalaciones Sis MI

#### Subsistema Infraestructura:

Las actuaciones más relevantes son las siguientes:

#### **Sistema de Superestructura de Vía: Sub SSV**

Los cambios previstos en proyecto que se van a llevar a cabo en el sistema de superestructura de vía para la renovación de apoyos en el tramo Delicias – Palos de la Frontera de línea 3 son las siguientes:

- Desmontaje y montaje de contracarril.
- Extracción de tacos y desmontaje de placas existentes
- Formación de dado de mortero para instalación de placas de alta atenuación y placas exentas de contracarril.
- Instalación de placas de alta atenuación de vibraciones y de placas exentas de contracarril.

## 9 INTERFACES

No se detectan las interfaces entre los distintos subsistemas por la renovación de carril.

## 10 MEDIDAS DE SEGURIDAD EN VIGOR Y DEFINICIÓN DE REQUISITOS DE SEGURIDAD

Las medidas de seguridad previstas para la ejecución de las obras, serán analizadas de forma particularizada y serán definidas por el Servicio de Seguridad Ferroviaria Operacional.

## 11 ANÁLISIS DE SIGNIFICATIVIDAD

A continuación, se presenta un análisis de significatividad previo que servirá de base de partida para el equipo de evaluación, en caso que Metro de Madrid decida aplicar el Reglamento 402/2013 en fases posteriores. Este análisis se lleva a cabo basándose en los criterios establecidos en el artículo 4 del Reglamento de Ejecución (UE) nº 402/2013 de la Comisión de 30 de abril de 2013 relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo y del Reglamento de Ejecución (UE) 2015/1136 de la Comisión del 13 de julio de 2015 que lo modifica.

CRITERIOS APLICADOS	RESULTADO	¿POR QUÉ? Explicar brevemente
¿Afecta el cambio a la seguridad?	SÍ	El cambio afecta al sistema de vía que provoca el apoyo y guiado de los trenes, se renueva el carril
¿Hay cambios adicionales?	NO	
Grado de novedad del cambio	Poco novedoso	Estas actuaciones se han llevado a cabo en obras previas llevadas a cabo por el Servicio de Superestructura de vía.
Grado de complejidad del cambio	Poco complejo	El cambio supone alteración de un único elemento del sistema que garantiza su funcionalidad.

CRITERIOS APLICADOS	RESULTADO	¿POR QUÉ? Explicar brevemente
Grado de reversibilidad del cambio	No reversible	No se puede revertir el cambio a su estado original por su carácter destructivo de parte o de todos los sistemas precedentes al cambio
Grado de incertidumbre	Baja	
Consecuencias en caso de fallo	Catastrófico	Un fallo en la ejecución de la renovación podría producir un descarrilamiento
Valoración de la significatividad	Dudoso	

En caso que Metro de Madrid decida aplicar el Reglamento 402/2013 en fases posteriores, para poder salir de la zona dudosa de la matriz de valoración se utilizará el parámetro de supervisión.

La Supervisión se puede considerar como la incapacidad de supervisar el cambio implementado en el sistema a lo largo del ciclo de vida, lo cual imposibilita poder intervenir apropiadamente en él con el fin de evitar daños. Se debe evaluar si el sistema es capaz de dar una alerta temprana de que las medidas de seguridad implantadas no están siendo efectivas.

La Supervisión es un criterio adicional que se considerará solo cuando la significatividad del cambio no ha salido concluyente en el punto anterior, de tal manera que si hay posibilidad de supervisión el cambio será no significativo y si no hay posibilidad de supervisión el cambio será significativo.

En este caso, el comportamiento del nuevo carril es conocido, ya que es el mismo perfil y se fabrica del mismo material que el que se retira y habrá superado los criterios de recepción de materiales que se establezcan en su proceso de compra (que no se incluye en este proyecto). Respecto al método constructivo propuesto en diseño, se recoge que todas las jornadas de trabajo se revisa la vía antes de la apertura de servicio para comprobar que se encuentra apta para la circulación de trenes.

Por tanto, se considera que según lo definido en proyecto hay posibilidad de supervisión del cambio y EN FASE DE DISEÑO se puede considerar el cambio no significativo.

## 12 ANÁLISIS DE RIESGOS:

En caso de que en fase de obra se determine el cambio como significativo.

