

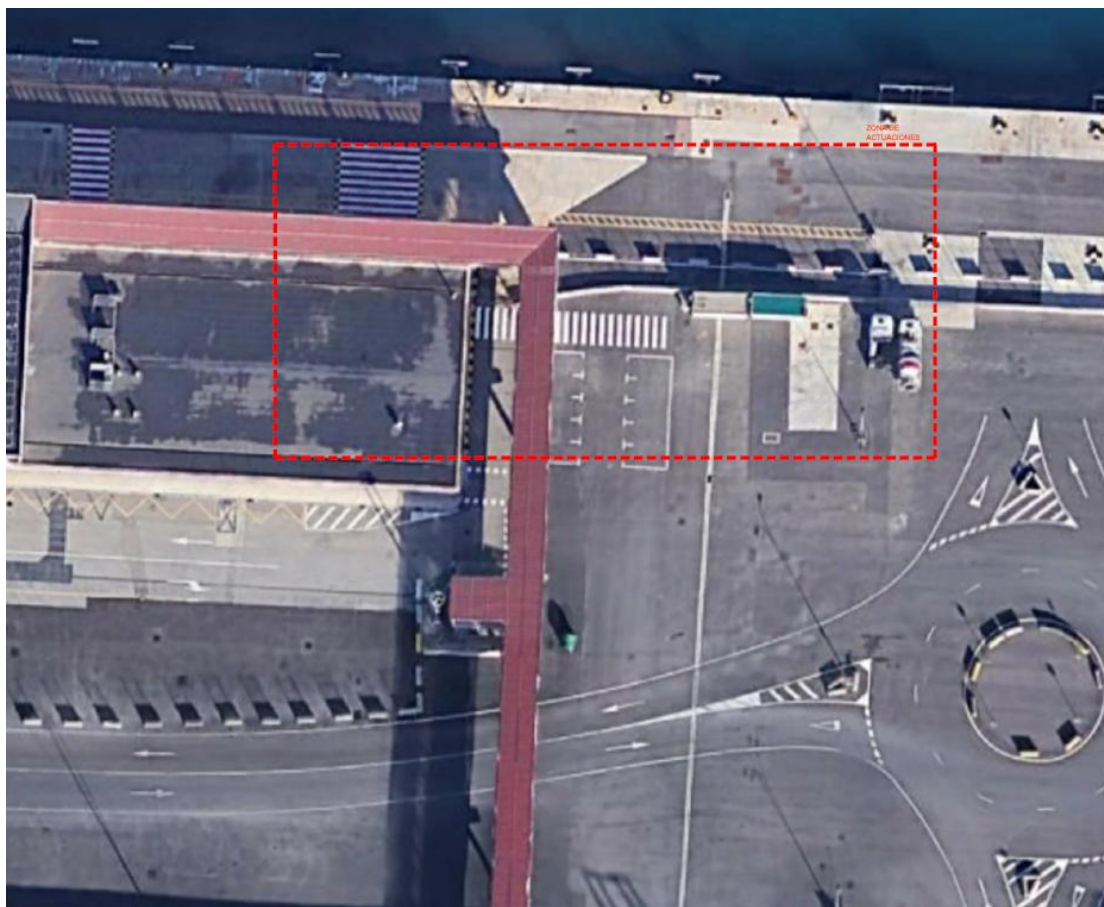


Ports de Balears

Autoritat Portuària de Balears

**“ESCALERA EXTERIOR A LA PASARELA FIJA DE LA ESTACIÓN MARÍTIMA
Nº4 DEL PUERTO DE PALMA”**

P.O.: 128.24



DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA y ANEJOS

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

DOCUMENTO Nº 3: PRESUPUESTO

P.O.: 128.24 ENERO 2025

IDOM

*Asistencia Técnica de Soporte al Departamento de Infraestructuras para la redacción de
proyectos en el periodo de 2023-2024*

Ref.: P.O.: 128.24

“ESCALERA EXTERIOR A LA PASARELA FIJA DE LA ESTACIÓN MARÍTIMA Nº4 DEL PUERTO DE PALMA”

MEMORIA

1.	ANTECEDENTES	3
2.	OBJETO	3
3.	TITULAR Y EMPLAZAMIENTO	3
4.	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES	4
4.1.	ACTUACIONES PROYECTADAS	4
5.	PRESUPUESTO	4
6.	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	4
7.	PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN	5
8.	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	5
9.	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS	5
9.1.	LEGISLACIÓN APLICABLE	5
9.2.	CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES	5
9.3.	CUESTIONES TÉCNICAS NO CONTEMPLADAS	6
9.4.	MATERIALES QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES	6
9.5.	CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	6
9.5.1.	Demoliciones y excavaciones	6
9.5.2.	Elementos especiales para cimientos	14
9.5.3.	Hormigonado de cimientos	15
9.5.4.	Armaduras para elementos estructurales	17
9.5.5.	Estructuras de acero	19
9.5.6.	Tratamiento anticorrosivo para elementos de acero	25
9.5.7.	Pinturas ignífugas intumiscentes	26
9.5.8.	Pavimento de entramado metálico	27
9.5.9.	Barandilla metálica	29
10.	CONDICIONES GENERALES	31
10.1.	PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS E INSTALACIONES QUE HAN DE EXIGIRSE	31
10.2.	PLAZO PARA COMENZAR A EJECUTAR LOS TRABAJOS	31
10.3.	ESPACIO NECESARIO PARA LOS TRABAJOS	31
10.4.	INTERFERENCIAS CON LA EXPLOTACIÓN PORTUARIA	31



10.5. RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDADES CON EL PÚBLICO 31

10.6. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA 32

10.7. TRABAJOS DEFECTUOSOS 33

10.8. TRABAJOS NO AUTORIZADOS 33

10.9. RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS 33

10.10. CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PRESENTE DOCUMENTO 33

10.11. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR 33

10.12. CONSIDERACIÓN FINAL 35

1. ANTECEDENTES

En fecha de agosto de 2023, la APB adjudica a IDOM el contrato de “A.T. de soporte al departamento de infraestructuras para la redacción de proyectos en el periodo 2023-2024” (referencia PO 102.22). El objeto de dicho contrato es el de ofrecer soporte técnico continuado al Departamento de Infraestructuras en la elaboración de los documentos que forman parte de los expedientes del Plan de Inversiones durante el periodo de tiempo indicado.

En el marco del citado contrato, se solicita a IDOM la redacción de un expediente para la instalación de **“Escalera exterior a la pasarela fija de la Estación Marítima Nº4 del puerto de Palma”**. P.O.128.24

2. OBJETO

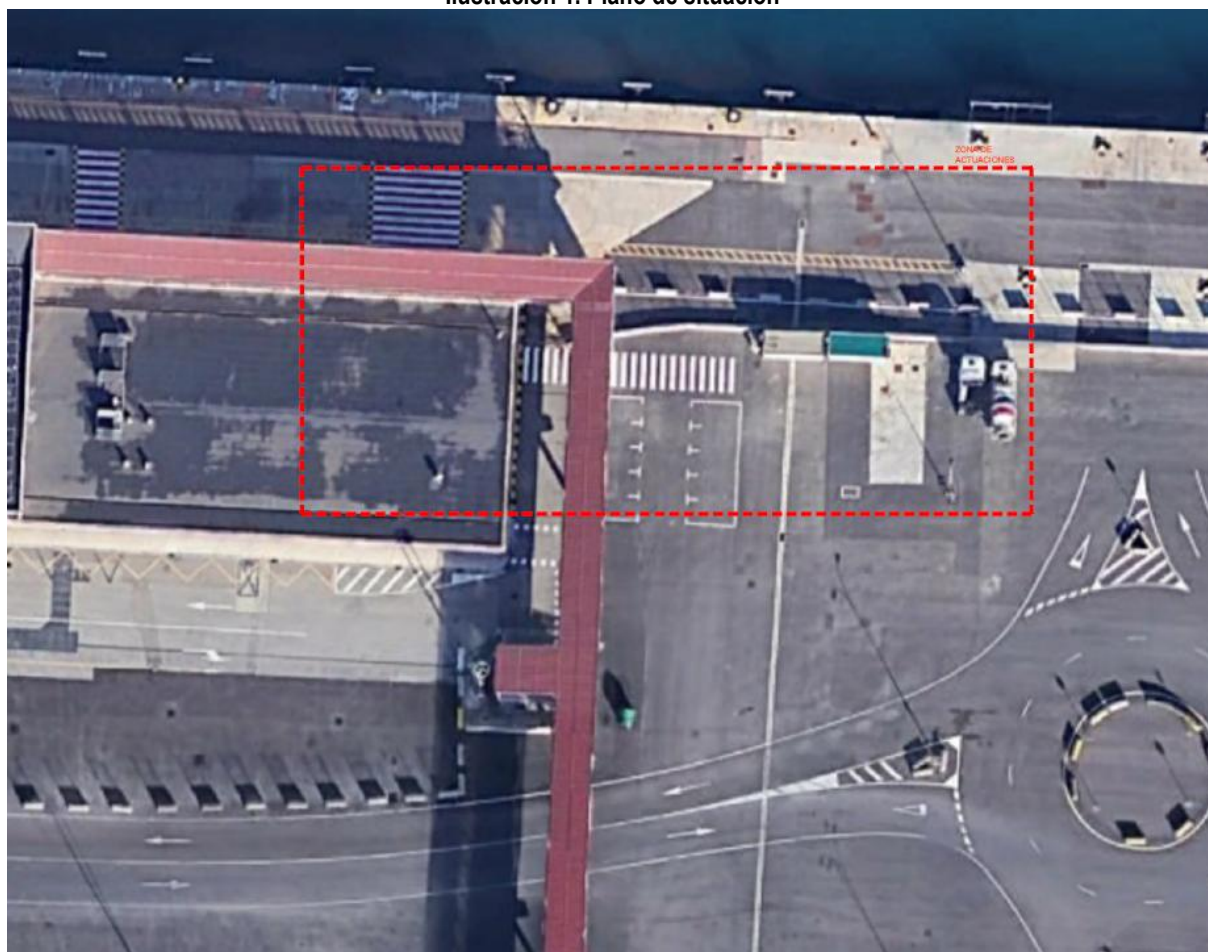
Se desarrolla el presente documento con objeto de servir de base para la contratación de las actuaciones correspondientes al expediente de **“Escalera exterior a la pasarela fija de la Estación Marítima Nº4 del puerto de Palma”**. P.O.128.24.

3. TITULAR Y EMPLAZAMIENTO

El proyecto se redacta a petición de la Autoridad Portuaria de Balears, con N.I.F. Q0767004E, con domicilio social, Moll Vell número 3-5 CP 07012 de Palma de Mallorca.

Las obras se realizarán íntegramente en la zona contigua a la EM4 del puerto de Palma.

Ilustración 1. Plano de situación



4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

4.1. ACTUACIONES PROYECTADAS

Se procederá a demoler todos los elementos marcados en el plano de actuaciones, siguiendo las pautas especificadas en este proyecto y tomándose todas las medidas necesarias para que las operaciones de demolición se realicen con todas las garantías de seguridad y salud.

Se procederá con la demolición de pavimento y excavación de terreno para la ejecución de las cimentaciones siguiendo las pautas especificadas en este proyecto y tomándose las medidas necesarias para que las operaciones se realicen con todas las garantías de seguridad y salud.

Se levantará el cerramiento existente en pasarela fija en la zona de acceso a la escalera proyectada.

Una vez finalizadas las demoliciones se clasificarán y separarán en obra los residuos generados y se procederá a la retirada de los mismos a un centro de gestión de residuo "limpio".

Se ejecutarán las cimentaciones, comenzando con una capa de 10 cm de espesor de hormigón de limpieza. Se colocará la armadura de cimentación, según detalle de planos y se procederá con el hormigonado.

Se instalará la escalera exterior, compuesta por perfiles estructurales de acero S275JR, con peldaños de malla electrosoldada. Se anclarán los pilares metálicos a las zapatas previamente ejecutadas mediante placa de anclaje y pernos soldados a la misma y embebidos en el hormigón. Se instalará una barandilla en los laterales de la escalera. Todo ello según se indica en la documentación gráfica.

Se recubrirá la estructura metálica con pintura apta para ambiente C5-M y clase de durabilidad alta. Asimismo, se proveerá de pintura intumescente para una resistencia al fuego R90.

5. PRESUPUESTO

01	DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES	5.547,98	9,37
02	ESTRUCTURA	52.156,39	88,10
03	SEGURIDAD y SALUD	1.500,00	2,53
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		59.204,37	
13,00	% Gastos generales	7.696,57	
6,00	% Beneficio industrial	3.552,26	
Suma		11.248,83	
PRESUPUESTO DE INVERSIÓN		70.453,20	
21%	IVA	14.795,17	
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA		85.248,37	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de OCHENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS.

6. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Para la ejecución de los trabajos que constituyen el presente proyecto, el contratista podrá acreditar su solvencia estando clasificado, según el Registro Oficial de Contratistas, en:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
C Edificaciones	Subgrupo 3. Estructuras metálicas.	1 Inferior o igual a 150.000 €

Al ser un expediente de obra inferior a 500 mil euros puede acreditar la solvencia indistintamente mediante la clasificación o solvencias económica y técnica como indica el art. 77.1a de la LCSP.

7. PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN

El procedimiento de adjudicación se realizará conforme a lo indicado en el pliego general de condiciones.

8. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Por considerarlo suficiente para el correcto desarrollo de las obras, se establece un plazo máximo de 120 días naturales (4 meses), contados a partir de la fecha del Acta de Comprobación del Replanteo.

9. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

9.1. LEGISLACIÓN APLICABLE

Por su carácter general se considerarán vigentes y de aplicación las siguientes disposiciones, normas e instrucciones, que complementan el presente Documento en lo referente a aquellos aspectos no mencionados expresamente en él, quedando a juicio del Director Facultativo dirimir las posibles contradicciones habidas entre ellas.

GENERALES

- 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.

SEGURIDAD Y SALUD

- 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, modificado por el Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre
- Ley 31/95 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, modificada por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, modificada por última vez por la Ley 32/2010 de 5 de agosto.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, modificado por última vez por el Real Decreto 337/2010 de 19 de marzo.

MEDIO AMBIENTE

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Illes Balears.

RESIDUOS

- Ley 8/2019, de 19 de febrero, de residuos y suelos contaminados de las Illes Balears
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

OBRA CIVIL

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural
- CTE-DB-SE. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad estructural.
- CTE-DB-SE-AE. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad estructural. Acciones en la Edificación.
- CTE-DB-SE-A. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad estructural. Acciones.
- CTE-DB-SE-I. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad en caso de incendio.
- NCSE-02 (Real Decreto 997/2002). Norma de construcción Sismorresistente.

9.2. CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES

Cuantos materiales se empleen en los trabajos, estén o no citados expresamente en el presente Documento, reunirán las condiciones de calidad exigidas en la buena práctica de la construcción.

El acopio de materiales a pie de obra no supone la admisión definitiva mientras no se autorice por el Director Facultativo. Los materiales rechazados serán inmediatamente retirados de la obra.

El Contratista podrá proponer y presentar marcas y muestras de los materiales para la aprobación del Director Facultativo. Las muestras de los materiales serán guardadas juntamente con los certificados de los análisis para la comprobación de los materiales.

Todos estos exámenes previstos no suponen la recepción de los materiales. Por tanto, la responsabilidad del Contratista, en el cumplimiento de esta obligación, no cesará mientras no sean recibidos los trabajos en los que se hayan empleado. Por consiguiente, el Director Facultativo o persona en quien delegue puede mandar retirar aquellos materiales que, aun estando colocados, presenten defectos no observados en el reconocimiento.

9.3. CUESTIONES TÉCNICAS NO CONTEMPLADAS

Para la resolución de las cuestiones técnicas no expresamente contempladas en el presente documento servirán de pautas las normas técnicas promulgadas por el Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible en primer lugar, por la reglamentación técnica de aplicación en segundo lugar, y la costumbre en la actuación de las Unidades Administrativas de la APB.

9.4. MATERIALES QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES

Cuando por no reunir las condiciones exigidas en el presente Pliego sea rechazada cualquier partida de material por el Director Facultativo, el Contratista deberá proceder a retirarla de obra en el plazo máximo de diez (10) días contados desde la fecha en que le sea comunicado tal extremo.

Si no lo hiciere en dicho término el Director Facultativo podrá disponer la retirada del material rechazado por oficio y por cuenta y riesgo del Contratista.

9.5. CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se efectuarán con estricta sujeción a las cláusulas estipuladas en el Contrato y al Expediente que sirva de base al mismo y conforme a las instrucciones que en interpretación de éste diere al Contratista el Director Facultativo, que serán de obligado cumplimiento para aquel siempre que lo sean por escrito.

El Contratista es completamente responsable de la elección del lugar de emplazamiento de los recintos de acopio, talleres, almacenes y parque de maquinaria, sin que pueda contar para ello con superficies o lugares comprendidos en el actual recinto portuario sin la previa aprobación y sin que tenga derecho a reclamación alguna por este hecho o por la necesidad o conveniencia de cambiar todos o alguno de los emplazamientos antes o después de iniciados los trabajos.

Las superficies ocupadas del recinto portuario para el desarrollo de los trabajos y que estén reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud, estarán exentas del pago de tasas de ocupación. Además, el Contratista deberá hacerse cargo de los gastos y costes reflejados en el apartado "Gastos de carácter general a cargo del Contratista" de este documento que sean necesarios para el desarrollo de los trabajos.

Durante el desarrollo de las obras y hasta que tenga lugar la recepción, el Contratista es responsable de las faltas que puedan advertirse en la construcción.

9.5.1. Demoliciones y excavaciones

9.5.1.1 Corte sierra disco pavimento mezclas bitum. o horm.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Corte hecho con máquina corta-juntas en un pavimento que se debe de demoler, para delimitar la zona afectada, y que al realizar la demolición, los límites del pavimento que quede sean rectos y uniformes.

Estará hecho en el lugar indicado por la DT, con las modificaciones introducidas en el replanteo previo, aprobadas por la DF.

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo: ± 10 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se seguirá el orden de trabajos previstos en la DT.

El contratista elaborará un programa de trabajo que deberá aprobar la DF, antes de la iniciación de los trabajos, donde se especificará, como mínimo:

- Método de demolición y fases
- Estabilidad de las construcciones en cada fase y apeos necesarios
- Estabilidad y protección de las construcciones y elementos del entorno y los que deban conservarse
- Mantenimiento y sustitución provisional de servicios afectados
- Medios de evacuación y especificación de las zonas de vertido de los productos de la demolición
- Cronograma de los trabajos
- Pautas de control y medidas de seguridad y salud

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m de longitud realmente derribada, según las especificaciones de la DT.

CORTE DE PAVIMENTO:

m de longitud ejecutada realmente, medida según las especificaciones de la DT, comprobada y aceptada expresamente por la DF.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones (PG-3).

9.5.1.2 Demolición de pavimentos

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Demolición de elementos de vialidad, arrancada de pavimentos o soleras o desmontaje de pavimentos.

El derribo y el arrancado, presuponen que el material resultante no tiene ninguna utilidad y será transportado a un vertedero.

El desmontaje presupone que parte o todo el material resultante tendrá una utilidad posterior, y será limpiado, clasificado, identificado con marcas que sean reconocibles con posterioridad, y, si es necesario, croquizada su posición original.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Pavimento de hormigón
- Pavimento de mezcla bituminosa
- Pavimentos de adoquines, baldosas hidráulicas, etc.
- Solera de hormigón

Determinación del grado de dificultad de intervención en las unidades de obra donde intervienen restauradores:

- Valorar de 0 a 3 los aspectos siguientes:
 - Degradación/fragilidad del elemento a tratar
 - Dificultad/complejidad del tratamiento a realizar
 - Dificultad de acceso del elemento a tratar
- Sumar estos factores y asignar el grado de dificultad con el criterio siguiente:
 - Suma 0 a 3: Grado de dificultad bajo
 - Suma 4 a 6: Grado de dificultad medio
 - Suma 7 a 9: Grado de dificultad alto

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Derribos o arrancados:

- Preparación de la zona de trabajo
- Demolición del elemento con los medios adecuados
- Troceado y apilado de los escombros
- Carga de escombros sobre camión

Desmontaje:

- Preparación de la zona de trabajo
- Numeración de las piezas y croquis de su posición, si es necesario
- Desmontaje por partes, y clasificación del material

- Limpieza de las piezas y carga para el transporte al lugar de acopio
- Carga y transporte de los escombros al vertedero

CONDICIONES GENERALES:

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se disponga y de las condiciones de transporte.

Los materiales quedarán apilados y almacenados en función del uso a que se destinen (transporte a vertedero, reutilización, eliminación en la obra, etc.).

Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

DESMONTAJE:

El material estará clasificado e identificada su situación original.

El material estará almacenado en condiciones adecuadas, para que no se estropee.

Las estructuras de madera han de estar protegidas de la lluvia, el sol y las humedades. Estarán separadas del suelo.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

El contratista elaborará un programa de trabajo que deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección Facultativa antes de iniciar las obras, donde se especificará, como mínimo:

- Método de demolición y fases
- Estabilidad de las construcciones en cada fase y apeos necesarios
- Estabilidad y protección de las construcciones y elementos del entorno y los que deban conservarse
- Mantenimiento y sustitución provisional de servicios afectados
- Medios de evacuación y especificación de las zonas de vertido de los productos de la demolición
- Cronograma de los trabajos
- Pautas de control y medidas de seguridad y salud

La parte a derribar no tendrá instalaciones en servicio (agua, gas, electricidad, etc.).

El pavimento estará exento de conductos de instalación en servicio en la parte a arrancar, se desmontarán aparatos de instalación y de mobiliario existente, así como cualquier elemento que pueda entorpecer el trabajo.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

La ejecución de los trabajos no producirá daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno.

Se evitará la formación de polvo, por lo que se habrán de regar las partes que se hayan de demoler y cargar.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la Dirección Facultativa.

La operación de carga de escombros se hará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

Los materiales de acopio y posterior reaprovechamiento se deben situar en una zona amplia y apartada.

Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

9.5.1.3 Excavación de cimientos

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos de cimentación realizadas con medios mecánicos o mediante la utilización de explosivos.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Excavaciones con medios manuales o mecánicos:

- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos exteriores a la excavación
- Replanteo de la zona a excavar y determinación del orden de ejecución de las damas en su caso
- Excavación de las tierras
- Carga de las tierras sobre camión, contenedor, o formación de caballones al borde de la zanja, según indique la partida de obra
- Relleno y compactación de tierras si fuera necesario

Excavaciones con explosivos:

- Preparación de la zona de trabajo

- Situación de los puntos topográficos exteriores a la excavación
- Replanteo de la excavación y de la situación de los barrenos
- Ejecución de las perforaciones para la colocación de los explosivos
- Carga y encendido de los barrenos
- Control posterior a la explosión de los barrenos
- Carga de los escombros sobre camión

CONDICIONES GENERALES:

Se considera terreno blando, el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20.

Se considera terreno compacto, el atacable con pico (no con pala), que tiene un ensayo SPT entre 20 y 50.

Se considera terreno de tránsito, el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

Se considera terreno no clasificado, desde el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20, hasta el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

Se considera roca si es atacable con compresor (no con máquina), que presenta rebote en el ensayo SPT.

El elemento excavado tendrá la forma y dimensiones especificadas en la DT, o en su defecto, las determinadas por la DF.

El fondo de la excavación quedará nivelado.