### 12.1 HIPÓTESIS QUE ACOTEN EL ANÁLISIS Y LA POSTERIOR EVALUACIÓN DEL RIESGO

En relación al cambio, se evaluarán solamente aquellos elementos e interfaces que se encuentran dentro del alcance de la actuación y se vean afectados por éste.

Los principales objetivos y alcances que conlleva este cambio son:

- Renovación de carril en la red de Metro de Madrid

### 12.2 IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

Según se establece en el Reglamento (Reglamento de Ejecución (UE) nº 402/2013 de la Comisión de 30 de abril de 2013 [NR-02]:

El proponente determinará sistemáticamente, utilizando los variados conocimientos de un equipo competente, todos los peligros que sea razonable prever en el conjunto del sistema evaluado, sus funciones, en su caso, y sus interfaces.

## 13 JUSTIFICACIÓN DE LA PERTINENCIA DE LA APLICACIÓN DE ESTA NORMATIVA

La normativa recogida en el apartado 1.2, que afecta a la seguridad en la circulación y se incluye en el Registro específico de peligros, incluye fundamentalmente, reales decretos, reglamentos y normas de obligado cumplimiento, así como normas de reconocida validez y uso ampliamente extendido.

Por tanto, se considera que su pertinencia para la mitigación de los riesgos detectados está fuera de toda duda.

## 14 CONCLUSIONES

La gestión de la seguridad se ha basado en la identificación, análisis y mitigación de las amenazas al sistema ferroviario, de las actuaciones incluidas en el proyecto en su fase de diseño.

Los resultados obtenidos del análisis de riesgos realizado con motivo de las obras proyectadas en el "RENOVACIÓN DE CARRIL EN LA RED DE METRO DE MADRID" son:

EN FASE DE DISEÑO se considera no significativo

Este Anejo sólo sirve como punto de partida de cara a determinar la significatividad del cambio y el resto de atribuciones a él asignadas en el Reglamento nº 402/2013 EN FASE DE DISEÑO, no supe la labor del proponente ni su equipo de expertos de cara a determinar la significatividad del cambio y el resto de atribuciones a él asignadas en el citado Reglamento.

Metro de Madrid decidirá si este análisis debe continuarse en fases posteriores del ciclo de vida, tomando como punto de partida el realizado para este proyecto, asimismo se complementará con el análisis de riesgos a realizar en los diferentes contratos que llevará a cabo sus trabajos en el entorno de obra, evaluando las interfaces entre ellos.

**ANEJO 7: EMISIÓN DE GASES POR VEHÍCULOS DE OBRA**

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN .....	1
2	EMISIÓN DE GASES DE COMBUSTIÓN .....	1
3	EMISIONES DE CO <sub>2</sub> POR LITRO DE GASÓLEO A .....	1
4	EMISIONES DE SO <sub>2</sub> POR LITRO DE GASÓLEO A.....	1
5	CÁLCULO DE EMISIONES TOTALES DE CO <sub>2</sub> .....	2
6	CÁLCULO DE EMISIONES TOTALES DE SO <sub>2</sub> .....	2
7	EMISIONES DE OTROS COMPUESTOS .....	2
8	CÁLCULO DE EMISIONES TOTALES .....	3
9	PLAN DE OBRA.....	3

## 1 INTRODUCCIÓN

La maquinaria diésel prevista para el desarrollo de los trabajos de renovación de carril en la red de Metro de Madrid es la siguiente:

- XG
- WS (Vagón de soldadura eléctrica)
- DG

Para calcular la potencia consumida por parte de cada una de las máquinas se considerará un rendimiento aproximado del 80%:

MÁQUINA PREVISTA	Potencia desarrollada kW/UD	Potencia consumida kW/UD	Potencia consumida C.V.
XG	51	63,75	86
DG	360	450,00	604
WS	300	375,00	503

En la siguiente tabla, correspondiente a la combustión del Gasóleo A, se obtienen los valores necesarios para calcular las emisiones de gases:

CARACTERÍSTICAS DEL COMBUSTIBLE					
Densidad relativa del comb. a 15,6°C	0,835	Relación H / C:	0,1558		
% S en combustible (Kg S x 100 / Kg comb.)	0,0050				
% C en combustible (Kg C x 100 / Kg comb.)	86,52				
% H en combustible (Kg H x 100 / Kg comb.)	13,48				
Poder calorífico Inferior	18.452 Btu /Lb	10.250 Kcal / Kg			
Poder calorífico Superior	19.710 Btu /Lb	10.950 Kcal / Kg			
Kg aire / Kg comb.	14,60 Kg aire esteq./ Kg comb.				
Exceso de aire de combustión. (%)	36,00	19,86 Kg.aire seco / Kg.comb.			
Humedad rel. del aire(Mol agua / Mol en aire sat.)	0,65	20,00 Kg.aire húmedo / Kg.comb.			
Vapor atomización(Kg vap / Kg comb)	0,00				
GASES PRODUCIDOS EN LA COMBUSTIÓN					
<b>Kg humos / Kg combustible:</b>	21,00		<b>Peso Molec.Humos</b>		28,78
	Kg / Kg comb.	Mol/Kg comb.	% en peso	% en vol.	% en vol. Seco
CO <sub>2</sub>	3,17	0,0721	15,115	9,883	11,01
H <sub>2</sub> O	1,35	0,0747	6,414	10,242	0
SO <sub>2</sub>	0,0001	0,0000	0,000475	0,000213	0,000237
N <sub>2</sub>	15,26	0,5449	72,676	74,664	83,18
O <sub>2</sub>	1,22	0,0380	5,795	5,211	5,81
<b>SUMA</b>	<b>21,00</b>	<b>0,730</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

## 2 EMISIÓN DE GASES DE COMBUSTIÓN

Los cálculos realizados para determinar la composición de los humos son las reacciones de combustión de los hidrocarburos contenidos en el gasoil con una relación aire combustible de 20:1.

Como todos los productos derivados del petróleo, el gasóleo es una mezcla compleja de hidrocarburos, por lo que su composición no está perfectamente definida. De manera simplificada se considera que el gasóleo sólo está compuesto por hidrógeno, carbono y azufre, que el aire es 21%O<sub>2</sub> + 79%N<sub>2</sub> y que la combustión es perfecta. En estas condiciones no habría ningún otro componente en los humos a parte de CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, SO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> y O<sub>2</sub>. A excepción del SO<sub>2</sub>, los compuestos anteriores no son tóxicos, aunque pueden ser perjudiciales en la medida en que desplazan al O<sub>2</sub> reduciendo su disponibilidad para respirar.

Existen otros compuestos en los humos que, a pesar de encontrarse en pequeñas cantidades, es necesario tener en cuenta por su toxicidad:

- CO: Resultante de la reacción de combustión incompleta, al no conseguirse una buena mezcla entre el combustible y el comburente que asegure que todo el carbono reaccione y se convierta a CO<sub>2</sub>.
- NOx: Aunque el N<sub>2</sub> se encuentra en pequeñas cantidades sustituyendo al carbono en los hidrocarburos, oxidándose a NO<sub>x</sub>, su aparición en los gases de combustión se debe fundamentalmente a la reacción entre el N<sub>2</sub> y el O<sub>2</sub> del aire a las altas temperaturas generadas en la combustión.
- Partículas: De forma simplificada son moléculas de carbono puro que por su forma no son capaces de reaccionar con el O<sub>2</sub>, que se emiten en forma de hollín y que se clasifican en función de su diámetro (p.e.: PM<sub>10</sub> = partículas de tamaño inferior a 10 micras).
- Otros contaminantes minoritarios en cantidades apenas detectables.

Estos últimos dependen fundamentalmente de la tecnología diésel utilizada y se determinan experimentalmente para cada motor.

Basándonos en la composición de los humos según las reacciones de combustión de los hidrocarburos contenidos en el gasoil, se pueden obtener las emisiones de CO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub>.

## 3 EMISIONES DE CO<sub>2</sub> POR LITRO DE GASÓLEO A

Datos necesarios:

- Densidad del combustible: 0,835 kg/l
- Emisión de humos: 21 kg humos/kg de combustible
- % emisión de CO<sub>2</sub> del total de humos: 15,115%

Emisiones de CO<sub>2</sub> por litro de Gasóleo A= 0,835 x 21 x 15,115/100 = 2,65 kg de CO<sub>2</sub>/l de GOA.

## 4 EMISIONES DE SO<sub>2</sub> POR LITRO DE GASÓLEO A

Datos necesarios:

- Densidad del combustible: 0,835 kg/l
- Emisión de humos: 21 kg humos/kg de combustible
- % emisión de SO<sub>2</sub> del total de humos: 0,000475%

Emisiones de SO<sub>2</sub> por litro de Gasóleo A= 0,835 x 21 x 0,000475/100 x 1000000= 83 mg de SO<sub>2</sub>/l de GOA.

## 5 CÁLCULO DE EMISIONES TOTALES DE CO<sub>2</sub>

Para el cálculo de las emisiones totales de CO<sub>2</sub> (“Huella de Carbono”) es necesario conocer las emisiones por hora de cada máquina, el número de máquinas y las horas de trabajo de cada una.

Partiendo de los datos de la tabla de combustión del Gasóleo A se obtienen los siguientes valores:

- Consumo gasóleo en kcal/h = kW x 0,86 x 1000
- Consumo gasóleo en kg/h = consumo en kcal/h / 10.250 kcal/kg
- Caudal del aire en kg/h = consumo gasóleo en kg/h x 20,00 kg aire húmedo/kg comb
- Caudal gases en kg/h = consumo gasóleo en kg/h x 21,00 kg humos/kg comb
- Emisiones de CO<sub>2</sub> = Caudal gases en kg x 15,115 % en peso (proporc de CO<sub>2</sub>)

MÁQUINA	XG	DG	WS
Consumo (kW)	63,75	450,00	375
Consumo (kcal/h)	54.825	387.000	322.500
Consumo gasóleo A (kg/h)	5,35	37,76	31,47
Caudal de aire (kg/h)	106,98	755,13	629,27
Caudal de gases (kg/h)	112,33	792,88	660,73
Emisiones CO <sub>2</sub> (kgCO <sub>2</sub> /h)	16,98	119,85	99,87

No se empleará grupo electrógeno. Se estimará en 2,5 h/día el uso de la maquinaria en la zona de trabajo del túnel.

MÁQUINA	XG	DG	WS
Emisiones CO <sub>2</sub> (kgCO <sub>2</sub> /h)	16,98	119,85	99,87
Tiempo de trabajo (h)	2,0	2,0	2,0
Emisiones de CO <sub>2</sub> /día (kg)	33,96	239,70	199,74

## 6 CÁLCULO DE EMISIONES TOTALES DE SO<sub>2</sub>

Para el cálculo de las emisiones totales de SO<sub>2</sub> se parte de los siguientes valores obtenidos de la tabla de combustión del Gasóleo A:

- Consumo gasóleo en Kcal/h=kW x 0,86 x 1000
- Consumo gasóleo en kg/h= consumo en Kcal/h / 10.250 kcal/kg
- Caudal del aire en kg/h= consumo gasóleo en kg/h x 20,00 kg aire húmedo/kg comb
- Caudal gases en kg/h=consumo gasóleo en kg/h x 21,00 kg humos/kg comb
- Emisiones de SO<sub>2</sub>=Caudal gases en kg x 0,000475% en peso (proporc de SO<sub>2</sub>)

MÁQUINA	XG	DG	WS
Consumo (kW)	63,75	450,00	375
Consumo (kcal/h)	54.825	387.000	322.500
Consumo gasóleo A (kg/h)	5,35	37,76	31,47
Caudal de aire (kg/h)	106,98	755,13	629,27
Caudal de gases (kg/h)	112,33	792,88	660,73
Emisiones SO <sub>2</sub> (mg SO <sub>2</sub> /h)	533,02	3.762,30	3.135,23
Tiempo de trabajo (h)	2,0	2,0	2,0
Emisiones de SO <sub>2</sub> /día (mg)	1.332,55	9.405,75	7.838,09

## 7 EMISIONES DE OTROS COMPUESTOS

Como ya se ha indicado pueden existir otros compuestos en los humos:

- CO.
- NOx.
- Partículas.
- Otros contaminantes.

Las emisiones de estos compuestos no pueden obtenerse de las reacciones de combustión. Se determinan de forma experimental en función de la tecnología del motor utilizado.