El fondo de la excavación no tendrá material desmenuzado o blando y las grietas y los agujeros quedarán rellenos.

Los taludes perimetrales serán los fijados por la DF.

Los taludes tendrán la pendiente especificada en la DT.

La calidad de terreno del fondo de la excavación requiere la aprobación explícita de la DF.

Tolerancias de ejecución:

- Dimensiones: $\pm 5\%$, ± 50 mm
- Planeidad: ± 40 mm/m
- Replanteo: $< 0,25\%$, ± 100 mm
- Niveles: ± 50 mm
- Aplomado o talud de las caras laterales: $\pm 2^\circ$

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Se seguirá el orden de trabajos previsto por la DF.

Antes de iniciar el trabajo, se realizará un replanteo previo que será aprobado por la DF.

Habrán puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

Si hay que hacer rampas para acceder a la zona de trabajo, tendrán las características siguientes:

- Anchura: $\geq 4,5$ m
- Pendiente:
- Tramos rectos: $\leq 12\%$
- Curvas: $\leq 8\%$
- Tramos antes de salir a la vía de longitud ≥ 6 m: $\leq 6\%$
- El talud será el determinado por la DF.

La finalización de la excavación de pozos, zanjas o losas de cimentación, se hará justo antes de la colocación del hormigón de limpieza, para mantener la calidad del suelo.

Si esto no fuera posible, se dejará una capa de 10 a 15 cm sin excavar hasta al momento en que se pueda hormigonar la capa de limpieza.

Es necesario extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de desprendimiento.

Se deberá extraer del fondo de la excavación cualquier elemento susceptible de formar un punto de resistencia local diferenciada del resto, como por ejemplo rocas, restos de cimientos, bolsas de material blando, etc., y se rebajará el fondo de la excavación para que la zapata tenga un apoyo homogéneo.

No se acumularán las tierras o materiales cerca de la excavación.

No se trabajará simultáneamente en zonas superpuestas.

Se entibará siempre que conste en el proyecto y cuando lo determine la DF. El entibado cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

Se entibarán los terrenos sueltos y cuando, para profundidades superiores a 1,30 m, se de alguno de los siguientes casos:

- Se tenga que trabajar dentro
- Se trabaje en una zona inmediata que pueda resultar afectada por un posible corrimiento
- Tenga que quedar abierto al término de la jornada de trabajo

Así mismo siempre que, por otras causas (cargas vecinas, etc.) lo determine la DF.

Se debe prever un sistema de desagüe para evitar la acumulación de agua dentro de la excavación.

Se impedirá la entrada de aguas superficiales.

Si aparece agua en la excavación se tomarán las medidas necesarias para agotarla.

Los agotamientos se harán sin comprometer la estabilidad de los taludes y las obras vecinas, y se mantendrán mientras duren los trabajos de cimentación. Se verificará, en terrenos arcillosos, si es necesario realizar un saneamiento del fondo de la excavación.

Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo a los posibles afectados.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, restos de construcciones, etc.) se suspenderán los trabajos y se avisará a la DF.

No se desechará ningún material excavado sin la autorización previa de la DF.

Se evitará la formación de polvo, por lo que se regarán las partes que se tengan que cargar.

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

EXCAVACIONES CON MEDIOS MANUALES O MECANICOS:

Las tierras se sacarán de arriba a abajo sin socavarlas.

La aportación de tierras para corrección de niveles será la mínima posible, de las mismas existentes y de igual compacidad.

Se tendrá en cuenta el sentido de estratificación de las rocas.

Se mantendrán los dispositivos de desagüe necesarios, para captar y reconducir las corrientes de agua internas, en los taludes.

EXCAVACION MEDIANTE EXPLOSIVOS:

No comenzarán los trabajos de voladuras hasta que la DF no apruebe el programa de ejecución propuesto por el contratista, justificado con los correspondientes ensayos.

El programa de ejecución de voladuras justificará, como mínimo:

- Maquinaria y método de perforación
- Longitud máxima de perforación
- Diámetro de los barrenos de corte previo o de destroza y disposición de los mismos
- Explosivos, dimensiones de los cartuchos y esquema de carga de los diferentes tipos de barrenos
- Métodos para fijar la posición de las cargas en el interior de los barrenos
- Método de iniciación de las cargas y secuencias de iniciación
- Método de comprobación del circuito de encendido
- Tipo de explosor
- Resultados obtenidos con el método de excavación propuesto en terrenos análogos a los de la obra
- Medidas de seguridad para la obra y terceros

Se justificará, con medidas del campo eléctrico de terreno, la adecuación del tipo de explosivo y de los detonadores.

La programación de las cargas de la voladura se realizará considerando el tipo de roca, el tipo de estructura colindante y la separación entre la voladura y la estructura. La obtención de estos parámetros y la determinación de los estudios preliminares necesarios, se efectuará según la norma UNE 22381.

La vibración no sobrepasará los límites de velocidad definidos en la Tabla 1 de la norma UNE 22381 en función del tipo de estructura colindante, clasificada según los grupos definidos en el artículo 3 de esta norma.

Antes de iniciar las voladuras se tendrán todos los permisos y se adoptarán las medidas de seguridad necesarias.

La aprobación del Programa por parte de la DF podrá ser reconsiderada si la naturaleza del terreno u otras circunstancias lo hiciera aconsejable, siendo necesaria la presentación de un nuevo programa de voladuras.

La adquisición, el transporte, el almacenamiento, la conservación, la manipulación y el uso de mechas, detonadores y explosivos, se regirá por las disposiciones vigentes, complementadas con las instrucciones que figuren en la DT o en su defecto, fije la DF.

Se señalará convenientemente la zona afectada para advertir al público del trabajo con explosivos.

Se tendrá un cuidado especial con respecto a la carga y encendido de barrenos; es necesario avisar de las descargas con suficiente antelación para evitar posibles accidentes.

La DF puede prohibir las voladuras o determinados métodos de barrenar si los considera peligrosos.

El sistema de ejecución proporcionará un material con la granulometría adecuada al destino definitivo previsto.

Si como consecuencia de las barrenadas las excavaciones tienen cavidades donde el agua puede quedar retenida, se rellenarán estas cavidades con material adecuado.

Las vibraciones transmitidas al terreno por la voladura no serán excesivas, si es así se utilizará detonadores de microrretardo para el encendido.

La perforación se cargará hasta un 75% de su profundidad. En roca muy fisurada, se puede reducir la carga al 55%.

Una vez colocadas las cargas se tapan los barrenos para evitar su expulsión hacia el exterior.

El personal destinado al uso de los explosivos estará debidamente cualificado y autorizado y será designado especialmente por la DF.

Antes de introducir la carga, el barreno se limpiará adecuadamente para evitar rozamientos, atascos de los cartuchos de explosivo, etc.

Cuando se detecte la presencia de agua en el interior de los barrenos descendentes, se tomarán las medidas oportunas, usando los explosivos adecuados.

Cuando la temperatura en el interior de los barrenos exceda los 65°C, no se cargarán sin tomar las precauciones especiales aprobadas por la DF.

En las cargas continuas, los cartuchos de cada fila estarán en contacto.

En las cargas discontinuas con intervalos vacíos o inertes entre los cartuchos, se asegurará la detonación de los mismos por medio de cordón detonante o un sistema de iniciación adecuado. En el caso de usar espaciadores, tendrán que ser de material antiestático que no propague la llama.

La cantidad de explosivo introducido en cada barreno será, como máximo, la calculada teóricamente.

No podrán realizarse simultáneamente, en un mismo frente o tajo de trabajo, la perforación y la carga de los barrenos si no lo autoriza explícitamente la DF.

El cartucho-cebo se preparará justo antes de la carga.

El uso de más de un cartucho-cebo por barreno tendrá que estar autorizado por la DF.

El detonador será lo suficientemente enérgico como para asegurar la explosión del cartucho-cebo.

En el caso de usar cordón detonante a lo largo de todo el barreno, el detonador se adosará al comienzo del cordón, con el fondo del mismo dirigido en el sentido de la detonación.

Todo cartucho cebado que no se utilice será privado de su detonador, realizando dicha operación la misma persona que preparó el cebado.

El retacado de los barrenos asegurará el confinamiento de la explosión.

El material utilizado para el retacado será de plástico, antiestático y no propagará la llama.

Para hacer el retacado se utilizarán atacadores de madera o de otros materiales que no produzcan chispas o cargas eléctricas en contacto con las paredes de los barrenos. No tendrán ángulos o aristas que puedan romper el envoltorio de los cartuchos, los cordones o las mechas.

La pega se hará en el menor tiempo posible desde la carga de los barrenos.

Todo barreno cargado estará bajo vigilancia cuando sea accesible o no esté debidamente señalizado.

Antes de encender las mechas el responsable de la voladura comprobará que todos los accesos están bajo vigilancia por medio de operarios o de señales ópticas o acústicas.

La vigilancia no se retirará hasta que se autorice el acceso a los tajos de trabajo.

Antes de realizar la pega, el responsable de la voladura se asegurará de que todo el personal está a resguardo. Será el último en dejar el tajo y ponerse a resguardo.

Antes de reanudar los trabajos, el responsable de la voladura reconocerá el frente, poniendo especial atención a la posible existencia de barrenos fallidos.

En el caso de frentes convergentes o que avancen en direcciones opuestas con riesgo de que la pega de uno de ellos pueda provocar proyecciones sobre el otro, se suspenderán los trabajos y avisará a la DF.

No se utilizará mecha ordinaria para disparar más de seis barrenos en cada pega si no es con la expresa autorización de la DF y siguiendo sus indicaciones.

La longitud de la mecha desde la boca del barreno será, como mínimo, de 1,5 m. La mecha testigo, cuando se utilice, será la mitad de la anterior. Ésta última se encenderá primera.

Se contará el número de barrenos explosionados, y en caso de duda o cuando se haya contado menos detonaciones que barrenos no se podrá volver al frente hasta al cabo de media hora.

Los barrenos fallidos serán debidamente señalizados y notificados a la DF. Se neutralizarán lo más pronto posible siguiendo las indicaciones de la DF.

Queda prohibido recargar fondos de barrenos para continuar la perforación.

En el caso de pega eléctrica, se tomarán precauciones para evitar la presencia de corrientes extrañas. No se cebarán explosivos ni cargarán barrenos con tormentas próximas.

Los conductores eléctricos de la línea de tiro serán individuales y estarán debidamente aislados. No podrán estar en contacto con elementos metálicos.

Los detonadores eléctricos se conectarán en serie. No se utilizarán más de los que puedan ser disparados con seguridad.

Se comprobará el circuito con los detonadores conectados a la línea de tiro, desde el refugio para el accionamiento del explosor.

Hasta el momento del tiro la línea estará desconectada del explosor y en cortocircuito. El artillero tendrá siempre las manecillas del explosor. El explosor y el comprobador de línea estarán homologados.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m³ de volumen excavado según las especificaciones de la DT, medido como diferencia entre los perfiles transversales del terreno levantados antes de empezar las obras y los perfiles teóricos señalados en los planos, con las modificaciones aprobadas por la DF.

No se abonará el exceso de excavación que se haya producido sin la autorización de la DF, ni la carga y el transporte del material ni los trabajos que se necesiten para rellenarlo.

Incluye la carga, refinado de taludes, agotamientos por lluvia o inundación y cuantas operaciones sean necesarias para una correcta ejecución de las obras.

También están incluidos en el precio el mantenimiento de los caminos entre el desmonte y las zonas donde irán las tierras, su creación y su eliminación, si es necesaria.

Tan sólo se abonarán los deslizamientos no provocados, siempre que se hayan observado todas las prescripciones relativas a excavaciones, apuntalamientos y voladuras.

No se incluye en éste criterio el precorte de las excavaciones con explosivo.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

OBRAS DE EDIFICACIÓN:

Documento Básico de Seguridad estructural de cimientos DB-SE-C, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL:

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

* Orden de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el artículo 104 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones (PG-3). Real Decreto 863/1985 de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera. Orden de 20 de marzo de 1986 por la que se aprueban determinadas Instrucciones Técnicas complementarias relativas a los capítulos IV,V,VII,IX y X del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

* UNE 22381:1993 Control de vibraciones producidas por voladuras.

9.5.1.4 Arranque y desmontaje de equipamientos fijos

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Arrancados y desmontes de equipamientos fijos, mobiliario y elementos de soporte obsoletos.

Se han considerado las unidades de obra siguientes:

- Arrancado de elemento metálico fijado a paramento, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor

- Desmontaje de elemento de equipamiento fijo o móvil y a una altura de 5/25 m, como máximo, con medios manuales y mecánicos y acopio de materiales para su reutilización, sin incluir embalajes

- Desmontaje de elemento de pequeño equipamiento (se puede manipular entre dos personas), con medios manuales, acopio de materiales para su reutilización, sin incluir embalajes o carga sobre camión o contenedor

En actuaciones de reparación, se han considerado los grados de dificultad siguientes:

- Grado de dificultad asociado a la movilidad en la actuación:

- Sin dificultad de movilidad: actuaciones en que hay una interferencia propia del entorno donde se desarrollan.

- Con dificultad de movilidad: actuaciones en entornos con dificultad de movilidad y/o con el material acopiado lejos de la zona de trabajo:

- Actuaciones con dificultad de accesibilidad, por la poca movilidad de la maquinaria, por la elevada presencia de vados particulares y pasos de peatones, por la imposibilidad de ubicar una plataforma de trabajo lateral, por la imposibilidad de ocupación de la calzada para hacer el acopio de materiales que implique hacer la actuación por fases para mantener el paso de peatones y/o por estar en una zona con tráfico rodado importante

- Actuaciones en las que los materiales están acopiados lejos de la zona de trabajo por falta de espacio en la proximidad de donde se ejecutan las tareas.

- Grado de dificultad asociado al ámbito de la actuación en función de la anchura de la acera, calzada o plataforma única

- Grado de dificultad asociado a la presencia de elementos externos a la actuación:

- Sin afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones sin servicios (canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) ni elementos urbanos de grandes dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc.) que interfieran (o que puedan interferir) en las tareas

- Con afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones con servicios (canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) o elementos urbanos de grandes dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc.) que interfieren en las tareas.

- Grado de dificultad asociado al alcance de la actuación

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Operaciones de preparación

- Desconexión de la red de alimentación y protección de los terminales, si es el caso

- Desmontaje o arrancado de los elementos

- Limpieza de la superficie de los restos de escombros

- Carga, transporte y descarga a las zonas autorizadas de vertido de los escombros y de los materiales aprovechables al lugar de acopio o reparación

CONDICIONES GENERALES:

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar su carga, en función de los medios de que se disponga y de las condiciones de transporte.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se seguirá el orden de trabajos previsto en la DT.

La red de alimentación eléctrica estará fuera de servicio.

Los elementos se desmontarán con las herramientas adecuadas.

Los elementos grandes y pesados se sujetarán y manipularán por los puntos de anclaje dispuestos para este fin. Si estos puntos fueron retirados durante el montaje, habrá que volverlos a montar.

Se utilizará la maquinaria adecuada para la manipulación de los elementos a desmontar, como grúas, cestas, etc.

El extremo de la parte de la red que no se retire quedará convenientemente protegido.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

Se tomarán las medidas de precaución necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

Se señalarán los elementos que hayan de conservarse intactos, según se indique en la DT o en su defecto, la DF.

Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.

En caso de imprevistos (olores de gas, etc.) o cuando las operaciones que se realicen puedan afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la DF.

La operación de carga de escombros se harán con las precauciones necesarias para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

En transporte se realizará en vehículo adecuado para el material que se desee transportar, provisto de los elementos que sean necesarios para su desplazamiento correcto.

Durante el transporte se protegerá el material para que no se produzcan pérdidas en el trayecto.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

Metros lineales de cantidad realmente desmontada, incluido el derribo de los soportes y bancadas si es el caso, medido según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

9.5.1.5 Carga y transporte de residuos de construcción o demolición a instalación autorizada de gestión de residuos

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Operaciones destinadas a la gestión de los residuos generados en obra: residuo de construcción o demolición o material de excavación.

Se han considerado las siguientes operaciones:

- Transporte o carga y transporte del residuo: material procedente de excavación o residuo de construcción o demolición
- Suministro y retirada del contenedor de residuos

CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS:

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

Los vehículos de transporte tendrán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material.

El contenedor estará adaptado al material que ha de transportar.

El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.

TRANSPORTE A OBRA:

Transporte de tierras y material de excavación o rebaje, o residuos de la construcción, entre dos puntos de la misma obra o entre dos obras.

Las áreas de vertido serán las definidas por el "Plan de Gestión de Residuos de la Construcción y Derribos" de la obra.

El vertido se hará en el lugar y con el espesor de capa indicados en el "Plan de gestión de Residuos de la Construcción y los Derribos" de la obra.

Las tierras cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones en función de su uso, y necesitan la aprobación previa de la DF.

TRANSPORTE A INSTALACIÓN EXTERNA DE GESTIÓN DE RESIDUOS:

Los materiales de desecho que indique el "Plan de Gestión de Residuos de la Construcción y los Derribos" y los que la DF no acepte para ser reutilizados en obra, se transportarán a una instalación externa autorizada, con el fin de aplicarle el tratamiento definitivo.

El contratista entregará al promotor un certificado donde se indique, como mínimo:

- Identificación del productور

- Identificación del poseedor de los residuos
- Identificación de la obra de la que proviene el residuo y si es pertinente, el número de licencia de obras
- Identificación del gestor autorizado que ha recibido el residuo, y si este no es hace la gestión de valorización o eliminación del residuo, la identificación de quien hará esta gestión.
- Cantidad en t y m3 del residuo gestionado y su codificación según código LER

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS:

El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto.

Durante el transporte el material se protegerá de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION:

La manipulación de los materiales se realizará con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN O RESIDUOS:

m3 de volumen medido con el criterio de la partida de obra de excavación que le corresponda, incrementado con el coeficiente de esponjamiento indicado en el pliego de condiciones técnicas, o cualquier otro aceptado previamente y expresamente por la DF.

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION:

Se considera un incremento por esponjamiento de un 40% para los residuos de construcción y de un 15% para los materiales procedentes de excavación.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

9.5.2. Elementos especiales para cimientos

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de capa de limpieza y nivelación, mediante el vertido de hormigón en el fondo de las zanjas o de los pozos de cimentación previamente excavados.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Limpieza, refino y preparación de la superficie del fondo de la excavación
- Situación de los puntos de referencia de los niveles
- Vertido y extendido del hormigón
- Curado del hormigón

CONDICIONES GENERALES:

La superficie será plana y nivelada.

Los hormigones de limpieza tendrán una dosificación mínima de 150 kg/m3 de cemento.

El tamaño máximo del árido es recomendable que sea inferior a 30 mm.

Se tipificarán de la siguiente manera: HL-150/C/TM, donde C = consistencia y TM= tamaño máximo del árido.

El hormigón no tendrá disgregaciones ni huecos en la masa.

Espesor de la capa de hormigón: ≥ 10 cm

Tolerancias de ejecución:

- Espesor de la capa: - 30 mm
- Nivel: +20 / - 50 mm

- Planeidad: $\pm 16 \text{ mm/2 m}$

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El acabado del fondo de la zanja o pozo, se hará inmediatamente antes de colocar el hormigón de limpieza. Si ha de pasar un tiempo entre la excavación y el vertido del hormigón, se dejarán los 10 o 15 cm. finales del terreno sin extraer, y se hará el acabado final del terreno justo antes de hacer la capa de limpieza.

La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C.

El hormigonado se parará, como norma general, en caso de lluvia o cuando se prevea que durante las 48 h siguientes la temperatura puede ser inferior a 0°C.

El hormigón se colocará antes de empezar el fraguado.

El vertido se hará sin que se produzcan disgregaciones.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE.

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Observación de la superficie sobre la que debe extenderse la capa de limpieza.
- Inspección del proceso de hormigonado con control de la temperatura ambiente.
- Control de las condiciones geométricas de acabado (espesor, nivel y planeidad).

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Las operaciones de control se realizarán según las indicaciones de la DF.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

No se podrá iniciar el hormigonado de un elemento sin la correspondiente aprobación de la DF.

La corrección de los defectos observados irá a cargo del contratista.

9.5.3. Hormigonado de cimientos

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación y refuerzo de elementos estructurales de cimentación y contención del terreno, con hormigón armado.

Se han considerado las siguientes unidades de obra:

- Cimentación en zanja de hormigón armado, con parte proporcional de encofrado
- Muro de contención de hormigón armado
- Losa de contención de hormigón armado
- Losa de contención de hormigón armado, con parte proporcional de encofrado
- Jácena de hormigón armado para coronación de muro pantalla

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Limpieza y preparación del plano de apoyo
- Colocación de los separadores
- Montaje y colocación de la armadura
- Sujeción de los elementos que forman la armadura
- Limpieza del fondo del encofrado
- Montaje y colocación de los elementos del encofrado
- Pintado de las superficies interiores del encofrado con un producto desencofrante
- Tapado de las juntas entre piezas
- Colocación de los dispositivos de sujeción y arriostramiento
- Aplomado y nivelado del encofrado
- Sujeción de la armadura al encofrado
- Humectación del encofrado
- Vertido de hormigón
- Compactación del hormigón mediante vibrado
- Maestreado y nivelado de la cara superior
- Curado del hormigón

- Retirada del apuntalamiento y encofrados y entrada en carga según el plan previsto
- Desmontaje y retirada del encofrado y de todo el material auxiliar, una vez que la pieza estructural esté en condiciones de soportar esfuerzos

CONDICIONES GENERALES:

El elemento acabado tendrá una superficie uniforme, sin irregularidades.

Si la superficie debe quedar vista tendrá, además, una coloración uniforme, sin goteos, manchas, o elementos adheridos.

No tendrán deformaciones, cantos rotos ni fisuras.

La superficie de hormigón no tendrá defectos significativos (coqueras, nidos de grava, etc.), que puedan afectar la durabilidad del elemento.

No se admitirá la presencia de rebabas, discontinuidad en el hormigonado, superficies deterioradas, alabeos, grietas, armaduras visibles ni otros defectos que perjudiquen su comportamiento en la obra o su aspecto exterior.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados en el hormigón se cortarán a ras del paramento.

En la zona de solape deberán disponerse armaduras transversales con sección igual o superior a la sección de la mayor barra solapada.

Fisuración máxima en función de la exposición ambiental definida en el artículo 27.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL:

- Elementos hormigón armado:

- En clase de exposición X0, X1: $\leq 0,4$ mm

- En clase de exposición XC2, XC3, XF1, XF3, XC4: $\leq 0,3$ mm

- En clase de exposición XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XF2, XF4, XA1: $\leq 0,2$ mm

- En clase de exposición XS3, XA2, XA3: $\leq 0,1$ mm

- Elementos hormigón pretensado:

- En clase de exposición X0, X1: $\leq 0,2$ mm

- En clase de exposición XC2, XC3, XF1, XF3, XC4: $\leq 0,2$ mm

Las tolerancias de ejecución cumplirán lo especificado en el artículo 5 del anexo 14 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

ENCEPADOS, LOSAS, ZANJAS Y POZOS:

Tolerancias de ejecución:

- Desviación en planta, del centro de gravedad: $< 2\%$ dimensión en la dirección considerada, ± 50 mm

- Nivel de la cara superior del cimientado: $+ 20$ mm, $- 50$ mm

- Dimensiones en planta:

- Cimientos encofrados: $+ 40$ mm a $- 20$ mm

- Cimientos hormigonados contra el terreno (D:dimensión considerada):

- $D \leq 1$ m: $+ 80$ mm a $- 20$ mm

- $1 \text{ m} < D \leq 2,5$ m: $+ 120$ mm a $- 20$ mm

- $D > 2,5$ m: $+ 200$ mm a $- 20$ mm

- Sección transversal (D:dimensión considerada):

- En todos los casos: $+ 5\%$ (≤ 120 mm), $- 5\%$ (≤ 20 mm)

- $D \leq 30$ cm: $+ 10$ mm, $- 8$ mm

- $30 \text{ cm} < D \leq 100$ cm: $+ 12$ mm, $- 10$ mm

- $100 \text{ cm} < D$: $+ 24$ mm, $- 20$ mm

- Planeidad:

- Cara superior de la cimentación: ± 16 mm/2 m

- Caras laterales (cimientos encofrados): ± 16 mm/2 m

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El orden de ejecución de las tareas será el indicado en el primer apartado, donde se enumeran las operaciones incluidas en la unidad de obra.