Para el caso concreto que nos ocupa sería necesario disponer de los datos de cada una de las máquinas. Alternativamente pueden utilizarse las siguientes emisiones máximas permitidas por la legislación europea vigente (TIER 4 / Fase IV), teniendo en cuenta que la maquinaria utilizada tendrá que cumplir con la misma:



	STAGE IIIB / TIER4A INTERIM				STAGE IV / TIER 4B FINAL				STAGE V PROPUESTA DE LA COMISIÓN EUROPEA				
	CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM	CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM	CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM	PN
	g/kWh				g/kWh				g/kWh				1/kWh
P ≥ 560 kW <sup>1</sup>	3,5	0,40	3,5	0,10	3,5	0,19	3,5	0,04	3,5	0,19	3,5	0,045	//
130 ≤ P < 560 kW	3,5	0,19	2,0	0,025 (PM) 0,02 (PM)	3,5	0,19	0,40	0,025 (PM) 0,02 (PM)	3,5	0,19	0,40	0,015	1 x 10 <sup>-12</sup>
56 ≤ P < 130 kW	5,0	0,19	3,3 (PM) 3,4 (PM)	0,025 (PM) 0,02 (PM)	5,0	0,19	0,40	0,025 (PM) 0,02 (PM)	5,0	0,19	0,40	0,015	1 x 10 <sup>-12</sup>
37 ≤ P < 56 kW	5,0		4,7	0,025 (PM) 0,3 (PM)	5,0		4,7	0,025 (PM) 0,3 (PM)	5,0		4,7	0,015	1 x 10 <sup>-12</sup>
19 ≤ P < 37 kW <sup>2</sup>	5,5		7,5	0,6	5,5		4,7	0,03	5,0		4,7	0,015	1 x 10 <sup>-12</sup>

- NO<sub>x</sub>: 0,4 g/kWh
- CO: 5 g/kWh
- Partículas: 0,025 g/kWh

## 8 CÁLCULO DE EMISIONES TOTALES

Considerando los máximos que estable la norma, y que toda la maquinaria tendrá que cumplir con la misma, se estiman las emisiones máximas que se producirán de dichos compuestos.

MÁQUINA	XG	DG	WS
Consumo (kW)	63,75	450,00	375,00
Emisiones NO <sub>x</sub> (g/kWh)	0,40	0,40	0,40
Emisiones CO (g/kWh)	5,00	5,00	5,00
Emisiones partículas (g/kWh)	0,025	0,025	0,025
Tiempo de trabajo (h/jornada nocturna)	2,00	2,00	2,00
MÁQUINA	XG	DT	DG
Emisiones NO <sub>x</sub> (g/h)	26	180	150
Emisiones CO (g/h)	319	2.250	1.875
Emisiones partículas (g/h)	2	12	10
MÁQUINA	XG	DT	DG
Emisiones NO <sub>x</sub> (g/jornada nocturna)	65	450	375
Emisiones CO (g/jornada nocturna)	798	5.625	4.688
Emisiones partículas (g/jornada nocturna)	5	30	25

## 9 PLAN DE OBRA

A continuación, se muestra el plan de obra que se llevará a cabo para determinar la cantidad de emisiones que habrá durante el proyecto y así poder dimensionar las medidas adecuada para el cumplimiento de la normativa vigente IG-15 en cuanto a “Trabajos con presencia de emisiones de motores diésel en Metro de Madrid”.

Se tendrá en cuenta el uso de la maquinaria 2 h/jornada nocturna de trabajo, siendo la maquinaria usada en cada momento de la obra la siguiente:

- Montaje y desmontaje de carril: XG;
- Soldadura eléctrica de carril: WS;
- Traslado de carril: DG.

A tener en cuenta que, debido a la organización de los trabajos, cada una de estas máquinas estará actuando independientemente del resto, por lo que **en ningún momento coincidirán dos vehículos diésel en el mismo tajo de la obra.**



**DOCUMENTO Nº 2: PLANOS**

---

## ÍNDICE

1. ÁMBITO DEL PROYECTO
- 2.. DETALLES DE ARMAMENTO DE VÍA: CARRIL
  - 2.1 TIPO DE CARRIL
  - 2.2 MORDAZA DE UNIÓN PROVISIONAL
  - 2.3 JUNTA AISLANTE IVG
  - 2.4 POSICIÓN SOLDADURA ENTRE APOYOS