Cada operación que configura la unidad de obra cumplirá su pliego de condiciones.

Después de ejecutar cada una de las operaciones que configuran la unidad de obra, y antes de hacer una operación que oculte el resultado de ésta, se permitirá que la DF verifique que se cumple el pliego de condiciones de la operación.

Antes de hormigonar se humedecerá el encofrado y se comprobará la situación relativa de las armaduras, el nivel, aplomado y solidez del conjunto.

No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores.

Cuando entre la realización del encofrado y el hormigonado pasen más de tres meses, se hará una revisión total del encofrado, antes de hormigonar.

Para el control del tiempo de desencofrado, se anotarán en la obra las temperaturas máximas y mínimas diarias mientras duren los trabajos de encofrado y desencofrado, así como la fecha en que se ha hormigonado cada elemento.

El desencofrado del elemento se hará sin golpes ni sacudidas.

Los encofrados de elementos rectos o planos de más de 6 m de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós. Esta contraflecha suele ser del orden de una milésima de la luz.

Se colocarán separadores para asegurar el recubrimiento mínimo y no se producirán fisuras ni filtraciones en el hormigón. La disposición de los separadores se realizará según las prescripciones de la tabla 49.8.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

No se procederá al hormigonado hasta que la DF de el visto bueno habiendo revisado las armaduras en posición definitiva.

El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan establecido previamente que tendrá en cuenta las deformaciones de los encofrados.

El vertido del hormigón se hará desde una altura inferior a 1 m, sin que se produzcan disgregaciones. Se evitará la desorganización de las armaduras, de las mallas y de otros elementos.

El vertido del hormigón se iniciará en los extremos y avanzará en toda la altura del elemento.

Una vez rellenado el elemento no se corregirá su nivelación.

Durante el fraguado y primer periodo de endurecimiento del hormigón deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo mediante el curado y de acuerdo con el CÓDIGO ESTRUCTURAL.

Durante el fraguado se evitarán sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

CIMENTACIÓN EN LOSA, ZANJA, MURO DE CONTENCIÓN:

m3 de volumen de cimentación o muro de contención ejecutado, medido de acuerdo con las especificaciones de la DT.

No incluye ninguna operación de movimiento de tierras.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

9.5.4. Armaduras para elementos estructurales

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Montaje y colocación de la armadura formada por barras corrugadas, malla electrosoldada de acero o conjunto de barras y/o malla de acero, en formación de armadura pasiva de elementos estructurales de hormigón, en la excavación, en el encofrado o ancladas a elementos de hormigón existentes, o soldadas a perfiles laminados de acero.

Se han considerado las armaduras para los siguientes elementos:

- Elementos estructurales de hormigón armado

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo
- Corte y doblado de la armadura
- Limpieza de las armaduras
- Limpieza del fondo del encofrado
- Colocación de los separadores
- Montaje y colocación de la armadura
- Sujeción de los elementos que forman la armadura
- Sujeción de la armadura al encofrado

CONDICIONES GENERALES:

Para la elaboración, manipulación y montaje de las armaduras se seguirán las indicaciones del CÓDIGO ESTRUCTURAL y la UNE 36831.

Los diámetros, forma, dimensiones y disposición de las armaduras serán las especificadas en la DT. El número de barras no será nunca inferior al especificado en la DT.

Las barras no tendrán defectos superficiales ni grietas.

Las armaduras estarán limpias, no tendrán óxido no adherente, pintura, grasa ni otras sustancias que puedan perjudicar al acero, al hormigón o a la adherencia entre ellos.

La disposición de las armaduras permitirán un correcto hormigonado de la pieza, de manera que todas las barras queden envueltas por el hormigón.

En barras situadas por capas, la separación entre éstas deberá permitir el paso de un vibrador interno.

La sección equivalente de las barras de la armadura no será inferior al 95,5% de la sección nominal.

Los empalmes entre barras deben garantizar la transmisión de fuerzas de una barra a la siguiente, sin que se produzcan lesiones en el hormigón próximo a la zona de empalme.

No habrá más empalmes de los que consten en la DT o autorice la DF.

Los empalmes deben quedar alejados de las zonas donde la armadura trabaje a su máxima carga.

Los empalmes se harán por solape o por soldadura.

Para realizar otro tipo de empalme se requerirá disponer de ensayos que demuestren que garantizan de forma permanente una resistencia a la rotura no inferior a la de la menor de las dos barras que se unen y que el movimiento relativo entre ellas no sea superior a 0,1 mm.

El armado de la ferralla se realizará mediante atado con alambre o por aplicación de soldadura no resistente. La disposición de los puntos de atado cumplirá lo especificado en el apartado 49.4.3.1 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

La soldadura no resistente, cumplirá lo especificado en el artículo 49.4.3.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL y siguiendo los procedimientos establecidos en la UNE 36832.

La realización de los empalmes, en lo que atañe al procedimiento, la disposición en la pieza, la longitud de los solapes y la posición de los diferentes empalmes en barras próximas, ha de seguir las prescripciones del CÓDIGO ESTRUCTURAL artículo 49.5.2.

En los solapes no se dispondrán ganchos ni patillas.

Los empalmes por soldadura se harán siguiendo las prescripciones del artículo 49.5.2.5 del CÓDIGO ESTRUCTURAL con los procedimientos descritos en la UNE 36832.

No se dispondrán empalmes por soldadura en las zonas de fuerte curvatura de la armadura.

Queda prohibida la soldadura de armaduras galvanizadas o con recubrimiento epoxídicos.

Los empalmes mediante dispositivos mecánicos de unión se realizarán según las especificaciones de la DT y las indicaciones del fabricante, en cualquier caso, se cumplirá lo especificado en el artículo 49.5.2.6 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

Las armaduras estarán sujetas entre sí y al encofrado de manera que mantengan su posición durante el vertido y la compactación del hormigón.

Los estribos de pilares o vigas se unirán a las barras principales mediante un atado simple u otro procedimiento idóneo. En ningún caso se hará con puntos de soldadura cuando la armadura esté dentro de los encofrados.

Las armaduras de espera estarán sujetas al emparrillado de los cimientos.

Cuando es necesario recubrimientos superiores a 50 mm, se colocará una malla de reparto en medio de éste, en la zona de tracción, según se especifica en el artículo 44.2.1.1 del CÓDIGO ESTRUCTURAL, excepto en el caso de elementos que queden enterrados.

La DF aprobará la colocación de las armaduras antes de iniciar el hormigonado.

Para cualquier clase de armaduras pasivas, incluidos los estribos, el recubrimiento no será inferior, en ningún punto, a los valores determinados en la tabla del artículo 44 del CÓDIGO ESTRUCTURAL, en función de la clase de exposición ambiental a que se someterá el hormigón armado, según el artículo 27.1 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

Los sistemas auxiliares para el armado de la pieza formados por barras o alambres, aunque no formen parte de la armadura, cumplirán los recubrimientos mínimos, con el fin de garantizar la durabilidad de la pieza.

Distancia libre armadura paramento: $\geq D$ máximo, $\geq 0,80$ árido máximo

(donde: D: diámetro armadura principal o diámetro equivalente)

Distancia libre barra doblada - paramento: $\geq 2 D$

La realización de los anclajes de las barras al hormigón, en lo que concierne a la forma, posición en la pieza y longitud de las barras, ha de seguir las prescripciones del CÓDIGO ESTRUCTURAL en el artículo 49.5.1

Tolerancias de ejecución:

- Longitud solape: - 0 mm, + 50 mm

- Longitud de anclaje y solape: -0,05L (≤ 50 mm, mínimo 12 mm), + 0,10 L (≤ 50 mm)

- Posición:

- En series de barras paralelas: ± 50 mm

- En estribos y cercos: $\pm b/12$ mm

(donde b es el lado menor de la sección del elemento)

Las tolerancias en el recubrimiento y la posición de las armaduras cumplirán lo especificado en la UNE 36831.

BARRAS CORRUGADAS:

Se pueden colocar en contacto tres barras, como máximo, de la armadura principal, y cuatro en el caso de piezas comprimidas, hormigonadas en posición vertical y donde no sea necesario realizar empalmes en las armaduras.

El diámetro equivalente del grupo de barras no será superior a 50 mm. (donde diámetro equivalente es el de la sección circular equivalente a la suma de las secciones de las barras que forman el grupo).

No se solaparán barras de $D \geq 32$ mm sin justificar satisfactoriamente su comportamiento.

Los empalmes por solape de barras agrupadas cumplirán el artículo 49.5.2.3 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

Se prohíbe el empalme por solapa en grupos de cuatro barras.

En la zona de solape deberán disponerse armaduras transversales con sección igual o superior a la sección de la mayor barra solapada.

Distancia libre horizontal y vertical entre barras 2 barras aisladas consecutivas: $\geq D$ máximo, $\geq 1,25$ árido máximo, ≥ 20 mm

Distancia entre centros de empalmes de barras consecutivas, según dirección de la armadura: $\geq$ longitud básica de anclaje (L_b)

Distancia entre las barras de un empalme por solape: $\leq 4 D$

Distancia entre barras traccionadas empalmadas por solape: $\leq 4 D$, $\geq D$ máximo, ≥ 20 mm, $\geq 1,25$ árido máximo

Longitud solape: $a \times L_b$ neta:

(donde: a coeficiente indicado en la taula 49.5.2.2; L_b neta valor de la taula 49.5.1.2.b. del CÓDIGO ESTRUCTURAL)

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

El doblado de las armaduras se realizará a temperatura ambiente, mediante dobladoras mecánicas y a velocidad constante, con la ayuda de un mandril, de forma que se garantice una curvatura constante en toda la zona.

No se enderezarán codos excepto si se puede verificar que no se estropearán.

Se colocarán separadores para asegurar el recubrimiento mínimo y no se producirán fisuras ni filtraciones en el hormigón. La disposición de los separadores se realizará según las prescripciones de la tabla 49.8.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

Los separadores estarán específicamente diseñados para este fin y cumplirán lo especificado en el artículo 43.4.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL. Se prohíbe el uso de madera o cualquier material residual de construcción (ladrillo, hormigón, etc.). Si han de quedar vistos no pueden ser metálicos.

En el caso de realizar soldaduras se seguirán las disposiciones de la norma UNE 36832 y las ejecutarán operarios cualificados de acuerdo con la normativa vigente.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

BARRAS CORRUGADAS:

kg de peso calculado según las especificaciones de la DT, de acuerdo con los criterios siguientes:

- El peso unitario para su cálculo será el teórico
- Para poder utilizar otro valor diferente del teórico, es necesaria la aceptación expresa de la DF.
- El peso se obtendrá midiendo la longitud total de las barras (barra+empalmes)
- El incremento de medición correspondiente a los recortes está incorporado al precio de la unidad de obra como incremento en el rendimiento (1,05 kg de barra de acero por kg de barra ferrallada, dentro del elemento auxiliar)

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

NORMATIVA GENERAL:

Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Recepción y aprobación del informe de despiece por parte del contratista.
- Inspección antes del hormigonado de todas las unidades de obra estructurales con observación de los siguientes puntos:
- Tipo, diámetro, longitud y disposición de las barras y mallas colocadas.
- Rectitud.
- Ataduras entre las barras.
- Rigidez del conjunto.
- Limpieza de los elementos.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Básicamente el control de la ejecución está confiado a la inspección visual de las personas que lo ejercen, con lo cual su buen sentido, conocimientos técnicos y experiencia son fundamentales para conseguir el nivel de calidad previsto.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Desautorización del hormigonado hasta que no se tomen las medidas de corrección adecuadas.

9.5.5. Estructuras de acero

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de elementos estructurales con perfiles normalizados de acero, utilizados directamente o formando piezas compuestas.

Se han considerado los siguientes tipos de perfiles:

- Perfiles de acero laminado en caliente, de las series IPN, IPE, HEA, HEB, HEM o UPN, de acero S275JR, S275J0, S275J2, S355JR, S355J0 o S355J2, según CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021), UNE-EN 10025-2
- Perfiles de acero laminado en caliente de las series L, LD, redondo, cuadrado, rectangular o plancha, de acero S275JR, S275J0, S275J2, S355JR, S355J0 o S355J2, según CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021), UNE-EN 10025-2
- Perfiles huecos de acero laminado en caliente de las series redondo, cuadrado o rectangular, de acero S275J0H o S355J2H, según CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021), UNE-EN 10210-1
- Perfiles huecos conformados en frío de las series redondo, cuadrado o rectangular de acero S275J0H o S355J2H, según CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021), UNE-EN 10219-1
- Perfiles conformados en frío de las series L, LD, U, C, Z, u Omega, de acero S235JRC, según CÓDIGO ESTRUCTURAL (RD 470/2021), UNE-EN 10025-2

Se han considerado los acabados superficiales siguientes:

- Pintado con una capa de imprimación antioxidante
- Galvanizado

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Colocación con soldadura

- Colocación con tornillos
- Colocación sobre obras de fábrica o de hormigón, apoyados o empotrados

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo
- Replanteo y marcado de los ejes
- Colocación y fijación provisional de la pieza
- Aplomado y nivelación definitivos
- Ejecución de las uniones, en su caso
- Comprobación final del aplomado y de los niveles

CONDICIONES GENERALES:

Los materiales utilizados tendrán la calidad establecida en la DT. No se harán modificaciones sin autorización de la DF aunque supongan un incremento de las características mecánicas.

La pieza estará colocada en la posición indicada en la DT, con las modificaciones aprobadas por la DF.

La pieza estará correctamente aplomada y nivelada.

Cuando la pieza sea compuesta, la disposición de los diferentes elementos de la pieza, sus dimensiones, tipo de acero y perfiles, se corresponderán con las indicaciones de la DT.

Cada componente de la estructura llevará una marca de identificación que debe ser visible después del montaje. Esta marca no estará hecha con entalladura cincelada.

La marca de identificación indicará la orientación de montaje del componente estructural cuando no se deduzca claramente de su forma.

Los elementos de fijación, y las chapas, placas pequeñas y accesorios de montaje irán embalados e identificados adecuadamente.

El elemento estará pintado con una capa de protección de pintura antioxidante, excepto si está galvanizado.

Los cantos de las piezas no tendrán óxido adherido, rebabas, estrías o irregularidades que dificulten el contacto con el elemento que se unirá.

Si el perfil está galvanizado, la colocación del elemento no producirá desperfectos en el recubrimiento del zinc.

El elemento no se enderezará una vez colocado definitivamente.

No se permite rellenar con soldadura los agujeros que han sido practicados en la estructura para disponer tornillos provisionales de montaje.

Tolerancias de ejecución:

- En obras de edificación: Límites establecidos en los apartados 11.1 y 11.2 del DB-SE A y en el anejo 16 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

- En obras de ingeniería civil: Límites establecidos en el artículo 640.12 del PG3 y en el anejo 16 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

COLOCACIÓN CON TORNILLOS:

Se utilizarán tornillos normalizados de acuerdo a las normas recogidas en la tabla 85.2.b del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

Los tornillos avellanados, tornillos calibrados, pernos articulados y los tornillos hexagonales de inyección se utilizarán siguiendo las instrucciones de su fabricante y cumplirán los requisitos adicionales establecidos en el artículo 85.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

La situación de los tornillos en la unión será tal que reduzca la posibilidad de corrosión y pandeo local de las chapas, y facilite el montaje y las inspecciones.

El diámetro nominal mínimo de los tornillos será de 12 mm.

La rosca puede estar incluida en el plano de corte, excepto en el caso que los tornillos se utilicen como calibrados.

Después del apriete la espiga del tornillo debe sobresalir de la rosca de la tuerca. Entre la superficie de apoyo de la tuerca y la parte no roscada de la espiga habrá, como mínimo:

- En tornillos pretensados: 4 filetes completos más la salida de la rosca
- En tornillos sin pretensar: 1 filete completo más la salida de la rosca

Las superficies de las cabezas de tornillos y tuercas estarán perfectamente planas y limpias.

En los tornillos colocados en posición vertical, la tuerca estará situada por debajo de la cabeza del tornillo.

En los agujeros redondos normales y con tornillos sin pretensar no es necesario utilizar arandelas. Si se utilizan irán bajo la cabeza de los tornillos, serán achaflanadas y el chaflán estará situado hacia la cabeza del tornillo.

En los tornillos pretensados, las arandelas serán planas endurecidas e irán colocadas de la siguiente forma:

- Tornillos 10.9: debajo de la cabeza del tornillo y de la tuerca
- Tornillos 8.8: debajo del elemento que gira

Tolerancias de ejecución:

- Holgura máxima entre superficies adyacentes:
- Si se utilizan tornillos no pretensados: 2 mm
- Si se utilizan tornillos pretensados: 1 mm
- Diámetro de los agujeros:

- En obras de edificación: Límites establecidos en el apartado 11.1 del DB-SE A y en el artículo 93.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

- En obras de ingeniería civil: Límites establecidos en los apartados 640.5.1.3 y 640.5.1.4 del PG3 en el artículo 93.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

- Posición de los agujeros:

- En obras de edificación: Límites establecidos en el apartado 11.1 del DB-SE A y en el artículo 93.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

- En obras de ingeniería civil: límites establecidos en el apartado 640.5.1.1 del PG3 y en el artículo 93.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

COLOCACION CON SOLDADURA:

El material de aportación utilizado será apropiado a los materiales a soldar y al procedimiento de soldadura.

Las características mecánicas del material de aportación serán superiores a las del material base.

En aceros de resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, la resistencia a la corrosión del material de aportación será equivalente a la del material base.

El pliego de prescripciones técnicas particulares definirá el sistema de protección frente a la corrosión.

Los métodos de protección podrán ser:

- Metalización, según la UNE-EN ISO 2063.

- Galvanización en caliente, según la UNE-EN ISO 1461.

- Sistemas de pintura, según la UNE-EN ISO 12944.

CONDICIONES ESPECIALES

El adjudicatario deberá garantizar que los materiales metálicos empleados en la construcción de la escalera cumplan con certificaciones que acrediten su procedencia sostenible o reciclada.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

El constructor elaborará los planos de taller y un programa de montaje que serán aprobados por la DF, antes de iniciar los trabajos en obra.

Cualquier modificación durante los trabajos ha de aprobarla la DF y reflejarse posteriormente en los planos de taller.

Los componentes estructurales se manipularán evitando que se produzcan deformaciones permanentes y procurando que los desperfectos superficiales sean mínimos. Se protegerán en los puntos de sujeción.

Todo subconjunto estructural que durante las operaciones de carga, transporte, almacenamiento y montaje experimente desperfectos, se reparará hasta que sea conforme.

Si durante el transporte el material ha sufrido desperfectos que no puedan ser corregidos o se prevea que después de arreglarlos afectará a su trabajo estructural, la pieza será sustituida.

Los componentes de la estructura se almacenarán apilados sobre el terreno sin estar en contacto con el suelo y de forma que no se produzca acumulación de agua.

El montaje de la estructura se hará de acuerdo con el programa de montaje y garantizando la seguridad estructural en todo momento.

Durante las operaciones de montaje, la estructura resistirá, en condiciones de seguridad, las cargas provisionales de montaje y los efectos de las cargas de viento.

Los arriostramientos y empotramientos o sujeciones provisionales se mantendrán en su posición hasta que el avance del montaje permita que puedan ser retirados de forma segura.

Las uniones para piezas provisionales necesarias para el montaje se harán de forma que no debiliten la estructura ni disminuyan su capacidad de servicio.

La sección del elemento no quedará disminuida por los sistemas de montaje utilizados.

Los dispositivos de anclaje provisionales se asegurarán para evitar que se aflojen de forma involuntaria.

Durante el proceso de montaje, el constructor garantizará que ninguna parte de la estructura esté deformada o sobrecargada permanentemente por el apilamiento de materiales estructurales o por cargas provisionales de montaje.

Una vez montada una parte de la estructura, se alineará lo más pronto posible e inmediatamente después se completará el atornillamiento.

No se harán uniones permanentes hasta que una parte suficiente de la estructura no esté bien alineada, nivelada, aplomada y unida provisionalmente de manera que no se produzcan desplazamientos durante el montaje o la alineación posterior del resto de la estructura.

La preparación de las uniones que se realicen en obra se hará en taller.

Los desperfectos que las operaciones de almacenamiento y manipulación ocasionen en el acabado superficial de la estructura se repararán con procedimientos adecuados.

Se tendrá especial cuidado en el drenaje de cubiertas y fachadas, así como se evitarán zonas donde se pueda depositar el agua de forma permanente.

Los elementos de fijación y anclaje dispondrán de protección adecuada a la clase de exposición ambiental.

Para la reparación de superficies galvanizadas se utilizarán productos de pintura adecuados aplicados sobre áreas que estén dentro de 10 mm de galvanización intacta.

Las partes que sean de difícil acceso después del montaje recibirán el tratamiento de protección después de la inspección y aceptación de la DF y antes del montaje.

Las estructuras con planchas y piezas delgadas conformadas en frío se ejecutarán considerando los requisitos adicionales de la UNE-ENV 1090-2.

Las estructuras con aceros de alto límite elástico se ejecutarán considerando los requisitos adicionales de la UNE-ENV 1090-3.

Las estructuras con celosía de sección hueca se ejecutarán teniendo en cuenta los requisitos adicionales de la UNE-ENV 1090-4.

COLOCACIÓN CON TORNILLOS:

Los agujeros para los tornillos se harán con taladradora mecánica. Se admite otro procedimiento siempre que proporcione un acabado equivalente.

Se permite la ejecución de agujeros mediante punzonado siempre que se cumplan los requisitos establecidos en el apartado 10.2.3 del DB-SE A en obras de edificación o los establecidos en el apartado 640.5.1.1 del PG3 en obras de ingeniería civil. Se recomienda que, siempre que sea posible, se taladren de una sola vez los pasadores que atraviesen dos o más piezas.

Los agujeros alargados se realizarán mediante una sola operación de punzonado, o con la perforación o punzonado de dos agujeros y posterior oxicorte.

Después de perforar las piezas y antes de unir las se eliminarán las rebabas.

Los tornillos y las tuercas no se deben soldar, a menos que lo especifique el pliego de condiciones técnicas particulares.

Se colocarán el número suficiente de tornillos de montaje para asegurar la inmovilidad de las piezas armadas y el contacto íntimo de las piezas de unión.

Las tuercas se montarán de manera que su marca de designación sea visible después del montaje.

En los tornillos sin pretensar, cada conjunto de tornillo, tuerca y arandela(as) se apretará hasta llegar al "apretado a tope" sin sobretensar los tornillos. En grupos de tornillos este proceso se hará progresivamente empezando por los tornillos situados en el centro. Si es necesario se harán ciclos adicionales de apriete.

Antes de empezar el pretensado, los tornillos pretensados de un grupo se apretarán de acuerdo con lo indicado para los tornillos sin pretensar. Para que el pretensado sea uniforme se harán ciclos adicionales de apriete.

Se retirarán los conjuntos de tornillo pretensado, tuerca y arandela(as) que después de apretados hasta el pretensado mínimo se aflojen.

El apriete de los tornillos pretensados se hará mediante uno de los procedimientos siguientes:

- Método de la llave dinamométrica.
- Método de la tuerca indicadora.
- Método combinado.

Las superficies que han de transmitir esfuerzos por rozamiento se limpiarán de aceites con limpiadores químicos. Después de la preparación y hasta el armado y atornillado se protegerán con cubiertas impermeables.

La zona sin revestir situada alrededor del perímetro de la unión con tornillos no se tratará hasta que no se haya inspeccionado la unión.

COLOCACION CON SOLDADURA:

Los procedimientos autorizados para realizar uniones soldadas son:

- Por arco eléctrico manual electrodo revestido
- Por arco con hilo tubular, sin protección gaseosa
- Por arco sumergido con hilo/alambre
- Por arco sumergido con electrodo desnudo
- Por arco con gas inerte
- Por arco con gas activo
- Por arco con hilo tubular, con protección de gas activo
- Por arco con hilo tubular, con protección de gas inerte
- Por arco con electrodo de wolframio y gas inerte
- Por arco de conectores

Las soldaduras se harán protegidas de los efectos directos del viento, de la lluvia y de la nieve.

En obra y a disposición del personal encargado de soldar habrá un plan de soldeo, que incluirá, como mínimo, detalle, dimensiones y tipo de las uniones, especificaciones de los tipos de electrodos y precalentamiento, secuencia de soldadura, limitaciones a la soldadura discontinua y comprobaciones intermedias, giros o vueltas de las piezas necesarias para la soldadura, detalle de las fijaciones provisionales, disposiciones frente al desgarro laminar, referencia al plano de inspección y ensayos, y todos los requerimientos para la identificación de las soldaduras.

Las soldaduras se harán por soldadores certificados por un organismo acreditado y cualificados según la UNE-EN 287-1.

La coordinación de las tareas de soldadura se realizará por soldadores cualificados y con experiencia en el tipo de operación que supervisan.

Antes de empezar a soldar se verificará que las superficies y bordes a soldar son apropiados al proceso de soldadura y que están libres de fisuras.

Todas las superficies a soldar se limpiarán de cualquier material que pueda afectar negativamente la calidad de la soldadura o perjudicar el proceso de soldeo. Se mantendrán secas y libres de condensaciones.

Los componentes a soldar estarán correctamente colocados y fijos en su posición mediante dispositivos apropiados o soldaduras de punteo, de manera que las uniones a soldar sean accesibles y visibles para el soldador. No se introducirán soldaduras adicionales.

El montaje de la estructura se hará de manera que las dimensiones finales de los componentes estructurales estén dentro de las tolerancias establecidas.

Los dispositivos provisionales utilizados para el montaje de la estructura, se retirarán sin dañar las piezas.

Las soldaduras provisionales se ejecutarán siguiendo las especificaciones generales. Se eliminarán todas las soldaduras de punteo que no se incorporen a las soldaduras finales.

Cuando el tipo de material del acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir un endurecimiento de la zona térmicamente afectada se considerará la utilización del precalentamiento. Éste se extenderá 75 mm en cada componente del metal base.

No se acelerará el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.

Los cordones de soldadura sucesivos no producirán muescas.

Después de hacer un cordón de soldadura y antes de hacer el siguiente, es necesario limpiar la escoria mediante una piqueta y un cepillo.

La ejecución de los diferentes tipos de soldaduras se hará de acuerdo con los requisitos establecidos en el apartado 10.3.4 del DB-SE A y el artículo 94 del CÓDIGO ESTRUCTURAL para obras de edificación o de acuerdo con el artículo 640.5.2 del PG3 y el artículo 94 del CÓDIGO ESTRUCTURAL para obras de ingeniería civil.

No se utilizarán materiales de protección que perjudiquen la calidad de la soldadura a menos de 150 mm de la zona a soldar. Las soldaduras y el metal base adyacente no se pintarán sin haber eliminado previamente la escoria.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

VIGAS, VIGUETAS, CORREAS, CERCHAS, DINTELES, PILARES, TRAVAS, ELEMENTOS DE ANCLAJE, ELEMENTOS AUXILIARES:

kg de peso calculado según las especificaciones de la DT, de acuerdo con los criterios siguientes:

- El peso unitario para su cálculo será el teórico

- Para poder utilizar otro valor diferente del teórico, es necesaria la aceptación expresa de la DF.

Este criterio incluye las pérdidas de material correspondientes a recortes.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

OBRAS DE EDIFICACIÓN:

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Acero DB-SE-A.

* UNE-ENV 1090-1:1997 Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.

OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL:

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Antes del inicio de la ejecución, la DF verificará que existe un programa de control desarrollado por el constructor, tanto para productos como para la ejecución.

Previo al suministro, el constructor presentará a la DF la siguiente documentación:

- creditación de que el proceso de montaje en taller de los elementos de la estructura posee distintivo de calidad reconocido.

- Acreditación que los productos de acero poseen distintivo de calidad reconocido.

- En procesos de soldadura, certificados de homologación de los soldadores según UNE-EN 2871 y del proceso de soldadura según UNE-EN ISO 15614-1.

La DF comprobará que los productos de acero suministrados por taller a la obra, se acompañan de su hoja de suministro, en caso que no se pueda realizar la trazabilidad de la misma, ésta será rechazada.

Previo a la ejecución se fabricarán para cada elemento y cada material a cortar, como mínimo cuatro probetas, por parte del control externo de la entidad de control.

Se comprobará que las dimensiones de los elementos elaborados en taller son las mismas que las de los planos de taller, considerándose las tolerancias en el pliego de condiciones.

Anteriormente a la fabricación, el constructor propondrá la secuencia de armado y soldadura, ésta deberá ser aprobada por la DF.

Se marcarán las piezas con pintura según plano de taller, para identificarlas durante el montaje en taller y en obra.

El autocontrol del proceso de montaje incluirá como mínimo:

- Identificación de los elementos.

- Situación de los ejes de simetría.

- Situación de las zonas de soporte contiguas.

- Paralelismo de alas y platabandas.

- Perpendicularidad de alas y almas.
- Abombamiento, rectitud y planeidad de alas y almas.
- Contraflechas.

La frecuencia de comprobación será del 100% para elementos principales y del 25% para elementos secundarios.

La DF comprobará con antelación al montaje la correspondencia entre el proyecto y los elementos elaborados al taller, y la documentación del suministro.

El constructor elaborará la documentación correspondiente al montaje, ésta será aprobada por la DF, y como mínimo incluirá:

- Memoria de montaje.
- Planos de montaje.
- Programa de inspección.

Se comprobará la conformidad de todas las operaciones de montaje, especialmente:

- El orden de cada operación.
- Herramientas utilizadas.
- Calificación del personal.
- Trazabilidad del sistema.

UNIONES SOLDADAS:

Los soldadores deberán estar en posesión de la calificación adecuada conforme al apartado 94.4.2 del CÓDIGO ESTRUCTURAL.

Cada soldador identificará su trabajo con marcas personales no transferibles.

El soldado se realizará según el apartado 94.4.1 del CÓDIGO ESTRUCTURAL, el constructor realizará los ensayos y pruebas necesarias para establecer el método de soldadura más adecuado.

Antes de realizar la soldadura, se inspeccionarán las piezas a unir según la UNE-EN ISO 17637.

Las inspecciones las realizará un inspector de soldadura de nivel 2 o persona autorizada por la DF.

UNIONES ATORNILLADAS:

Se comprobarán .los pares de apriete aplicados a los tornillos.

En el caso de tornillos pretensados se comprobará que el esfuerzo aplicado es superior al mínimo establecido.

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se harán según las indicaciones de la DF.

La medida de las longitudes se hará con regla o cinta metálica, de exactitud no menor de 0,1 mm en cada metro, y no menor que 0,1 por mil en longitudes mayores.

La medida de las flechas de las barras se realizará por comparación entre la directriz del perfil y la línea recta definida entre las secciones extremas materializada con un alambre tensado.

UNIONES SOLDADAS:

La DF determinará las soldaduras que tienen que ser objeto de análisis.

Los porcentajes indicados pueden ser variados, según criterios de la DF, en función de los resultados de la inspección visual realizada y de los análisis anteriores.

UNIONES ATORNILLADAS:

La DF determinará las uniones que han de ser objeto de análisis.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

El taller de fabricación dispondrá de un control dimensional adecuado.

Cuando se sobrepase alguna de las tolerancias especificadas en algún control, se corregirá la implantación en obra. Además, se aumentará el control, en el apartado incompleto, hasta un 20% de unidades. Si se encuentran irregularidades, se harán las oportunas correcciones y / o desechos y se hará el control sobre el 100% de las unidades con las oportunas actuaciones según el resultado.

UNIONES SOLDADAS:

La calificación de los defectos observados en las inspecciones visuales y en las realizadas por métodos no destructivos, se hará de acuerdo con las especificaciones fijadas en el Pliego de Condiciones Particulares de la obra.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Inspección visual de la unidad acabada.

En la estructura acabada se realizarán las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto y/o ordenadas por DF conjuntamente con las exigidas por la normativa vigente.

UNIONES SOLDADAS:

En la estructura acabada se realizarán las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto y/o ordenadas por DF conjuntamente con las exigidas por la normativa vigente.

Se controlarán todos los cordones de soldadura.

Las soldaduras que durante el proceso de fabricación resulten inaccesibles, serán inspeccionadas con anterioridad.

En el autocontrol de las soldaduras se comprobarán como mínimo:

- Inspección visual de todos los cordones.
- Comprobaciones mediante ensayos no destructivos.

Se realizarán los siguientes ensayos no destructivos según la norma EN12062

- Líquidos penetrantes(LP) según UNE-EN 1289.
- Partículas magnéticas (PM),según UNE-EN 1290.
- Ultrasonidos(US), según UNE-EN 1714.
- Radiografías(RX), según UNE-EN 12517.

En todos los puntos donde existan cruces de cordones de soldadura se realizará una radiografía adicional.

Se realizará una inspección mediante partículas magnéticas o líquidos penetrantes de un 15% del total de la longitud de las soldaduras en ángulo.

Se realizará una inspección radiográfica y ultrasónica de las soldaduras a tope en planchas y uniones en T cuando estas sean a tope.

Los criterios de aceptación de las soldaduras se basarán en la UNE-EN ISO 5817.

UNIONES ATORNILLADAS:

La frecuencia de comprobación será del 100% para elementos principales como vigas, y del 25% para elementos secundarios como rigidizadores.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se harán según las indicaciones de la DF.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

UNIONES SOLDADAS:

No se aceptarán soldaduras que no cumplan con las especificaciones.

No se aceptarán uniones soldadas que no cumplan con los ensayos no destructivos.

No se aceptarán soldaduras realizadas por soldadores no cualificados..

9.5.6. Tratamiento anticorrosivo para elementos de acero

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Aplicación de un recubrimiento de pintura sobre una superficie de acero con un grado de preparación definida, mediante un conjunto de capas de imprimación, intermedias y de acabado, con espesores nominales de película seca definidos, que conduce a una determinada durabilidad del sistema de pintura protector según el artículo 30.2 de la EAE.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Estructuras
- Paramentos

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Aplicación de las capas de imprimación necesarias y del tipo adecuado, según la composición de la pintura de acabado
- Aplicación de capas de pintura intermedias.
- Aplicación sucesiva, con los intervalos de secado de las capas de acabado.

CONDICIONES GENERALES:

Los sistemas de pintura cumplirán las prescripciones de la tabla 30.3.a. de la EAE

Se definirá el sistema de tratamiento, detallando como mínimo:

- Tipo y espesor de la capa de imprimación anticorrosiva
- Tipo y espesor de las capas intermedias
- Tipo y espesor de las capas de acabado y retoques

Es necesario eliminar la superficie de acero la suciedad, cascarilla de laminación, restos de escorias de soldaduras, grasas, humedad superficial y revestimientos existentes

La superficie de los elementos a pintar se limpiarán y prepararán de acuerdo al tratamiento de pintura a aplicar

Los métodos de preparación de la superficie deberán obtener el grado de rugosidad definido

En caso de realizarse el pintado en obra de los elementos, estos se imprimarán en taller con un espesor mínimo, a fin de evitar una oxidación incipiente durante el acopio

Las pinturas que componen el sistema de pintado han de ser compatibles entre si

Es recomendable que las diferentes capas de pintura sean de diferentes colores para poderlas diferenciar

Se respetarán de forma estricta los periodos de secado y endurecimiento que aconseje el fabricante frente a un posible contacto con el agua.

Es necesario prever la dificultad de pintado de los elementos inaccesibles y pintarlos antes de su montaje

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

Se comprobará previamente que el estado de la superficie es el previsto en la fase anterior

Se pararán los trabajos si se dan las condiciones siguientes:

- Temperaturas inferiores a 5°C o superiores a 30°C
- Humedad relativa del aire > 60%
- En exteriores: Velocidad del viento > 50 km/h, Lluvia

Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisará lo ejecutado 24 h antes y se reharán las partes afectadas.

Las superficies de aplicación estarán limpias, exentas de polvo, manchas y grasas.

No se puede pintar sobre soportes muy fríos ni recalentados.

El sistema de aplicación del producto se escogerá en función de las instrucciones del fabricante y la autorización de la DF.

Cuando el revestimiento esté formado por varias capas, la primera capa estará ligeramente diluida, según las instrucciones del fabricante.

Se evitarán los trabajos que desprendan polvo o partículas cerca del área a tratar, antes, durante y después de la aplicación.

No se admite la utilización de procedimientos artificiales de secado.

Después de la aplicación de la pintura las superficies se han de proteger de la acumulación de agua durante un cierto tiempo

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Acero DB-SE-A.

4.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Inspección visual de la superficie a pintar.
- Aceptación del procedimiento de aplicación de la pintura por parte de la DF.
- Comprobación del secado de una capa antes de proceder a una segunda aplicación.

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Inspección visual de la unidad acabada.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.

Determinación del espesor de película del recubrimiento sobre un elemento metálico (UNE EN ISO 2808)

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las instrucciones de la DF.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

No se permitirá la continuación de los trabajos hasta que no estén solucionados los errores de ejecución.

9.5.7. Pinturas ignífugas intumiscentes

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Preparación y aplicación de un recubrimiento de pintura sobre perfiles estructurales metálicos, para aumentar la resistencia y estabilidad al fuego del elemento, mediante diferentes capas aplicadas en obra.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie a pintar, frotado del óxido y, en su caso, limpieza previa, con aplicación de las capas de imprimación, de protección o de fondo, necesarias y del tipo adecuado según la composición de la pintura de acabado
- Aplicación sucesiva, con los intervalos de secado, de las capas de pintura de acabado

CONDICIONES GENERALES:

El revestimiento no presentará fisuras, bolsas, descolgamientos ni otros defectos.

Tendrá un color, un brillo y una textura uniformes.

El revestimiento cubrirá completamente todas las partes descubiertas de los perfiles, incluso las no accesibles.

Deberá comprobarse la compatibilidad entre la capa de imprimación antioxidante y la pintura intumescente, al igual que con la pintura de acabado. La pintura de acabado no impedirá el desarrollo de la espuma que genera la pintura intumescente y su consecuente expansión en caso de incendio.

La imprimación deberá compatibilizar la protección anticorrosiva con la protección al fuego.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

Se pararán los trabajos si se dan las condiciones siguientes:

- Temperaturas inferiores a 5°C o superiores a 30°C
- Humedad relativa del aire > 60%
- En exteriores: Velocidad del viento > 50 km/h, Lluvia

Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisará lo ejecutado 24 h antes y se reharán las partes afectadas.

Se eliminarán las posibles incrustaciones de cemento o cal y se desengrasará la superficie. Inmediatamente después se aplicarán las capas de imprimación antioxidante que sean necesarias.

Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con rodillo, brocha o pistola.

No se puede pintar sobre soportes muy fríos ni recalentados.

El sistema de aplicación del producto se escogerá en función de las instrucciones del fabricante y la autorización de la DF.

Cuando el revestimiento esté formado por varias capas, la primera capa estará ligeramente diluida, según las instrucciones del fabricante.

No se aplicará una capa si la capa anterior no está completamente seca.

Antes de aplicar la pintura, los perfiles estarán protegidos de la corrosión con imprimación antioxidante.

Se evitarán los trabajos que desprendan polvo o partículas cerca del área a tratar, antes, durante y después de la aplicación.

No se admite la utilización de procedimientos artificiales de secado.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

UNE 48287-1:1996 Sistemas de pinturas intumescentes para la protección del acero estructural. Parte 1: Requisitos.

UNE 48287-2:1996 Sistemas de pinturas intumescentes para la protección del acero estructural. Parte 2: Guía para la aplicación.

9.5.8. Pavimento de entramado metálico

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Formación de pavimento metálico

Se han considerado los siguientes tipos:

- Con piezas de entramado de acero galvanizado con pletinas
- Con planchas de acero galvanizado

Se han considerado las colocaciones siguientes:

- Con fijaciones mecánicas
- Con soldadura

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo
- Comprobación, preparación y limpieza de la superficie de asentamiento
- Colocación previa, reparto y nivelado de las piezas
- Fijación definitiva y limpieza

CONDICIONES GENERALES:

El pavimento colocado tendrá un aspecto uniforme, limpio y sin defectos.

No presentará resaltes entre las piezas y las uniones estarán exentas de cejas y rebabas.

Las piezas que forman el pavimento no tendrán golpes, abolladuras, rallas en el galvanizado u otros defectos visibles.

Quedarán en el nivel definido por la DT o, en su defecto, en el que especifique la DF.

Las piezas estarán apoyadas y fijadas al soporte formando una superficie plana y lisa.

Se respetarán las juntas estructurales.

Tolerancias de ejecución:

- Nivel: ± 5 mm
- Planeidad: ± 4 mm/2 m
- Horizontalidad: ± 2 mm/2 m
- Resaltes entre piezas: < 2 mm

COLOCACION CON SOLDADURA:

Los cantos de las piezas no tendrán óxido adherido, rebabas, estrías o irregularidades que dificulten el contacto con el elemento que se unirá.

Si el perfil está galvanizado, la colocación del elemento no producirá desperfectos en el recubrimiento del zinc.

El elemento no se enderezará una vez colocado definitivamente.

No se permite rellenar con soldadura los agujeros que han sido practicados en la estructura para disponer tornillos provisionales de montaje.

El material de aportación utilizado será apropiado a los materiales a soldar y al procedimiento de soldadura.

Las características mecánicas del material de aportación serán superiores a las del material base.

La soldadura no tendrá ningún defecto que constituya secuencia en una longitud superior a 150 mm, ya sea mella, fisura, inclusión de escoria o poros.

Tolerancias de ejecución:

- Dimensiones de los cordones de soldadura:

- De 15 mm, como máximo: $\pm 0,5$ mm

- De 16 a 50 mm: $\pm 1,0$ mm

- De 51 a 150 mm: $\pm 2,0$ mm

- De más de 150 mm: $\pm 3,0$ mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre los 5°C y los 40°C, sin lluvia.

El soporte estará seco y limpio, y cumplirá las condiciones de planeidad y nivel que se exigen al pavimento acabado.

Antes de iniciar el trabajo, se realizará un replanteo previo que será aprobado por la DF.

El proceso de colocación no afectará a la calidad de los materiales.

Se debe comprobar que las características del producto corresponden a las especificadas en el proyecto.

COLOCACION CON FIJACIONES MECANICAS:

Los tornillos entrarán perpendicularmente al plano de la placa y la penetración de la cabeza será la correcta.

COLOCACION CON SOLDADURA:

La sección del elemento no quedará disminuida por los sistemas de montaje utilizados.

No se empezarán las uniones de montaje hasta que no se haya comprobado que la posición de los elementos de cada unión coincida exactamente con la posición definitiva.

Los procedimientos autorizados para realizar uniones soldadas son:

- Por arco eléctrico manual electrodo revestido
- Por arco con hilo tubular, sin protección gaseosa
- Por arco sumergido con hilo/alambre
- Por arco sumergido con electrodo desnudo
- Por arco con gas inerte
- Por arco con gas activo
- Por arco con hilo tubular, con protección de gas activo
- Por arco con hilo tubular, con protección de gas inerte
- Por arco con electrodo de wolframio y gas inerte
- Por arco de conectores

Las soldaduras se harán protegidas de los efectos directos del viento, de la lluvia y de la nieve.

En obra y a disposición del personal encargado de soldar habrá un plan de soldeo, que incluirá, como mínimo, detalle, dimensiones y tipo de las uniones, especificaciones de los tipos de electrodos y precalentamiento, secuencia de soldadura, limitaciones a la soldadura discontinua y comprobaciones intermedias, giros o vueltas de las piezas necesarias para la soldadura, detalle de las fijaciones provisionales, disposiciones frente al desgarro laminar, referencia al plano de inspección y ensayos, y todos los requerimientos para la identificación de las soldaduras.

Las soldaduras se harán por soldadores certificados por un organismo acreditado y cualificados según la UNE-EN 287-1.

La coordinación de las tareas de soldadura se realizará por soldadores cualificados y con experiencia en el tipo de operación que supervisan.

Antes de empezar a soldar se verificará que las superficies y bordes a soldar son apropiados al proceso de soldadura y que están libres de fisuras.

Todas las superficies a soldar se limpiarán de cualquier material que pueda afectar negativamente la calidad de la soldadura o perjudicar el proceso de soldeo. Se mantendrán secas y libres de condensaciones.

Los componentes a soldar estarán correctamente colocados y fijos en su posición mediante dispositivos apropiados o soldaduras de punteo, de manera que las uniones a soldar sean accesibles y visibles para el soldador. No se introducirán soldaduras adicionales.

Los dispositivos provisionales utilizados para el montaje de la estructura, se retirarán sin dañar las piezas.

No se acelerará el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.

Los cordones de soldadura sucesivos no producirán muescas.

Después de hacer un cordón de soldadura y antes de hacer el siguiente, es necesario limpiar la escoria mediante una piqueta y un cepillo.

No se utilizarán materiales de protección que perjudiquen la calidad de la soldadura a menos de 150 mm de la zona a soldar. Las soldaduras y el metal base adyacente no se pintarán sin haber eliminado previamente la escoria.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m² de superficie medida según las especificaciones del proyecto, con deducción de la superficie correspondiente a huecos, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Huecos ≤ 1 m²: No se deducen
- Huecos > 1 m²: Se deduce el 100%

Estos criterios incluyen el acabado específico de los encuentros con los bordes, sin que conlleve el uso de materiales diferentes de los que normalmente conforman la unidad.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

No hay normativa de obligado cumplimiento.

9.5.9. Barandilla metálica

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

Barandillas formadas por un conjunto de perfiles que forman el bastidor y el entrepaño de la barandilla, colocadas en su posición definitiva y anclada con mortero de cemento u hormigón o con fijaciones mecánicas.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Barandillas de acero ancladas con mortero de cemento u hormigón o con fijaciones mecánicas.

En actuaciones de reparación, se han considerado los grados de dificultad siguientes:

- Grado de dificultad asociado a la movilidad en la actuación:
- Sin dificultad de movilidad: actuaciones en que hay una interferencia propia del entorno donde se desarrollan.
- Con dificultad de movilidad: actuaciones en entornos con dificultad de movilidad y/o con el material acopiado lejos de la zona de trabajo:
- Actuaciones con dificultad de accesibilidad, por la poca movilidad de la maquinaria, por la elevada presencia de vados particulares y pasos de peatones, por la imposibilidad de ubicar una plataforma de trabajo lateral, por la imposibilidad de ocupación de la calzada para hacer el acopio de materiales que implique hacer la actuación por fases para mantener el paso de peatones y/o por estar en una zona con tráfico rodado importante
- Actuaciones en las que los materiales están acopiados lejos de la zona de trabajo por falta de espacio en la proximidad de donde se ejecutan las tareas.
- Grado de dificultad asociado al ámbito de la actuación en función de la anchura de la acera, calzada o plataforma única
- Grado de dificultad asociado a la presencia de elementos externos a la actuación:
- Sin afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones sin servicios (canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) ni elementos urbanos de grandes dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc.) que interfieran (o que puedan interferir) en las tareas
- Con afectación por servicios o elementos de mobiliario urbano: actuaciones con servicios (canalizaciones de agua, semáforos, alumbrado, etc.) o elementos urbanos de grandes dimensiones (marquesinas, módulos de aparcamiento de bicicletas, etc.) que interfieren en las tareas.
- Grado de dificultad asociado al alcance de la actuación

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Barandilla metálica:

- Replanteo
- Preparación de la base
- Colocación de la barandilla y fijación de los anclajes

CONDICIONES GENERALES:

La protección instalada reunirá las mismas condiciones exigidas al elemento simple.

Estará nivelada, bien aplomada y en la posición prevista en la DT.

La altura desde el nivel del pavimento hasta el barandal será la especificada en el proyecto o la indicada por la DF.

En los tramos escalonados, el escalonamiento de la barandilla se efectuará a una distancia ≥ 50 cm del elemento que provoque dicha variación de altura.

La estructura propia de las barandillas resistirá una fuerza horizontal, uniformemente distribuida, que se considerará aplicada a 1,2 m o sobre el borde superior del elemento, si éste está situado a menos altura. El valor característico de la fuerza será de:

- Categoría de uso C5: 3 kN/m
- Categorías de uso C3, C4, E, F: 1,6 kN/m
- Resto de categorías: 0,8 kN/m

(Las categorías de uso se definen en el apartado 3.1.1 del CTE DB SE AE)

La parte inferior de las barandillas de las escaleras de las zonas destinadas al público en establecimientos de uso comercial o de uso pública concurrencia, en zonas comunes de edificios de uso residencial vivienda o en escuelas infantiles, estará separada una distancia de 50 mm como máximo de la línea de inclinación de la escalera.

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo: ± 10 mm
- Horizontalidad: ± 5 mm
- Aplomado: ± 5 mm/m

BARANDILLA METÁLICA:

Los montantes serán verticales.

Estará sujeta sólidamente al soporte con anclajes de acero tomados con mortero de cemento Pórtland u hormigón o con fijaciones mecánicas, protegidos contra la corrosión.

Siempre que sea posible se fijarán los barandales a los muros laterales mediante anclajes.

Los tramos de la barandilla tendrán que estar unidos, por soldadura si son de acero o por una pieza de conexión si son de aluminio.

Tolerancias de ejecución:

- Altura: ± 10 mm
- Separación entre montantes: Nula

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 50 km/h.

Los anclajes garantizarán la protección contra empujes y golpes durante todo el proceso de instalación y, asimismo, mantendrán el aplomado del elemento hasta que quede definitivamente fijado al soporte.

BARANDILLA METÁLICA:

Estarán hechos los agujeros en los soportes para anclar los montantes antes de empezar los trabajos.

Los orificios de los anclajes estarán limpios de polvo u otros objetos que puedan haberse introducido en ellos desde el momento de su ejecución hasta el momento de la colocación de los anclajes.

La DF aprobará el replanteo antes de que se fije ningún montante.

Los anclajes se realizarán mediante placas, pletinas o angulares. La elección depende del sistema y de la distancia existente entre el eje de las pilastras y el borde de los elementos resistentes.

Se respetarán las juntas estructurales mediante juntas de dilatación de 40 mm de ancho entre barandillas.

ELEMENTO COLOCADO CON MORTERO:

El material conglomerante o adhesivo con que se realice el anclaje se ha de utilizar antes de comenzar el fraguado.

Durante el fraguado no se producirán movimientos ni vibraciones del elemento.

3.- UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN

m de longitud medida según las especificaciones de la DT.

4.- NORMATIVA DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

Documento Básico de Seguridad de utilización DB-SU, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.open_in_new

* Orden de 15 de noviembre de 1976, por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación. NTE-FDB/1976: Fachadas. Defensas. Barandillas.

5.- CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Los puntos de control más destacables son los siguientes:

- Comprobación topográfica de la situación y colocación de la barandilla. Toma de coordenadas y cuotas de un 10% de los puntos donde se situarán los elementos de anclaje.
- Inspección visual del estado general de la barandilla, galvanizado y anclajes.
- Comprobación manual de la resistencia de arranque en un 10 % de los soportes. Se trata de mover manualmente el soporte sin observar desplazamientos en la base de cimentación.

CONTROL DE EJECUCIÓN. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Los controles se realizarán según las indicaciones de la DF. Los controles se fundamentan en la inspección visual y por tanto, en la experiencia del inspector en este tipo de control.

CONTROL DE EJECUCIÓN. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Inspección visual de la unidad acabada.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

En la unidad acabada se realizarán, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en proyecto y/o ordenadas por DF conjuntamente con las exigidas por la normativa vigente.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Corrección por parte del contratista de las irregularidades observadas.

10. CONDICIONES GENERALES

10.1. PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS E INSTALACIONES QUE HAN DE EXIGIRSE

El Contratista someterá, antes del comienzo de las obras, a la aprobación del Director Facultativo designado por la APB, un programa de trabajo con especificaciones de los plazos parciales y fecha de terminación de las distintas unidades, compatible con el plazo total de ejecución.

Asimismo, el adjudicatario deberá aumentar los medios auxiliares y personal técnico siempre que la APB compruebe que ello es necesario para el desarrollo de los trabajos en los plazos previstos.

La aceptación del plan y de la relación de medios auxiliares propuestos no implicará exención alguna de responsabilidad para el Contratista, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

10.2. PLAZO PARA COMENZAR A EJECUTAR LOS TRABAJOS

Los trabajos deberán iniciarse al día siguiente de la fecha del Acta de Comprobación del replanteo y deberán quedar terminados en el plazo que se fije en el contrato.

Cuando el resultado de la Comprobación del Replanteo demuestre la viabilidad del proyecto, a juicio del Director Facultativo y sin reserva por parte del Contratista, el plazo de la ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la fecha del acta de comprobación del replanteo. En el caso contrario, el plazo de la ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la notificación al Contratista de la autorización para el comienzo de ésta, una vez superadas las causas que impidieran la iniciación de las mismas o bien, en su caso, si resultasen infundadas las reservas formuladas por el Contratista en el acta de Comprobación del Replanteo.

Las obras deberán quedar terminadas en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones que ha de regir la contratación de las obras.

10.3. ESPACIO NECESARIO PARA LOS TRABAJOS

El Contratista deberá contar previamente y por escrito con la autorización perceptiva para ocupar temporalmente superficies de Zona Portuaria que necesite, a su juicio, para la ejecución de los trabajos.

10.4. INTERFERENCIAS CON LA EXPLOTACIÓN PORTUARIA

El conjunto de las operaciones descritas se realizará de forma que no se produzca interferencia con la explotación del recinto portuario. Las soluciones planteadas para mantener operativa portuaria deberán ser aprobadas por la APB y deberán adaptarse a las necesidades que se exijan en todo momento en función de la operativa de la zona.

Si resultase necesario el desplazamiento de equipos o instalaciones o interrumpir las operaciones de reparación por causas derivadas de la explotación portuaria, dichos desplazamientos o interrupciones se efectuarán siempre que lo ordene el Director Facultativo, sin que por ello el Adjudicatario tenga derecho a percepción alguna.

10.5. RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDADES CON EL PÚBLICO

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias de los Organismos competentes que sean necesarios para la ejecución de los trabajos y de acuerdo con la legislación vigente.

Además, serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios ocasionales a terceros como consecuencia de accidentes de tráfico debidos a una señalización insuficiente o defectuosa imputada a aquel.

Asimismo, serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios que se ocasionen a terceros por interrupción de servicios públicos a particulares, daños causados a sus bienes por apertura de zanjas o desvíos de cauces, habilitación de caminos provisionales, establecimiento de almacenes, talleres, depósitos de maquinaria y materiales y cuantas operaciones requiera la ejecución de las obras, siempre que no se hallen comprendidas en el presente documento o se deriven de una actuación culpable o negligente del adjudicatario.

El Contratista estará obligado a obtener toda la información referente a servicios afectados por las obras tanto si son del Puerto como de compañías externas, con independencia de la información existente en este documento, y será responsable de cualquier avería o accidente que se pueda ocasionar por este motivo.

10.6. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de la misma; los de construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro; daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de la limpieza y evacuación de desperdicios y basura; desagües, los de retirada, al fin de la obra, de las instalaciones, herramientas, materiales, etc. y limpieza general de la obra; la adquisición de aguas y energía necesarias para la obra; los de demolición de las instalaciones provisionales; los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

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

La siguiente relación comprende algunos gastos por cuenta del contratista de acuerdo con las condiciones que determina este documento:

- Eventuales daños ocasionados por condiciones meteorológicas y meteomarítimas extremas (tanto a la obra como instalaciones existentes) serán reparados por el Contratista sin coste adicional, considerándose su responsabilidad contratar un servicio de alerta meteorológica y meteomarítima y tomar todas las precauciones necesarias para que la obra, el personal y eventuales instalaciones existentes no sufran daño.
- Los gastos y costes de las acciones necesarias para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos ocultos, que se imputarán al Contratista, de confirmarse su existencia.
- Los gastos derivados de las tasas de ocupación de aquellas superficies no previstas en el Plan de Seguridad y Salud para el desarrollo de los trabajos
- Los gastos y costes de construcción, recepción y retirada de toda clase de construcciones e instalaciones auxiliares.
- Los gastos y costes de cualquier adquisición y/o alquiler de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales o para la explotación de canteras.
- Los gastos y costes de seguros de protección de la obra y de los acopios contra el deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para almacenamiento de explosivos y carburantes, así como los de guardería y vigilancia.
- Los gastos y costes de limpiezas y evacuación de desperdicios y basuras. Así como los de establecimiento de vertederos, su acondicionamiento, conservación, mantenimiento, vigilancia y terminación final.
- Los gastos y costes de suministro, colocación, funcionamiento y conservación de señales y luces de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- Los gastos y costes de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza de la obra a su terminación.
- Los gastos y costes de montaje, conservación y retirada de instalaciones para suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras.
- Los gastos derivados de los consumos de agua y electricidad de la red de distribución, sea de la titularidad que sea.
- Los gastos y costes del suministro de agua a la obra en caso que no haya red de distribución, y de generación de energía eléctrica (combustible, grupo electrógeno, etc.)
- Los gastos y costes de demolición de las instalaciones, limpieza y retirada de productos.
- Los gastos y costes de instrumentación, recogida de datos e informe del comportamiento de las estructuras y de cualquier tipo de pruebas o ensayos y los datos topográficos y batimétricos que requiera la obra.
- Los gastos y costes de reposición de las estructuras, instalaciones, pavimentos, etc., dañados o alterados por necesidades de las obras o sus instalaciones, o por el uso excesivo de aquellas derivadas de la obra.
- Los gastos y costes de replanteo, liquidaciones de la obra y elaboración de los planos as-built.
- Los gastos y costes del material o equipo a suministrar a la Administración y que se expliciten en otros apartados de este documento.

- Los gastos y costes en que haya de incurrir para la obtención de licencias, derechos de patente y permisos, etc., necesarios para la ejecución de todos los trabajos.
- Todos los trabajos preparatorios que sean necesarios, tales como caminos de acceso, nivelaciones, cerramientos, etc., siempre que no estén medidos y valorados en el presupuesto.
- Reposición de las estructuras, instalaciones, pavimentos etc., dañados o alterados por necesidades de las obras o sus instalaciones, o por el uso excesivo de aquellas derivadas de la obra.
- Limpieza general de la obra y la limpieza y señalización de carreteras y caminos de acceso.
- Retirada de los materiales rechazados.
- Corrección de las deficiencias observadas o puestas de manifiesto por los ensayos y pruebas.

Todos los gastos, costes y tasas definidas en este artículo están contenidas en los precios unitarios del contrato.

10.7. TRABAJOS DEFECTUOSOS

Si algún trabajo que no se halle exactamente ejecutado con arreglo a las condiciones del Contrato, fuese sin embargo admisible, podrá ser recibido definitivamente en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja que la APB apruebe, salvo el caso en que el Contratista prefiera retirarla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones de la Contrata.

10.8. TRABAJOS NO AUTORIZADOS

Los trabajos efectuados por el Contratista, modificando lo prescrito en este documento sin la debida autorización, deberán ser modificados a su costa si el Director Facultativo lo exige y en ningún caso serán abonables.

El Contratista será, además, responsable de los daños y perjuicios que por esta causa puedan derivarse para la APB.

10.9. RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS

A la recepción de los trabajos concurrirá el Facultativo designado por la APB y el Contratista asistido, si lo estima oportuno, de su facultativo.

Si los trabajos se encuentran en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el Facultativo los dará por recibidos, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

Cuando los trabajos no se hallen en estado de ser recibidos se hará constar así en el acta, señalándose los defectos observados, fijando un plazo para remediarlos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiese efectuado, se le podrá conceder un nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

10.10. CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PRESENTE DOCUMENTO

Las omisiones erróneas de los detalles de los trabajos que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu e intención expuestos en estas especificaciones, o que, por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no exime al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de omitidos o erróneamente descritos, sino que por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completos y correctamente especificados en este documento.

10.11. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR

A la entrega de los trabajos, el Contratista presentará cuanta documentación sea necesaria para la correcta instalación y mantenimiento de todos los equipos y trabajos descritos en el presente Documento.

Tras la finalización de los trabajos, el Contratista deberá entregar cuanta documentación sea necesaria para la liquidación de las obras. Los textos deberán presentarse tratados con un procesador de textos compatible con Microsoft Word 2013 y los planos deberán presentarse en soporte informático (formato DWG para Autocad). El plano de planta se adaptará a la simbología y necesidades del Sistema de Información Geográfica seleccionado por la A.P.B. (ORUS), debiéndose adaptar los formatos, colores, tipos de letra y capas de dibujo que determine la A.P.B.

Previamente la Autoridad Portuaria de Baleares, facilitará al Contratista el (los) plano (s) de la zona de obra en dicho soporte en el que figuran los vértices topográficos a tener en cuenta para el levantamiento de dichos planos. El origen de la altimetría coincidirá con el "CERO" del Puerto.

También se facilitará la relación de elementos gráficos, niveles, colores, etc., utilizados en la Cartografía de la A.P.B. para que sean tenidos en cuenta en la confección de los citados planos.

Las entregas realizadas serán introducidas en el GIS de la A.P.B., comprobando en él la validez de los datos facilitados. En caso de no cumplir estos requisitos, la entrega será devuelta al Contratista, debiendo éste corregir los errores detectados.

Previamente al inicio de las obras, durante su ejecución y una vez finalizadas las mismas, el Contratista se responsabilizará de obtener y entregar a la Dirección tantas cuantas fotografías sean necesarias para que la realidad de cada una de las tres fases citadas con anterioridad pueda ser retenida y dispuesta en todo momento de forma cronológica. Asimismo, al finalizar las obras, el Contratista deberá entregar una colección de dicha información fotográfica ordenada cronológicamente (un ejemplar en el caso de Palma y dos ejemplares en el de los demás puertos).

10.12. CONSIDERACIÓN FINAL

Las condiciones del presente documento prevalecen, en lo que pudiera ocurrir de oposición, sobre cualesquiera otros de carácter técnico o administrativo que pudiera tener establecidas el Contratista para la prestación de servicios a personas físicas o jurídicas privadas siendo en todo caso de aplicación al contrato cuanto previene la normativa vigente.

Palma de Mallorca, enero de 2025

El Autor,



Carlos Torralba Feliu
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Conforme
El jefe de Área de Infraestructuras, APB

Vº Bº
El Director de la Autoridad Portuaria de Baleares

Victor Darder Gallardo
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Antonio Ginard López
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

**RELACIÓN DE UNIDADES, ESPECIFICACIONES
Y VALORACIÓN**

PARA LA

**“ESCALERA EXTERIOR A LA PASARELA FIJA DE LA
ESTACIÓN MARÍTIMA Nº4 DEL PUERTO DE PALMA”**

ANEJO Nº 1

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD. PO 128.24 "ESCALERA EXTERIOR A LA PASARELA FIJA DE LA ESTACIÓN MARÍTIMA Nº4 DEL PUERTO DE PALMA"

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

N.º INFORME: O/2003857/1/011/1371

INGENIERÍA

CONTROL DE CALIDAD

GEOTECNICA

EDIFICACIÓN

CERTIFICACIÓN

I+D+I

SEGURIDAD Y SALUD



C\ Benaque, 9

T. + 34 952 230 842 Cell Phone +34 600 111 222

www.cemosa.es

Delegación de Málaga

cemosa
Ingeniería y Control

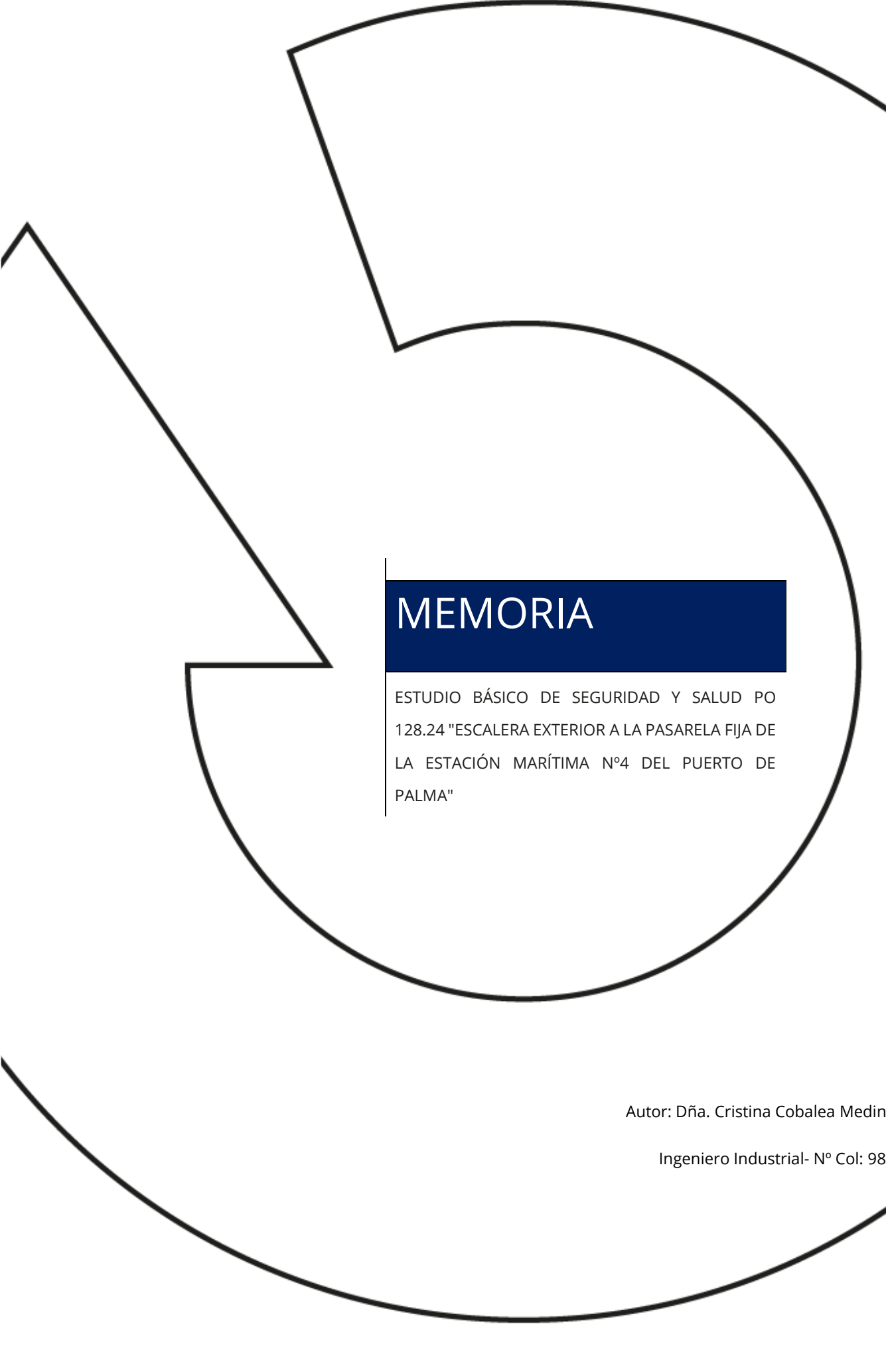
ÍNDICE DE CONTENIDO

MEMORIA	1
1 ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	2
1.1 Datos generales de la relación valorada y del estudio básico de seguridad y salud	2
2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA.....	5
2.1 Cálculo mensual del número medio de trabajadores a intervenir	6
2.2 Planificación de la obra	7
2.3 Tráfico rodado, peatonal y accesos	7
2.4 Organización de obra. Ubicación de instalaciones de higiene y bienestar y zona de acopio de material de obra	8
2.5 Servicios afectados, condiciones del entorno y ambientales	8
3 UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN PREVISTAS EN LA OBRA	10
4 MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.....	10
5 MAQUINARIA PREVISTA PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	11
6 INSTALACIONES HIGIÉNICAS Y DE BIENESTAR	11
7 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	12
7.1 Identificación de riesgos evitables	12
7.2 Identificación de riesgos no evitables de las unidades de obra, equipos técnicos y medios auxiliares.....	13
7.3 Unidades de obra con tareas críticas	14
7.4 Riesgos durante la implantación de seguridad y salud	15
7.5 Previsión e información para efectuar en condiciones de seguridad y salud los previsibles trabajos posteriores de reparación, conservación y mantenimiento.	16
8 ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LA OBRA.....	16
9 ACTUACIONES ANTE UNA EMERGENCIA. SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES.....	17
10 SISTEMA PARA EL CONTROL DE ACCESOS.....	20
11 FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	21
12 VALORACIÓN PREVENTIVA	21
APÉNDICE 1: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	22
1 TRABAJOS PREVIOS. VALLADO Y SEÑALIZACIÓN	23
2 CORTE DE PAVIMENTO	27
3 DEMOLICIONES Y DESMONTAJES	29
4 EXCAVACIÓN EN ZANJAS DE MEDIANA PROFUNDIDAD	35
5 CIMENTACIONES SUPERFICIALES	40
6 TRABAJOS DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	47
7 TRABAJOS CON FERRALLA.....	50
8 VERTIDO Y VIBRADO DE HORMIGÓN.....	54
9 ESTRUCTURA. MONTAJE DE ESTRUCTURA METÁLICA.....	58

10	CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA.....	61
11	IMPRIMACIÓN ANTICORROSIVA	63
12	GENERAL. TRABAJOS DE OXICORTE	64
13	GENERAL. TRABAJOS DE SOLDADURA	68
14	GENERAL. TRANSPORTE Y ACOPIO DE MATERIALES	70
15	GENERAL. MANEJO MANUAL DE CARGAS	74
16	TRABAJOS CON RIESGO ESPECIAL. TRABAJOS EN ALTURA.....	80
17	TRABAJOS CON RIESGO ESPECIAL. MOVIMIENTO DE CARGAS SUSPENDIDAS	88
	APÉNDICE 2: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS LOS MEDIOS AUXILIARES	91
1	ESLINGAS, CABLES Y GANCHOS.....	92
2	ESCALERA MANUAL.	93
3	ANDAMIOS SOBRE RUEDAS	94
4	PLATAFORMA ELEVADORA.....	96
	APÉNDICE 3: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA.....	104
1	HERRAMIENTAS MANUALES.	105
2	HERRAMIENTAS MANUALES ELÉCTRICAS.....	106
	PLIEGO DE CONDICIONES	138
1	NORMATIVA.....	139
2	CARACTERÍSTICA DE EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS DE OBRA	152
	2.1 Características de empleo y conservación de máquinas	152
	2.2 Características de empleo y conservación de útiles y herramientas.....	152
3	CARACTERÍSTICAS, EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE LOS EQUIPOS PREVENTIVOS.	152
	3.1 Equipos de protección individual	152
	3.2 Equipos de protección colectiva.....	155
4	CONDICIONES GENERALES.....	157
	4.1 Condiciones generales de la obra.....	157
	4.2 Principios mínimos de seguridad y salud aplicados en la obra.....	158
5	CONDICIONES LEGALES	165
	5.1 Normas y reglamentos que se ven afectados por las características de la obra y que deberán ser tenidos en cuenta durante su ejecución	165
	5.2 Otras especificaciones para la obra proyectada	175
	5.3 Obligaciones en relación a la ley 32/2006.....	184
6	CONDICIONES FACULTATIVAS	189
	6.1 Obligaciones en relación con la seguridad específicas para la obra proyectada relativas a contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.....	189
	6.2 Vigilancia de la Salud.....	202

7 CONDICIONES TÉCNICAS.....204

7.1	Requisitos de los servicios de higiene y bienestar, locales de descanso, comedores y primeros auxilios	204
7.2	Requisitos de los equipos de protección individual y sus accesorios en cuanto a su diseño, fabricación, utilización y mantenimiento	206
7.3	Requisitos de los equipos de protección colectiva	208
7.4	Requisitos de la señalización en materia de seguridad y salud, seguridad vial, etc. ..	211
7.5	Requisitos para la correcta utilización y mantenimiento de los útiles y herramientas portátiles.....	212
7.6	Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de los medios auxiliares.....	213
7.7	Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria	215
7.8	Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de las instalaciones provisionales.....	216
7.9	Índices de control	220



MEMORIA

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD PO
128.24 "ESCALERA EXTERIOR A LA PASARELA FIJA DE
LA ESTACIÓN MARÍTIMA N°4 DEL PUERTO DE
PALMA"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- N° Col: 980

1 Antecedentes y objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud

A petición AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES con C.I.F.: Q0767004E se solicita a CEMOSA la elaboración del Estudio Básico de Seguridad y Salud, constatándose la no existencia de obligación de redacción de un Estudio de Seguridad y Salud ya que no se cumplen ninguno de los supuestos del artículo 4.1 del R.D. 1627/97:

Se redacta, por tanto, un Estudio Básico de Seguridad y Salud y en cumplimiento de las obligaciones derivadas del artículo 4 y del artículo 6, el promotor designa como redactor a Dña. Cristina Cobalea Medina, Ingeniero Industrial- Nº Col: 980. Dicho Estudio se redactará en cumplimiento de lo dispuesto por el Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de Octubre, en su artículo 5, y tiene como finalidad principal, establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, durante la ejecución y trabajos posteriores de la Relación de unidades, especificaciones y valoración para el PO 128.24 "ESCALERA EXTERIOR A LA PASARELA FIJA DE LA ESTACIÓN MARÍTIMA Nº4 DEL PUERTO DE PALMA"

Para la redacción del presente estudio se ha recurrido a las siguientes fuentes:

- Relación de unidades, especificaciones y valoración, propuesta por la Autoridad Portuaria de Baleares.

1.1 Datos generales de la relación valorada y del estudio básico de seguridad y salud

DATOS GENERALES DE LA RELACIÓN VALORADA Y DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

	Autoridad Portuaria de Baleares
Promotor de la obra:	MOLL VELL, 3-5 07012, PALMA DE MALLORCA, BALEARES
	971228150
	Q0767004E
Expediente:	PO 128.24 "ESCALERA EXTERIOR A LA PASARELA FIJA DE LA ESTACIÓN MARÍTIMA Nº4 DEL PUERTO DE PALMA"
	Dña. Cristina Cobalea Medina
Autor:	Ingeniero Industrial- Nº Col: 980
	CEMOSA, C/ Benaque Nº9, 29004, Málaga
Plazo para la ejecución de la obra:	CIENTO VEINTE (120) DÍAS NATURALES
Presupuesto de Ejecución Material	59.204,37 €
Localización de la obra	Puerto de Palma

Tipología de la obra a construir:

Edificación

Es voluntad del autor de este Estudio Básico de Seguridad y Salud identificar los riesgos y evaluar la eficacia de la prevención prevista sobre la relación valorada y consecuentemente, diseñar la prevención que pueda idear a su buen saber y entender técnico.

Confía en que si surgiese alguna laguna preventiva, el contratista, como empresario principal, a la hora de elaborar su DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA en el trabajo, será capaz de detectarla y presentarla para que se la analice en toda su importancia, proponiendo la mejor solución posible. Todo ello, debe entenderse como la consecuencia del estudio de los datos que el promotor AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES.

Se confía en que con los datos mencionados anteriormente y el perfil empresarial exigible al contratista, el contenido de este Estudio Básico de Seguridad y Salud sea coherente con la tecnología utilizable por el mismo, con la intención de que el DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA que elabore encaje técnica y económicamente sin diferencias notables con este trabajo.

En este trabajo, se considera que es obligación del Contratista, disponer los recursos materiales, económicos, humanos, preventivos y de formación necesarios para conseguir que el proceso de producción de construcción de esta obra sea seguro.

Los objetivos de este trabajo preventivo son:

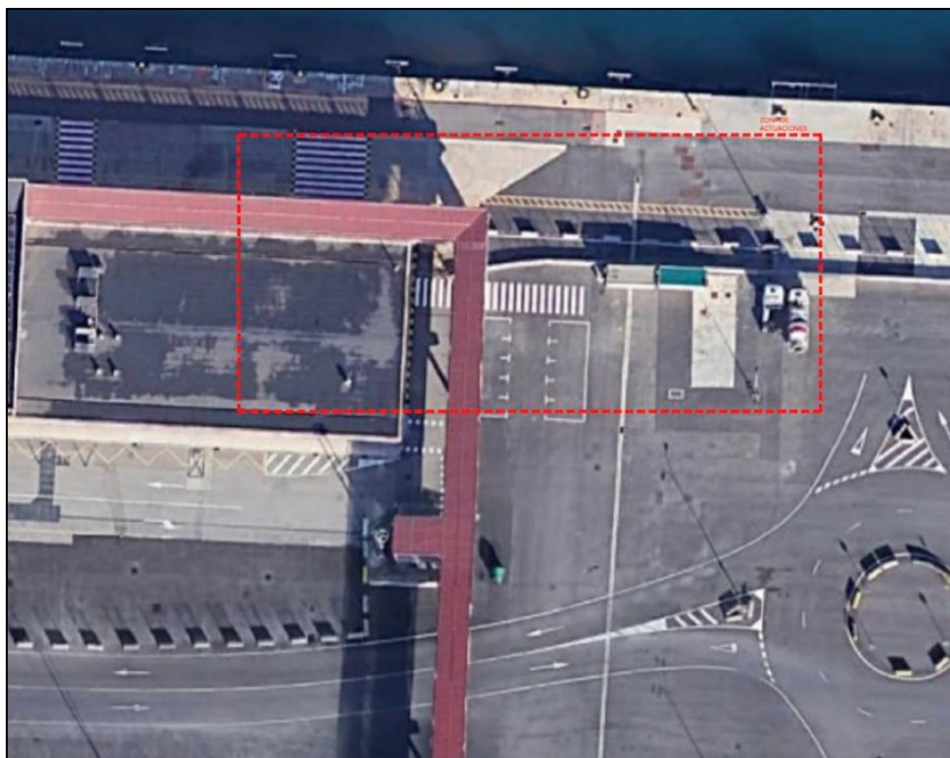
- Conocer los trabajos a ejecutar, la tecnología, los procedimientos de trabajo y organización previstos para la ejecución de la obra así como el entorno, condiciones físicas y climatología del lugar donde se debe realizar dicha obra, para poder identificar y analizar los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.
- Analizar todas las unidades de obra, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción.
- Colaborar con el proyectista para estudiar y adoptar soluciones técnicas y de organización que permitan incorporar los Principios de Acción Preventiva del artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que eliminen o disminuyan los riesgos.
- Identificar los riesgos evitables proponiendo las medidas para conseguirlo.
- Relacionar los riesgos inevitables especificando las soluciones para controlarlos y reducirlos mediante los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar.
- Diseñar, proponer y poner en práctica tras la toma de decisiones como consecuencia de la tecnología que se utilizará definir las: soluciones por aplicación de tecnología segura en sí misma, protecciones colectivas, equipos de protección individual, procedimientos de trabajo seguro, los servicios sanitarios y comunes, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.
- Presupuestar los costes de la prevención e incluir los planos y gráficos necesarios para la comprensión de la prevención proyectada.
- Ser base para la elaboración del DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA por el contratista y formar parte junto al mismo y el plan de prevención de empresa, de las herramientas de planificación e implantación de la prevención en la obra.

- Divulgar la prevención proyectada para esta obra, a través del DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA que elabore el Contratista. La divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción. Se espera que sea capaz por sí misma, de animar a todos los que intervengan en la obra a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del contratista, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia el contratista, los subcontratistas y los trabajadores autónomos que van a ejecutar la obra; debe llegar a todos ellos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida. En cualquier caso, se recuerda, que en virtud del RD 171/2004, cada empresario, se convierte en "contratista principal de aquellos a los que subcontrata y estos a su vez de los que subcontraten, por consiguiente, el estudio básico de seguridad y salud, deberá resolver eficazmente el método de comunicación de riesgos y su solución en dirección a las subcontrataciones y de éstas hacia los diversos "empresarios principales".
- Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
- Definir las actuaciones a seguir en el caso de accidente, de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la oportuna a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.
- Expresar un método formativo e informativo para prevenir los accidentes, llegando a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
- Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su presupuesto, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.
- Colaborar a que se prevean las instrucciones de uso, mantenimiento y las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores: de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se elaborará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en sí como de sus instalaciones.

2 Descripción general de la obra

Se recibe por parte del Promotor el encargo de la redacción del Estudio Básico de Seguridad y Salud del PO 128.24 "ESCALERA EXTERIOR A LA PASARELA FIJA DE LA ESTACIÓN MARÍTIMA Nº4 DEL PUERTO DE PALMA".

Las obras se realizarán íntegramente en la zona contigua a la EM4 del puerto de Palma.



Actuaciones proyectadas

Se procederá a demoler todos los elementos marcados en el plano de actuaciones, siguiendo las pautas especificadas en este proyecto y tomándose todas las medidas necesarias para que las operaciones de demolición se realicen con todas las garantías de seguridad y salud.

Se procederá con la demolición de pavimento y excavación de terreno para la ejecución de las cimentaciones siguiendo las pautas especificadas en este proyecto y tomándose las medidas necesarias para que las operaciones se realicen con todas las garantías de seguridad y salud.

Se levantará el cerramiento existente en pasarela fija en la zona de acceso a la escalera proyectada.

Una vez finalizadas las demoliciones se clasificarán y separarán en obra los residuos generados y se procederá a la retirada de los mismos a un centro de gestión de residuo "limpio".

Se ejecutarán las cimentaciones, comenzando con una capa de 10 cm de espesor de hormigón de limpieza. Se colocará la armadura de cimentación, según detalle de planos y se procederá con el hormigonado.

Se instalará la escalera exterior, compuesta por perfiles estructurales de acero S275JR, con peldaños de malla electrosoldada.

Se anclarán los pilares metálicos a las zapatas previamente ejecutadas mediante placa de anclaje y pernos soldados a la misma y embebidos en el hormigón. Se instalará una barandilla en los laterales de la escalera. Todo ello según se indica en la documentación gráfica.

Se recubrirá la estructura metálica con pintura apta para ambiente C5-M y clase de durabilidad alta. Asimismo, se proveerá de pintura intumescente para una resistencia al fuego R90.

2.1 Cálculo mensual del número medio de trabajadores a intervenir

Para saber el número de trabajadores que es necesario que intervengan en la obra, se utiliza el cálculo global de la influencia en el precio de mercado, de la mano de obra necesaria.

CALCULO MEDIO DEL NÚMERO DE TRABAJADORES	
Presupuesto de Ejecución Material	59.204,37 €
Importe porcentual del coste de la mano de obra	17.761,31 €
N.º medio de horas trabajadas por los trabajadores en un año	1.736 horas
Plazo de ejecución	CIENTO VEINTE (120) DÍAS NATURALES 1736 h / 365 días * 120 días = 570,73 h
Precio medio hora/ trabajadores	21 €/h
Coste global / trabajador en el plazo de ejecución de la obra	21 €/h * 570,73 h = 11.985,53€
	17.761,31 €/11.985,53€ = 2
Número de trabajadores estimados por el autor	30% en punta = 2*1,30 =3 3 trabajadores

El cálculo de trabajadores, base para el cálculo de consumo de los "equipos de protección individual", así como para el cálculo de las "Instalaciones Provisionales para los Trabajadores", arroja como resultado **3 trabajadores** de media, correspondiente al número de trabajadores que pueden intervenir en la obra. Sí es cierto que existirán situaciones especiales en que la actividad de presencia de personal será mayor o menor, por ello se tomará la cantidad de trabajadores reflejada como una estimación, quedando a disposición del contratista principal la decisión del número de trabajadores si efectuara alguna modificación en el estudio, debiendo adecuar las previsiones de instalaciones provisionales y protecciones colectivas e individuales a la realidad, y según el plan de ejecución de las obras que tenga pensado realizar.

2.2 Planificación de la obra

La planificación de los trabajos será la que determine la empresa encargada de la ejecución de los trabajos y siempre bajo el acuerdo del jefe de obra. Se seguirá para dicha planificación el orden que se establece en las correspondientes unidades de obra.

Esta planificación podrá verse modificada antes o durante el transcurso de los trabajos, ya que, inevitablemente, toda ella estará condicionada por la operativa de ejecución que plantee la empresa adjudicataria, así como por los condicionantes que puedan imponer tanto la Autoridad Portuaria de Baleares u otros imprevistos o circunstancias que pudieran presentarse con el inicio y desarrollo de los trabajos. Se establece como suficiente para la ejecución de las obras un plazo de CIENTO VEINTE (120) DÍAS NATURALES a partir del Acta de Comprobación del Replanteo.

En cualquier caso, la empresa adjudicataria en el DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA debe incluir un plan de trabajos donde haya tenido en cuenta los criterios preventivos a la hora de proponer la secuencia de trabajos; que evite el solape entre distintas actividades de obra, en particular cuando se realicen actividades fundamentalmente de manipulación de cargas suspendidas no debe realizarse otra actividad en las cercanías, además de realización de trabajos a diferentes niveles, trabajos en horas de mayor nivel de calor, trabajos nocturnos.

2.3 Tráfico rodado, peatonal y accesos

El acceso al puerto se realizará a través de los accesos más cercanos establecidos en el Puerto de Palma:



Accesos a la zona de actuación

Los accesos a los lugares de trabajo deberán de cumplir con lo siguiente:

- Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en la zona de actuación.
- Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.
- Las zonas de acceso limitado deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.
- Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá ser claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones.

2.4 Organización de obra. Ubicación de instalaciones de higiene y bienestar y zona de acopio de material de obra

- Zona de acopio de material de obra:- Se ubicará un lugar de acopio de materiales en el interior del vallado perimetral de la zona de actuación. El contratista decidirá la ubicación definitiva de forma que afecte lo menos posible al tráfico interno de la obra.
- Zona de instalaciones de higiene y bienestar: En el DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA el contratista situará la ubicación de estas instalaciones.

2.5 Servicios afectados, condiciones del entorno y ambientales

2.5.1 Climatología

Clima con temperaturas suaves en invierno y extremas en verano con precipitaciones durante los meses de primavera y otoño. Durante los meses de verano se tratará de mitigar las altas temperaturas predominantes durante el desarrollo de los trabajos. Se prestará especial atención a los riesgos derivados de las tormentas con fuerte aparato eléctrico en cuyo caso se paralizarán de inmediato los trabajos.

En aplicación del cambio normativo publicado en el Real Decreto-ley 4/2023, de 11 de mayo que modifica 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, el cuál suprime el apartado 5 del anexo III del R.D. 486/1997 e introduce una nueva disposición adicional regulando de manera más amplia las condiciones ambientales en el trabajo al aire libre, el contratista deberá llevar a cabo las medidas necesarias para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores.

Cuando se desarrollen trabajos al aire libre y en los lugares de trabajo que, por la actividad desarrollada, no puedan quedar cerrados, deberán tomarse medidas adecuadas para la protección de las personas

pág. 8

trabajadoras frente a cualquier riesgo relacionado con fenómenos meteorológicos adversos, incluyendo temperaturas extremas. Estas medidas derivarán de la evaluación de riesgos laborales, que tomará en consideración, además de los fenómenos mencionados, las características de la tarea que se desarrolle y las características personales o el estado biológico conocido de la persona trabajadora. Al menos, el contratista deberá:

- Garantizar el suministro de agua potable en los tajos de trabajo.
- Procurar que las actividades más pesadas se desarrollen durante las horas más frescas del día. Se establecerán pausas en el desarrollo de estas actividades y se dispondrá de locales/zonas de sombra para poder hacer estos descansos.
- Se suministrará protectores solares a los trabajadores
- Se asegurará la prohibición de ingerir bebidas alcohólicas
- Respecto al punto anterior, las medidas preventivas incluirán la prohibición de desarrollar determinadas tareas durante las horas del día en las que concurren fenómenos meteorológicos adversos, en aquellos casos en que no pueda garantizarse de otro modo la debida protección de la persona trabajadora.
- En el supuesto en el que se emita por la Agencia Estatal de Meteorología un aviso de fenómenos meteorológicos adversos de nivel naranja o rojo, y las medidas preventivas anteriores no garanticen la protección de las personas trabajadoras, resultará obligatoria la adaptación de las condiciones de trabajo, incluida la reducción o modificación de las horas de desarrollo de la jornada prevista e incluso paralización de los trabajos.
- En caso de tormenta, se prestará especial atención a los riesgos derivados de las mismas con fuerte aparato eléctrico, nieve, granizo, lluvia, niebla o viento, casos en los que se paralizarán de inmediato los trabajos

2.5.2 Interferencias y servicios afectados por la situación de la obra

Es de vital importancia el detectar los servicios afectados previamente al comienzo de los trabajos. Se recabará, como norma general, toda la información disponible relativa al trazado de servicios de agua, líneas eléctricas, conducciones de gas, etc. en caso de existir.

A fecha de redacción de este estudio no han sido identificados servicios afectados independientes de las líneas afectadas por las actuaciones recogidas. En caso de su existencia, deberán indicarse en el DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA elaborado por el contratista las medidas preventivas para estas situaciones y trabajos.

3 Unidades de construcción previstas en la obra

En coherencia con la descripción las actuaciones, se muestra el listado de las unidades de obra que serán analizadas para identificar los riesgos y las medidas preventivas y de protección, cuyas fichas aparecerán adjuntas en el Apéndice 1:

- Trabajos previos.
 - o Vallado y señalización
- Corte de pavimento
- Demoliciones y desmontaje
- Excavación de zanjas
- Cimentaciones superficiales
- Trabajos de encofrado y desencofrado
- Trabajos con ferralla
- Vertido y vibrado de hormigón
- Estructura. Montaje de estructura metálica
- Carpintería metálica y cerrajería
- Imprimación anticorrosiva
- General
 - o Trabajos de oxicorte y soldadura
 - o Transporte y acopio de materiales
 - o Manejo manual de cargas
- Trabajos con riesgo especial
 - o Trabajos en altura
 - o Movimiento de cargas suspendidas

4 Medios auxiliares previstos para la realización de la obra

Del análisis de las actividades valoradas en el Pliego de Prescripciones Técnicas se muestra una relación de los medios auxiliares que son susceptibles de ser utilizados, desarrollados en el Apéndice 2. Se consideran propiedad del contratista o de algún subcontratista y bajo el control directo del anterior; y por tanto que cada empresario es responsable de que haya recibido un mantenimiento aceptable, con lo que el nivel de seguridad puede ser alto y que cumple el RD 1215/97, condiciones mínimas de seguridad y salud que deben cumplir los equipos de trabajo para ser usado con los trabajadores.

- Eslingas, cables y ganchos
- Escalera manual
- Andamios sobre ruedas
- PEMP

5 Maquinaria prevista para la ejecución de la obra

Se especifica en este apartado la relación de maquinaria empleada en la obra, que cumple las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del R.D. 1627/97 así como en su reglamentación específica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra:

En el Capítulo de Equipos Técnicos, apéndice 3, se detallan especificando la identificación de los riesgos laborales que puede ocasionar su utilización y se indican las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

- Herramientas manuales
- Herramientas manuales eléctricas
- Camión de transporte
- Camión con caja basculante
- Retroexcavadora
- Camión grúa
- Pala cargadora
- Bomba de hormigón sobre camión
- Camión hormigonera
- Compresor
- Martillo neumático
- Cortadora de pavimento
- Equipo de oxicorte y soldadura

6 Instalaciones higiénicas y de bienestar

Servicios higiénicos.

Se definen así a aquellas instalaciones que dispondrá la empresa constructora para el desarrollo de las funciones propias de servicios higiénicos, vestuario, comedor para los operarios y oficina de obra.

En cuanto a las instalaciones de comedor para los trabajadores, éstas podrán ser prescindibles siempre que el contratista. presente un convenio con algún local de restauración y/o ocio cercano a la zona de actuación donde el personal de obra pueda comer.

El trabajador se presentará en el puesto de trabajo con la ropa de trabajo adecuada, de manera que no será necesaria la instalación de vestuarios.

Se colocará un aseo químico en el caso de no poder hacer uso de las descentendencias propias del puerto de la Palma, la cual se encontrará cerca de la zona de actuación. Las dimensiones mínimas de la cabina para inodoro serán de 1,20x1,00 m y 2,30 m de altura. Deben preverse las correspondientes reposiciones de jabón, papel higiénico y detergentes. Las cabinas tendrán fácil acceso y en caso de que no puedan conectarse a la red municipal de alcantarillado, se utilizarán retretes anaeróbicos.

Locales de descanso y alojamiento

Son las instalaciones que dispondrá la empresa constructora para el descanso y el alojamiento. Para el caso que nos ocupa no existirán locales de descanso.

Agua potable

En la obra los trabajadores dispondrán de agua potable en cantidad suficiente, tanto en los locales de descanso y aseos.

7 Identificación de riesgos

7.1 Identificación de riesgos evitables

Se consideran como riesgos susceptibles de ser evitados y suprimidos, aquellos que, al iniciarse este Estudio Básico de Seguridad y Salud, fueron estimados como evitables y que, en consecuencia, se evitaron y han desaparecido ya, por haber sido modificado el diseño o el proceso constructivo, o por haber introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra.

También se consideran riesgos evitables los siguientes:

- Los originados por las máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas las máquinas estén completas; con todas sus protecciones.
- Los originados por las máquinas eléctricas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas ellas estén dotadas con doble aislamiento o en su caso, de toma de tierra de sus carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y red de toma de tierra general eléctrica.
- Los derivados de las máquinas sin mantenimiento preventivo, que se eliminan mediante el control de sus libros de mantenimiento y revisión de que no falte en ellas, ninguna de sus protecciones específicas y la exigencia en su caso, de poseer el marcado CE.
- Los derivados de los medios auxiliares deteriorados o peligrosos; mediante la exigencia de utilizar medios auxiliares con marcado CE o en su caso, medios auxiliares en buen estado de mantenimiento, montados con todas las protecciones diseñadas por su fabricante.
- Los derivados por el mal comportamiento de los materiales preventivos a emplear en la obra, que se exigen en su caso, con marcado CE o con el certificado de ciertas normas UNE.
- Los derivados de habilitar puestos de trabajo fijos en áreas afectadas por desplazamiento de cargas. Se definirán en los planos de organización las zonas de acopios y los desplazamientos permitidos a la grúa en cada momento en función de las necesidades de la ejecución de la obra, de forma que ante la dificultad de limitar el radio de giro y el movimiento de traslación de la pluma si estará prohibido el tránsito por esas zonas y así se le trasladará al contratista.

A pesar de lo anteriormente expuesto, entendemos que ninguna medida preventiva adoptada frente a un riesgo lo elimina por completo dado que siempre podrá localizarse una situación por mal uso del sistema, actitudes imprudentes de los operarios u otras en que dicho riesgo no sea eliminado. Por tanto, se considera que los únicos riesgos eliminables totalmente son aquellos que no existen al haber sido eliminados desde la propia concepción de los trabajos, por el empleo de procesos constructivos, maquinaria, medios auxiliares o incluso medidas del propio diseño que no generen riesgos y sin duda estos riesgos no merecen de un desarrollo detenido en este Estudio.

7.2 Identificación de riesgos no evitables de las unidades de obra, equipos técnicos y medios auxiliares

La siguiente identificación inicial de riesgos y valoración de la eficacia de las protecciones aplicadas, se realiza sobre la relación valorada de la obra PO 128.24 "ESCALERA EXTERIOR A LA PASARELA FIJA DE LA ESTACIÓN MARÍTIMA Nº4 DEL PUERTO DE PALMA", como consecuencia del análisis del proceso constructivo. Pueden ser variadas por el Contratista y en ese caso, recogerá los cambios en su DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA en el trabajo.

Del éxito de estas prevenciones propuestas dependerá del nivel de seguridad que se alcance durante la ejecución de la obra. En todo caso, el DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA que elabore el Contratista, respetará la metodología y concreción conseguidas por este Estudio Básico de Seguridad y Salud. El pliego de condiciones particulares recoge las condiciones y calidad que debe reunir la propuesta que presente en su momento a la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Se realizará una identificación de la relación de riesgos laborales presentes en unidades de obra, equipos técnicos y medios auxiliares, que no pueden eliminarse. Se considera que la eficacia de las medidas preventivas y de protección es suficiente, en tanto en cuanto una vez aplicadas los riesgos pasan a estar controlados, además se han propuesto aquellas medidas tendentes a la reducción y/o control de los riesgos siempre anteponiendo la protección colectiva a la individual. Dicha identificación de riesgos y la descripción de las medidas preventivas se recogen en los apéndices 1 y 2 del presente Estudio en forma de fichas.

Para la elaboración de las fichas se han seleccionado riesgos posibles en la obra de un listado de 25 epígrafes procedente de la estadística considerada en el *"Anuario de Estadística de Accidentes de Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales"*:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.

- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Sobresfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos térmicos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Exposición a radiaciones.
- Explosiones.
- Incendios.
- Accidentes causados por seres vivos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Patologías no traumáticas.
- "In itinere".

7.3 Unidades de obra con tareas críticas

Son aquellas unidades de obra de especial peligrosidad por la presencia de riesgos especiales. En esta obra, las actividades con riesgo especial son todas aquellas en las que se manipulen cargas suspendidas con camión grúa o grúa autopropulsada y los trabajos en altura durante los trabajos de instalación y montaje de la escalera metálica exterior proyectada.. Deberá estar presente el recurso preventivo durante la ejecución de estos trabajos.

7.3.1 Identificación de riesgos especiales

En función de lo establecido en la Ley 54 de 2003, capítulo IV, artículo 32 bis, donde se establece la presencia de recursos preventivos, la presencia del recurso preventivo será obligatoria 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 preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

Cuando se realicen las siguientes actividades o procesos peligrosos:

1. Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo. Trabajos en altura durante el montaje de la escalera exterior.

2. Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible. A fecha de redacción, no se aplican en esta obra.
3. Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas. A fecha de redacción, no se aplican en esta obra.
4. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión. A fecha de redacción, no se aplican en esta obra.
5. Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión. A fecha de redacción, no se aplican en esta obra.
6. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos. A fecha de redacción, no se aplican en esta obra.
7. Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático. A fecha de redacción, no se aplican en esta obra.
8. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido. A fecha de redacción, no se aplican en esta obra.
9. Trabajos que impliquen el uso de explosivos. A fecha de redacción, no se aplican en esta obra.
10. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados. Durante los trabajos de suministro y montaje de la escalera exterior mediante empleo de camión grúa.

En caso de producirse durante el desarrollo de las obras trabajos no proyectados que impliquen un riesgo especial deberán estar evaluados y se deberán tomar las medidas necesarias para la correcta ejecución de los mismos. En tal caso, deberá estar presente el recurso preventivo para vigilar la aplicación y el cumplimiento de las instrucciones técnicas adecuadas, así como los métodos y procedimientos de trabajo específicos.

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. A fecha de redacción de este estudio no ha sido requerida.

No obstante, el contratista especificará en el DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA la presencia del recurso preventivo en caso de considerar necesaria su presencia en el resto de las actividades de obra.

7.4 Riesgos durante la implantación de seguridad y salud

La obra se caracteriza por realizarse trabajos con riesgos que se solucionarán mediante la colocación de las protecciones colectivas y señalización.

Además, en esta unidad se incluye la limpieza de la obra para conseguir vías de circulación libres.

La secuencia de las operaciones a desarrollar para realizar cualquier unidad de obra, implica la colocación previa de protecciones colectivas y señalización; ejecutada por el personal de la obra y vigilado su

cumplimiento por el Recurso preventivo y organizado por el encargado y el Jefe de obra; para lo cual se utilizarán los medios materiales, medios auxiliares y equipos técnicos descritos.

7.5 Previsión e información para efectuar en condiciones de seguridad y salud los previsibles trabajos posteriores de reparación, conservación y mantenimiento.

Los trabajos posteriores de reparación, conservación y mantenimiento de la totalidad de la obra una vez entregada seguirán las medidas técnicas reflejadas en este estudio, para las unidades de obra, medios auxiliares y maquinaria, dando prioridad a las de protección colectiva frente a la individual.

Como es posible que algún tipo de trabajo no se pueda prever "a priori", en caso de ser precisa la ejecución de alguno de estos al cabo del tiempo, será ese el momento en el que se definirá en un plan previo su procedimiento de ejecución con las condiciones de seguridad necesarias; en cualquier circunstancia de todos estos trabajos se tomara como referente la tecnología existente en el momento. Llegado el caso concreto, si la evolución de la técnica permitiera utilizar otros equipos de trabajo que proporcionen un mayor nivel de seguridad, de acuerdo con el contenido del art. 15.1 de la LPRL, serán estos últimos los que deberán emplearse, independientemente de lo previsto en el Estudio Básico de Seguridad y Salud.

En los trabajos posteriores reparación, conservación o mantenimiento se designará una persona competente que supervise los trabajos.

8 Organización preventiva de la obra

Como mínimo, en la estructura organizativa de seguridad se exige la existencia de personas con las siguientes funciones:

Jefe de obra o responsable por parte de la contratista, puesto que será quien estudia los trabajos a ejecutar y planifica las diferentes fases de la construcción, gestiona los recursos materiales y personales, es quien coordina a los equipos de trabajo que intervienen en ella y gestiona la subcontratación de capítulos y unidades, siempre cumpliendo el Estudio de Seguridad y en caso, de detectar cambios en la ejecución que hacen que existan situaciones no contenidas en el mismo, deberá indicarlo al coordinador de seguridad.

Recurso Preventivo, en conformidad con la Ley 54/03. Habrá una persona designada que realice las funciones conforme al RD 604/2004 y estará siempre presente en las actividades identificadas con riesgo especial.

Según lo establecido en la LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE nº 298 13-12-2003, 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 preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales. Presente en los trabajos en los que interviene el equipo de submarinistas (montaje de instalaciones eléctricas, de fontanería y de telecomunicaciones).

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.

Responsable de seguridad por cada una de las empresas para garantizar el cumplimiento del Estudio por los trabajadores de su empresa en la obra, la coordinación de actividades mediante la asistencia a las reuniones, seguimiento de instrucciones a pie de obra, información al resto de trabajadores de las instrucciones de seguridad y participación, conforme a lo establecido en el art. 11 de RD 1627/97.

Coordinación de Actividades Empresariales

Cumpliendo con lo establecido en el 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, antes del inicio de los trabajos, el personal que intervenga en la obra, sea propio o subcontratado, asistirá a la reunión de Seguridad y salud de inicio, en la que se informará sobre los riesgos y medidas preventivas de seguridad colectiva e individual y medidas de emergencia aplicables a los trabajos a realizar.

Al inicio de los trabajos el subcontratista habrá designado a un trabajador como responsable e interlocutor en materia de seguridad y salud en el trabajo.

9 Actuaciones ante una emergencia. Servicios sanitarios y comunes

En función del R.D. 1.627/1.997 anexo IV; primeros auxilios, servicios higiénicos, locales de descanso y disposiciones varias, se dispondrán los servicios sanitarios y comunes.

Primeros auxilios

Será responsabilidad del contratista garantizar que los primeros auxilios (la primera atención que se le da a un accidentado) puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello, es decir, personal con conocimientos en primeros auxilios; así mismo deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación terrestre mediante ambulancia, a fin de recibir los cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados de una indisposición repentina; se debe establecer un sistema de comunicación que permita contactar con los trabajadores designados para actuar ante una emergencia.

El contratista deberá establecer en las medidas de emergencia, los procedimientos relativos a la organización de los primeros auxilios, evacuación y traslado de accidentados. Y todo el personal que participe en el centro, será conocedor de dichas medidas.

En la zona de trabajo existirá un botiquín y extintor; estará señalizado con señales de salvamento y socorro, el material de primeros auxilios se revisará periódicamente y se repondrá tan pronto como caduque o sea utilizado.

Se dispondrá en un lugar visible información del centro sanitario más próximo, así como el recorrido más recomendable para acceder al mismo, y los teléfonos de emergencias siendo estos:

También se puede acudir al centro asistencial o centros concertados de la MATEP (Mutua Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales) de cada empresa cuando el accidente permita al trabajador desplazarse para que sea atendido.

Medicina Preventiva

Las empresas participantes en esta obra tendrán un servicio de prevención propio o ajeno. Cada servicio de prevención de cada empresa participante en esta obra es responsable de realizar la vigilancia de la salud en los términos recogidos en la legislación vigente.

TELÉFONOS A UTILIZAR EN CASO DE EMERGENCIA

TELEFONOS DE URGENCIA	
URGENCIAS	112
BOMBEROS	085
POLICIA LOCAL	092
GUARDIA CIVIL	062
AMBULANCIA	061

CENTRO HOSPITALARIO	
Nombre del centro asistencial:	Hospital General de Mallorca
Dirección	Plaça de l'Hospital, 3, 07012 Palma, Illes Balears
Tiempo de llegada	17 minutos
Teléfono de urgencias:	871 20 57 20

Salir ahora

Opciones

Enviar indicaciones al teléfono

Copiar enlace

por Av. de Gabriel Roca

17 min

La ruta más rápida

5,0 km

Esta ruta incluye carreteras de uso restringido o privadas.

Detalles

por Ma-20

24 min

Poco tráfico, como de costumbre

10,3 km

ESTA HOJA DEBERÁ ESTAR EXPUESTA EN LA OBRA COMPLETADA CON LOS CENTROS ASISTENCIALES QUE TENGAN LOS CONTRATISTAS EN SUS RESPECTIVAS MUTUAS DE ACCIDENTE DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES

10 Sistema para el control de accesos

Se procederá a un cerramiento provisional de la zona de actuación mediante valla peatonal tipo Ayuntamiento para protegerse eficazmente de cualquier intrusión en obra durante la ejecución de los trabajos.

Se podrá pedir por parte del Coordinador de Seguridad y Salud la presencia, total o parcial, de un Técnico de Seguridad y Salud de cada una de las contratas principales, con el fin de que sea interlocutor válido con el Coordinador de Seguridad.

El control del nivel de seguridad y salud vendrá reflejado en el DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA. Es el documento que deberá recogerlo exactamente, según las condiciones contenidas en el pliego de condiciones particulares y la metodología aplicada en el ámbito de su trabajo por cada empresario que participe en esta obra.

El Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra establecerá al inicio de la obra los requisitos técnicos y documentales que serán de aplicación durante la ejecución de los trabajos. Dichas pautas de trabajo podrán verse modificadas en función del desarrollo de las obras, así como la problemática de los trabajos.

El control de entrega de equipos de protección individual se realizará:

- Mediante la firma del trabajador que los recibe, en el parte de almacén que se define en el pliego de condiciones particulares.
- Mediante la conservación en acopio de los equipos de protección individual utilizados, ya inservibles para su eliminación.
- El Contratista adjudicatario está obligado a presentar al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución de las obras, la siguiente documentación:
- DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA o en su defecto Evaluación de Riesgos
- Apertura de Centro de Trabajo (Contratas principales y sus correspondientes subcontratas)
- Listado de Empresas participantes o futuras incorporaciones, si se conocen, a la obra. (Libro de subcontratación y Actualizaciones). Deberán de indicar el nombre y razón social, así como la dirección y actividad de la empresa. A su vez, indicarán la modalidad preventiva de cada una de las empresas (S.P. propio, S.P. ajeno, Trabajador designado).
- Recibo de entrega del DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA a cada una de las Subcontratas y /o trabajadores autónomos.
- Certificados de Formación e Información en Prevención de Riesgos laborales de todos y cada uno de los trabajadores que intervengan en la obra.
- Reconocimientos Médicos de los trabajadores.
- Recibos de Entrega de los Equipos de Protección Individual a los trabajadores
- Certificados de Conformidad CE por parte de la maquinaria a emplear por las distintas empresas participantes en el proceso de la obra.

- Documentos de nombramiento de personal específico para trabajos (señalistas, maquinista, etc...)
- Seguros de R.C. de la maquinaria y medios de obra.
- Carnes acreditativos de formación (Gruista (C.A.M.), conductor, etc...)
- Los informes que realice la empresa encargada del montaje, colocación, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas sobre el nivel de seguridad y salud alcanzado por sus trabajadores, así como los partes de trabajo.
- Documento por parte de cada una de las Empresas certificando con periodo mensual el estar dados de alta en la S.S. y estar al corriente de pago de los seguros sociales de todos y cada uno de los trabajadores, recogiendo en dicho documento una lista de nombres y apellidos con D.N.I.

El Coordinador de Seguridad y Salud se reserva el derecho de pedir cualquier otra documentación en función del desarrollo de la obra para una mejor planificación de los medios y medidas preventivas a adoptar. El plazo de entrega de la documentación será definido por el Coordinador de Seguridad en función de las necesidades.

11 Formación e información en seguridad y salud

La formación e información de los trabajadores sobre riesgos laborales y métodos de trabajo seguro a utilizar son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

El Contratista está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma, que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de los procedimientos de seguridad y salud que deben aplicar, del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

El pliego de condiciones particulares da las pautas y criterios de formación para que el Contratista, lo desarrolle en su DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA.

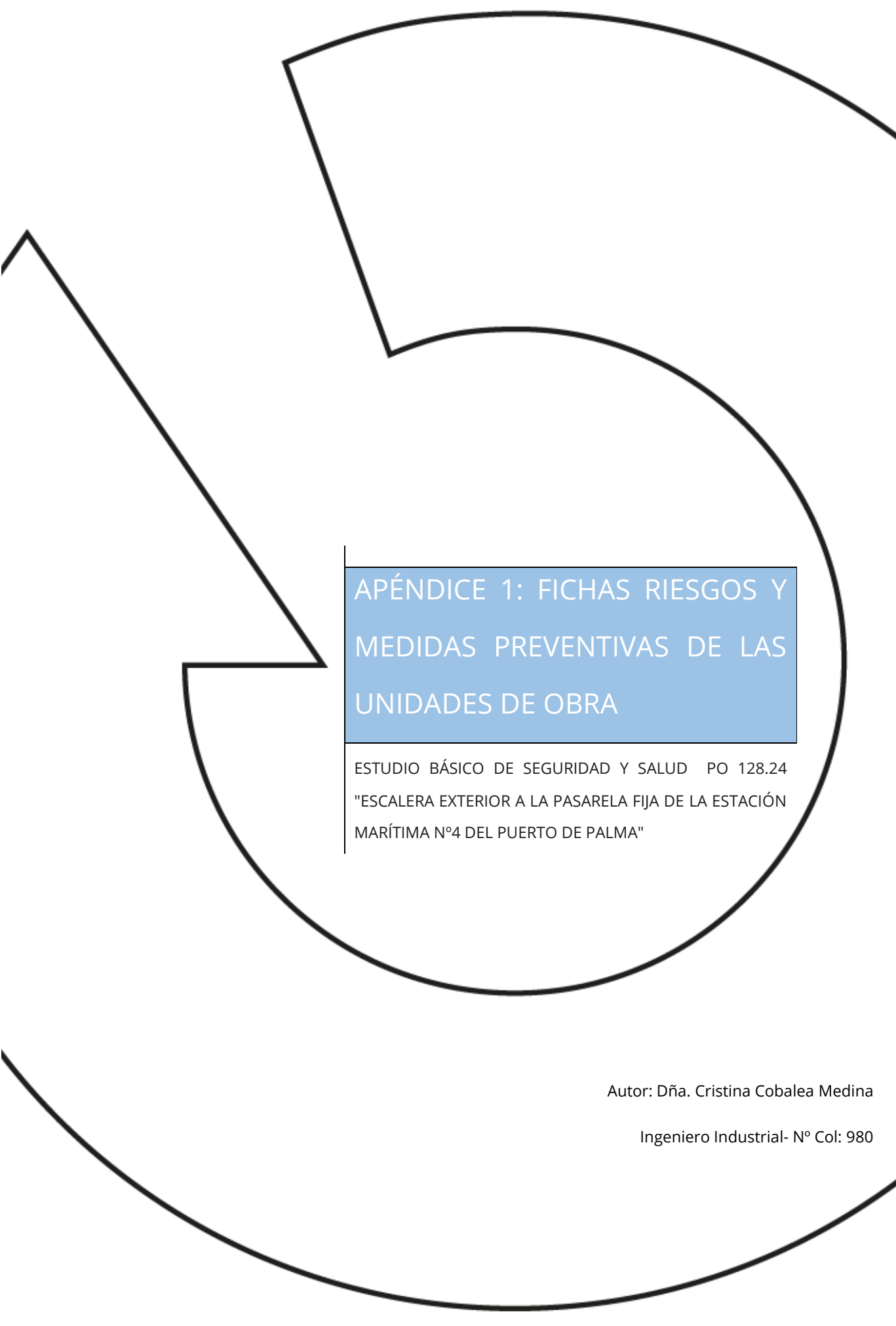
12 Valoración preventiva

Dadas las características de la obra, los procesos constructivos, medios y maquinaria prevista para la ejecución de la misma, se consideran las medidas preventivas, medios de protección colectiva y equipos de protección individual previstos en este Estudio, los más convenientes para conseguir un nivel de riesgo en el peor de los casos tolerable.

Málaga, enero 2025



Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina
Ingeniero Industrial- Nº Col: 980



APÉNDICE 1: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS UNIDADES DE OBRA

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD PO 128.24
"ESCALERA EXTERIOR A LA PASARELA FIJA DE LA ESTACIÓN
MARÍTIMA N°4 DEL PUERTO DE PALMA"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- N° Col: 980

1 Trabajos previos. Vallado y señalización

a) Valla de delimitación de obra sobre base de hormigón

Especificación técnica:

Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos, fijadas al pavimento con pletinas de 20x4 mm y tacos de expansión de acero. Malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas.

Se emplea en:

Para el cerramiento perimetral del conjunto o delimitaciones parciales dentro de la obra. En general, siempre que se desee tener un aislamiento perdurable de una zona de trabajo, del vial público o de otras zonas de la obra.

b) Valla de contención de tráfico y peatones

Descripción:

Valla de acero de 2,50 metros de longitud por 1,00 metro de altura, de sustentación independiente, permitiendo su ensamblaje con otras dos vallas para realizar un cerramiento.

Dónde se utiliza:

Para la delimitación de las zonas en las que se va a cortar el acceso de personal, salvo a personal autorizado de obra, en las aceras que rodean la zona de actuación.

c) Balizas luminosas

Descripción:

Balizas Led de 2 luces ámbar con función crepuscular.

Estas balizas tienen un sensor crepuscular que enciende automáticamente la baliza cuando no hay suficiente luz solar, para ello sólo hay que activar un interruptor interno.

Estas balizas son visibles a más de 200 metros de distancia.

Dónde se utiliza:

Estas balizas luminosas se colocarán en el vallado perimetral de la obra para señalar la zona de afección por las obras con el objetivo de evitar accidentes durante la noche o en momentos de escasa luz. También se podrán colocar en el interior de la obra para señalar zonas específicas de trabajo.

d) Cinta de señalización

Dónde se utiliza:

Para limitar, prohibir y/o reservar el acceso a zonas afectadas por la obra de acuerdo al avance de la misma.

Durante la ejecución de la obra deberá utilizarse la cinta de señalización para delimitar las zonas en las que exista riesgo hasta el momento en el que se instale definitivamente el sistema de protección colectiva y se coloque la señal de riesgo que corresponda.

Recomendaciones de uso:

- Comprobar que esté en buen estado de mantenimiento: que no esté rota, deteriorada o similar.
- Es recomendable que sea de color amarillo y negro o blanco y rojo.
- Verificar su correcta colocación tras condiciones climáticas de viento, lluvia importante o similar.
- Comprobar su resistencia y estabilidad una vez colocada y en seguimientos periódicos.

e) Malla de señalización

Actividades que se utiliza:

Delimitación y señalización de determinadas zonas de la obra, previo a la colocación de la protección colectiva correspondiente.

Cómo se utiliza:

Comprobar que la malla esté en buen estado, que no esté rota ni estropeada.

Ha de tener un color reflectante para que pueda ser apreciada

Cuando deban tener funciones en horas nocturnas, hay que asegurarse de que contengan materiales reflectantes.

Verificar su correcta colocación tras condiciones climáticas de viento, lluvia importante o similar, o bien tras cualquier otra situación que pueda descolocar la malla.

f) Esta obra deberá comprender, al menos, la siguiente señalización:

- En los accesos a la obra y en las zonas de exclusión: señalización de obligado cumplimiento para el personal con acceso autorizado a dichas zonas.
- Las áreas en las que se posicione la maquinaria serán balizadas y señalizadas convenientemente, respetando la distancia de seguridad. Se cortará el paso a dichas zonas a personal no autorizado.
- En los cuadros eléctricos de obra se instalarán las señales de advertencia de riesgo eléctrico y la señal de extintor.
- En las zonas donde haya peligro de caída de altura: señalización de advertencia de riesgo de caída de altura.
- En las zonas de ubicación de los extintores, se colocarán las correspondientes señales para su fácil localización.
- En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la correspondiente señal para ser fácilmente localizado.



Ejemplo: Cartel de normas de seguridad en el acceso



Ejemplo: señalización en zona de obras

Maquinaria y medios auxiliares empleados:

- Herramientas manuales y eléctricas.
- Carretilla
- Camión de transporte

Relación de riesgos identificados

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de elementos en manipulación
- Choques contra objetos inmóviles.

- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Atropellos por vehículos o maquinaria
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas generales

- En primer lugar, se realizará de nuevo un reconocimiento visual de la zona de actuación, comprobando que no existe ningún riesgo que no esté contemplado en el plan.
- Prestar atención al desarrollo del tráfico de las calles colindantes a la zona de actuación hasta que se hayan señalado y balizado correctamente.
- Selección correcta y mantenimiento de las herramientas para el trabajo a realizar. No se deben utilizar las herramientas con otros fines que los suyos específicos, ni sobrepasar las prestaciones para las que técnicamente han sido concebidas. Periódicamente, se debe revisar el estado de las mismas y de sus elementos protección frente a riesgos mecánicos. Las herramientas que se encuentren deterioradas se dejarán de utilizar inmediatamente.
- En el supuesto de realizar in situ el cambio de algún elemento de la herramienta, éste se realizará una vez haya sido desconectada de la red eléctrica.
- No se dejarán las herramientas directamente en el suelo y conectadas a la corriente si no se van a utilizar.
- Se evitarán posturas forzadas; si no fuera evitable, se harán descansos.
- El personal que realice tareas en posturas forzadas, una vez estudiadas las distintas alternativas técnicas sin poder establecer métodos más saludables, deberá tener formación sobre posturas forzadas y manipulación manual de cargas (MMC), no pudiendo superar los 25 kg de peso en el manejo de cargas manuales
- El manejo de la maquinaria (camión pluma, camión de transporte, etc.) está restringido a personal autorizado para ello, previa información y autorización expresa del responsable de la empresa contratista y conforme a las medidas preventivas indicadas para dicha maquinaria.
- En el caso de necesidad de uso del camión pluma pala la instalación del vallado perimetral de obra, se atenderán las medidas preventivas indicadas en el apartado "Movimiento de cargas suspendidas" y en el apartado "Camión Grúa" (ambos contenidos en este documento).
- Los vallados perimetrales de obra deben contar con señalización que indique que está prohibido el tránsito por la zona o el ingreso de personal no autorizado. Lo ideal es colocar letreros de peligro, los cuales deben ser letras negras sobre fondo blanco.
- Respetar los caminos de circulación de vehículos y trabajadores provisionales establecidos.

2 Corte de pavimento

Descripción y procedimiento

Corte con sierra de disco de pavimento de mezclas bituminosas o hormigón, hasta una profundidad de 40 cm.

El procedimiento a seguir es el siguiente:

- Preparación del área: Se debe asegurar de que el área esté libre de obstáculos y debidamente señalizada para evitar accidentes.
- Selección de la sierra adecuada: Utilizar una sierra de disco adecuada para el material que se va a cortar (bituminoso o hormigón).
- Ajuste de la profundidad: Configurar la sierra para que corte hasta la profundidad deseada
- Corte del pavimento: Realizar el corte de manera uniforme y constante, manteniendo la sierra estable y siguiendo las líneas de corte marcadas.
- Separación de residuos: Una vez realizado el corte, recoger los residuos y separarlos en diferentes contenedores (hormigón, acero, madera, etc.) para facilitar su transporte y reciclaje.
- Transporte a vertedero: Se debe asegurar de que los residuos se transporten como escombros "limpio", es decir, sin mezclas de materiales, para cumplir con las normativas de vertido.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Depósito de aire comprimido
- Equipo máquina de sierra disco diamante para cortar

Relación de riesgos previsibles

- Caídas de personas al mismo nivel
- Proyección de partículas o fragmentos
- Sobreesfuerzos
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo
- Contactos térmicos y eléctricos
- Ruido
- Explosiones e incendios

Riesgos y medidas preventivas

Caída y golpes de objetos y herramientas por manipulación.	- Antes de encender la máquina, asegurarse de que estén montadas todas las tapas y armazones protectores - El sistema de accionamiento tiene que permitir su parada con total seguridad. - No golpear el disco al mismo tiempo que se corta. - La máquina ha de ser parada por personal autorizado. - No tocar el disco tras la operación de corte. - No abandonar el equipo mientras se está utilizando.
Proyección de fragmentos o partículas	- En la vía pública, esta actividad se aislará debidamente de las personas o vehículos. - Antes de utilizar, verificar que no hay personas en el radio de afección de las partículas que se desprenden del corte.
Sobreesfuerzos	- Escoger el accesorio más adecuado para cada aplicación. - Sustituir los discos agrietados o gastados. - Evitar el calentamiento de los discos de corte haciéndose girar innecesariamente.
Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo	- Escoger el disco adecuado según el material que se va a cortar. - Realizar los cortes por vía húmeda.
Contactos térmicos y eléctricos	- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso. - Evitar inhalar vapores de gasolina. - La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad. - Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.
Explosiones e incendios	- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir. - Hay que cargar el combustible con el motor parado.

Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos

- La hoja de la sierra ha de estar en perfecto estado y se tiene que colocar correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Ropa de trabajo.
- Mascarilla.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares.
- Gafas de seguridad.

3 Demoliciones y desmontajes

Descripción

Desmontaje

Este apartado recoge las actividades de desmontaje de diferentes elementos definidos en proyecto, estas actividades se llevan a cabo mediante medios manuales con ayuda de medios auxiliares en caso de ser necesario.

Para el desmontaje de estos elementos se estudiarán los medios adecuados a emplear en función de la ubicación de la zona de actuación y las limitaciones para el acceso a estos y su retirada. Así, dependiendo de la zona de trabajos y del elemento a retirar, se encontrarán equipos que deberán desmantelarse a tamaño de carga mientras otros se retirarán en tamaños más grandes para su posterior desmantelamiento o recuperación.

Dentro de este apartado se recogen también los trabajos de segregación manual de aquellas instalaciones o materiales que se retiran antes de la demolición. Para una correcta gestión de los residuos se intentará separar lo máximo posible, identificando todos aquellos que no hayan sido retirados con anterioridad y que supongan una incorrecta o ineficiente gestión medioambiental.

En los desmontajes se atenderán, de manera complementaria, a las medidas preventivas indicadas en los apartados "General-Movimiento manual de cargas" y el apartado de "Trabajos en altura" siempre que se realicen actividades a más de 2 m de altura sobre el nivel del suelo.

Demolición manual

La demolición manual es el conjunto de operaciones organizadas para demoler o desmontar de forma parcial o total una construcción o elementos de esta, con empleo de medios manuales.

Este tipo de demolición se efectúa cuando las circunstancias del objeto a demoler lo aconsejen o si se requiere un nivel especial de precisión.

La demolición manual es segura, versátil y tiene otras ventajas tales como, una fácil accesibilidad y ligereza de los equipos.

Además, la afección que genera a las personas y lugares colindantes a la ejecución es menor que su contraparte con maquinaria.

Antes de proceder a una demolición se han de llevar a cabo una serie de actuaciones, que a continuación detallamos:

- Visita previa de reconocimiento.
- Recabar la posible documentación existente, a Organismos, Propiedad, Colegios Profesionales, etc.
- Investigar y situar la ubicación de tuberías de agua, colectores, gas, electricidad, etc.

Esta unidad de obra incluye

- Demolición de pavimento exterior de hormigón/mezcla bituminosa
- Levantamiento de cerramiento metálico exterior

Procedimiento de ejecución

Los operarios con la ayuda de herramientas y máquinas portátiles, dependiendo del elemento derriuir o retirar se procede a demoler o desmontar los elementos descritos; puntualmente también se realizan operaciones con las manos. Además, existe maquinaria específica como sierras o máquinas de disco especiales que se usarán como parte del proceso.

Los escombros procedentes de la demolición y el desmontaje serán recogidos y cargados al camión para su transporte a vertedero.

En esta unidad también se contempla la ejecución de trabajos de oxicorte para el levantamiento de elementos definidos en proyecto.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Herramientas manuales y eléctricas (martillo percutor, radial, etc.)
- Compresor
- Martillo neumático
- Equipo de corte axiacetilénico
- Retroexcavadora

Relación de riesgos previsibles

- Caída de personas al mismo nivel
- Atropellos con vehículos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes – Cortes
- Golpes y contactos con elementos móviles de máquinas
- Ruido
- Proyección de partículas y generación de polvo
- Vibraciones
- Contacto eléctrico directo o indirecto
- Sobreesfuerzos

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas al mismo nivel	- Se mantendrá la zona de trabajo en perfecto orden y limpieza. - Retirar el material procedente de la demolición y desmontaje y no depositarlo en zonas de paso. - Dictar normas de actuación a los operadores de la maquinaria utilizada. - Se deberá tener en cuenta la importancia del orden y limpieza en el desarrollo de los trabajos, haciendo las previsiones necesarias, para la recogida de desechos y basuras, situación de zonas de acopio, condiciones de almacenes y talleres, etc.
Atropellos con vehículos	- Mantener el contacto visual entre el maquinista y el ayudante. - Prestar atención a la señalización luminosa y sonora de los vehículos. - No pasar por detrás de las máquinas en movimiento. - Utilizar ropa reflectante - Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento - Señalizar adecuadamente el movimiento de transporte pesado y maquinaria de obra
Pisadas sobre objetos	- Se retirarán los restos y elementos de la demolición de zonas de tránsito.

Golpes – Cortes	- Hacer uso de guantes y calzado de protección - En caso de máquina cortadora se verificará diariamente el disco, debiendo sustituirse inmediatamente en el caso de que se aprecien síntomas de deterioro en su resistencia como estructural, tales como fisuras, ausencia de dientes, los cuales pueden provocar proyecciones incontroladas e imprevisibles a gran velocidad. - En caso de radiales, se permanecerá fuera del alcance de los materiales proyectados por las mismas. Deberán estar provistas de los elementos de protección originales, tratándose de herramientas con marcado CE, conservarse en buen estado y no inutilizar las protecciones colectivas de las máquinas y herramientas. En cuanto a la protección personal será conveniente el uso de guantes y pantallas o gafas. - Antes de encender la máquina, asegurarse de que estén montadas todas las tapas y armazones protectores - El sistema de accionamiento tiene que permitir su parada con total seguridad. - No golpear el disco al mismo tiempo que se corta. - La máquina ha de ser parada por personal autorizado. - No tocar el disco tras la operación de corte. - No abandonar el equipo mientras se está utilizando. - El corte o desmontaje de un elemento, no manejable por una sola persona, se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto de los mecanismos de suspensión. - Selección correcta y mantenimiento de la herramienta para el trabajo a realizar. No se deben utilizar las herramientas con otros fines que los suyos específicos, ni sobrepasar las prestaciones para las que técnicamente han sido concebidas. Periódicamente se deben inspeccionar el estado de las herramientas y las que se encuentren deterioradas enviarlas al servicio de mantenimiento para su reparación o su eliminación definitiva. - El cortador debe tener cubiertas todas las partes del cuerpo antes de iniciar los trabajos de corte. Por añadidura no deben realizarse trabajos de soldadura lloviendo, o en lugares conductores, sin la protección eléctrica adecuada. .
------------------------	--

Golpes y contactos con elementos móviles de máquinas	- Utilizar protecciones individuales (guantes, calzado de seguridad, etc.) - Queda terminantemente prohibido la circulación y la realización de trabajos del personal en el radio de acción de la maquinaria.
Ruido	- Se deberá utilizar protección auditiva cuando exista un alto nivel de ruido provocado por las tareas desarrolladas, como puede ser el uso de herramientas eléctricas o maquinaria ruidosa o en situaciones de un nivel de ruido muy alto, aunque la exposición sea corta. - Realizar un correcto mantenimiento de las máquinas - Respetar los turnos de trabajo
Proyección de partículas y generación de polvo	- Hacer uso de las protecciones oculares y las mascarillas FFP - Se humedecerán las zonas donde se vaya o se esté realizando la demolición. En caso necesario, se utilizarán mascarilla autofiltrante FFP1 (para particular) o FFP2 (para aerosoles), y gafas de protección para partículas. - Cuando se realicen trabajos de oxicorte el cortador debe tener cubiertas todas las partes del cuerpo antes de iniciar los trabajos de corte. Por añadidura no deben realizarse trabajos de soldadura lloviendo, o en lugares conductores, sin la protección eléctrica adecuada.
Vibraciones	- Las máquinas o herramientas que originen vibraciones deberán estar provistas de dispositivos amortiguadores y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo protección antivibratorio. - Cuando los equipos no cuenten con sistemas de amortiguación de fábrica contra vibración, se implementarán controles en caso de que los límites excedan los requisitos legales vigentes. - Se respetar los turnos de trabajo y descanso
Contacto eléctrico directo o indirecto	- Previo a la desconexión de las instalaciones se deberá asegurar que estos se encuentren desconectados de la red de alimentación - El desmontaje de las instalaciones se realizará conociendo el funcionamiento de los mecanismos o sistemas que contienen estos elementos singulares, si tuvieran motores eléctricos individuales, se deberá anular previamente la corriente eléctrica. - Durante los trabajos de oxicorte el cortador debe tener cubiertas todas las partes del cuerpo antes de iniciar los trabajos de corte. Por añadidura no

	deben realizarse trabajos de soldadura lloviendo, o en lugares conductores, sin la protección eléctrica adecuada.
Incendio, Quemaduras	- Durante los trabajos de oxicorte se tendrán en cuenta estas medidas apartes de las contempladas en el apartado de "Soldadura y oxicorte" - Guardar las botellas alejadas de contactos eléctricos, fuentes de calor y protegidas del sol. - Limpiar periódicamente la boquilla del soplete. - Utilizar la presión adecuada para cada trabajo, consultando la escala de presiones - Utilizar un encendedor de chispa para encender el soplete - Comprobar la existencia de válvulas antirretroceso en el manómetro y caña - Asegurarse de que las uniones entre mangueras sean estancas - Prever la presencia de extintores en zonas con riesgo de incendio - Utilizar guantes, gafas de protección, ropa ignífuga y otros EPI adecuados. - No realizar trabajos de soldadura y corte en locales donde se almacenen materiales inflamables o combustibles¹ - Restringir los trabajos de oxicorte en lugares donde se almacenen materiales inflamables
Sobreesfuerzos	- Limitar el tiempo de exposición del trabajador. - Rotación en los puestos de trabajo ante las temperaturas excesivas, frío o calor. - Cuando se manipulen cargas resultantes de la demolición y el desmontaje se seguirá el siguiente procedimiento: - Apoyar los pies firmemente. Separarlos 50 cm. uno del otro. - Doblar la cadera y las rodillas para coger la carga. - Brazos pegados al cuerpo y lo más tenso posible. - Asegurar el agarre de la carga con la palma de la mano y la base de los dedos, manteniendo recta la muñeca. - Mantener la espalda recta. Levantar la carga mediante el enderezamiento de las piernas.

- Extintor
- Vallado de seguridad en la zona de afección
- Cinta de balizamiento (bicolor) o malla de señalización (tipo stopper).
- Dispositivo de seguridad en toma de corriente para herramientas de corte.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada
- Cascos o tapones antirruido.
- Guantes contra agresiones mecánicas
- Gafas de protección
- Mascarilla FFP
- Epis adecuados para trabajos de oxicorte
- Manta ignifuga

4 Excavación en zanjas de mediana profundidad

Descripción

Excavación de zanjas de mediana profundidad, de 1 (uno) a 3 (tres) metros de profundidad conforme las especificaciones indicadas den NTP 820 – Ergonomía y construcción: trabajo en zanjas; previamente replanteadas en terrenos, con la finalidad de albergar redes de saneamiento, electricidad, alumbrado público, etc. Incluye carga y transporte de los productos a vertedero. Se realizarán los trabajos propios de excavación de las zanjas mediante la maquinaria prevista, hasta llegar a la cota de excavación exigida por el proyecto a realizar.

Proceso constructivo

Previo al comienzo de la excavación se replantea el trazado de la zanja y la profundidad de la misma en toda la longitud. Si en el terreno hay pavimento existente (acerado, firme de aglomerado, etc) se procede a la demolición del mismo (descrito en el procedimiento correspondiente de demoliciones). Si es terreno desnudo directamente se comienza la excavación con medios mecánicos, retroexcavadora o retroexcavadora mini, dependiendo de las dimensiones de la zanja (ancho y profundidad). Periódicamente, el operario encargado de guiar la máquina va midiendo la profundidad y homogeneidad del fondo de la excavación para llegar a la cota adecuada definida en el proyecto.

Unidades donde resulta aplicable

- Excavación en zanjas para cimentación

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Retroexcavadora
- Herramientas manuales y eléctricas
- Camión basculante

Relación de riesgos existentes

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de objetos por desplome
- Caídas de objetos desprendidos
- Desprendimiento de tierras
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas enterradas y aéreas
- En caso de vías de circulación cercanas: atropellamiento de personas
- Otros: Inundaciones

Riesgos y medidas preventivas

Caídas de personas al mismo nivel	- Los distintos tramos de excavación dispondrán de pasos seguros mediante tablonos de madera y chapones de acero. - Se comprobará periódicamente la seguridad y la estabilidad de dichas pasarelas. Se prohíbe expresamente el paso de un borde a otro de la excavación que no sea empleando estas pasarelas.
Caídas de personas a distinto nivel	- Los bordes de las zanjas con profundidad menor a 2 (dos) metros permanecerán al menos con señalización a base de cinta de balizamiento o malla plástica, debidamente sustentada y retranqueada del borde. - Se comprobará periódicamente la seguridad y la estabilidad de dichas pasarelas. Se prohíbe expresamente el paso de un borde a otro de la zanja que no sea empleando estas pasarelas.

	- Se recomienda instalar el vallado a una distancia del borde de excavación no menor de 1,50 (uno coma cinco) metros. - Por la noche deberá señalizarse la zona de peligro con balizas luminosas. - En zanjas de profundidad mayor de 1,30 (uno con treinta) metros, siempre que estén los operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de vigilancia en el exterior, que además de ayudar en el trabajo dará la voz de alarma en caso de emergencia. - Se deberá disponer, al menos, de una escalera portátil por cada equipo de trabajo, dicha escalera deberá sobrepasar en 1 (un) metro el borde de la zanja. - Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de las zanjas de profundidad mayor de 1,30 (uno con treinta) metros con un tablero resistente, red o elemento equivalente.
Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	- Antes del inicio de la jornada, al final y tras interrupciones prolongadas, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno. - Las bocas de zanjas estarán convenientemente protegidas, mediante barandillas de protección de 0,90 (cero coma noventa) metros de altura y un rodapié que impida la caída de materiales. - Siempre que ello sea materialmente posible, no se acopiará material a una distancia del borde menor a la profundidad de la zanja. - Igualmente, siempre que ello sea posible, se prohibirá el acopio de tierras y materiales en un círculo mínimo de 2 (dos) metros en torno a la bocana de los pozos. - Se sanearán todas aquellas zonas del frente de trabajo donde existan bloques sueltos que pudieran desprenderse. - La parte más exterior de la pared de la zanja se biselará, para evitar la caída de material al interior. - Se revisará el estado de taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes por proximidad de caminos transitados por vehículos, o en aquellos casos donde se establezcan tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibrador o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

	- No se permitirá que en la proximidad se establezcan tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria pesada para el movimiento de tierras. - Al finalizar la jornada no deben quedar paños excavados sin entibar, y se habrán suprimido los bloques sueltos que puedan desprenderse.
Atrapamiento por vuelcos de máquinas	- En zanjas sin entibar: - En terrenos no asfaltados se recomienda mantener la circulación de vehículos a una distancia mínima de aproximación del borde de coronación del vaciado de 3 (tres) metros para vehículos ligeros y de 4 (cuatro) metros para los pesados. Cuando esta distancia no se pueda garantizar, se analizarán las posibles alternativas y, en caso de considerarse necesario, se cortará el tráfico. - En terrenos asfaltados, se recomienda mantener la circulación de cualquier tipo de vehículo a una distancia mínima de aproximación del borde de coronación del vaciado de 2 (dos) metros, pudiendo reducirse a 1 (un) metro para vehículos ligeros. Sin embargo, en el momento en que aparezcan grietas o desplazamiento del suelo no se podrá seguir sin montar la entibación correspondiente. - Cuando los vehículos circulen en dirección al corte, la zona acotada ampliará esa dirección en dos veces la profundidad del corte y no menos de 4 (cuatro) metros cuando se adopte una señalización de reducción de velocidad. - Los operadores de la maquinaria empleada en las tareas de excavación de zanjas deberán estar habilitados por escrito para ello y conocer las reglas y recomendaciones que vienen especificadas en el manual de conducción y mantenimiento suministrado por el fabricante de la máquina. - Se chequeará que la maquinaria haya recibido el mantenimiento exigido para trabajar en condiciones óptimas de seguridad. - La maquinaria constará de claxon de marcha atrás y luz rotativa. - Se contará, cuando sea necesario, con el trabajo de un señalista para realizar en condiciones de seguridad las maniobras de la maquinaria de obra.
Desprendimiento de tierras	- En cortes de profundidad mayor de 1,30 (uno coma treinta) metros, las entibaciones deberán sobrepasar como mínimo 20 (veinte) centímetros el nivel superior del terreno y 75 (setenta y cinco) centímetros en el borde superior de laderas.

Contactos con servicios urbanos	- Antes de la apertura de una zanja se solicitarán a las empresas propietarias de los servicios los planos correspondientes a la zona afectada, se distribuirán entre los maquinistas, se replantearán las conducciones y un peón servirá de apoyo al maquinista. - Se deberá establecer la señalización oportuna durante la excavación de zanjas, así como los vallados y balizamientos necesarios. - En presencia de riesgo de deslizamiento de un talud, se dará orden de desalojo inmediato y se acordonará la zona en prevención de accidentes.
Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas enterradas y aéreas	- Antes de comenzar los trabajos de movimiento de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a la presencia de posibles cables subterráneos y demás sistemas de distribución. - Cuando en las proximidades de las zonas de la excavación hubiese líneas eléctricas aéreas, y se emplee maquinaria móvil, se adoptarán algunas de las medidas que detallamos: - Desvío de la línea - Anulación de tensión. - Colocación de adecuadas pantallas y/o pórticos. - En los casos en que no resulte posible la adopción de alguna de las medidas anteriores, deberá guardarse en todo momento una distancia no superior a 5 (cinco) metros y siempre determinada en función de la tensión de la línea.
Atropellamiento de personas	- En trabajos cercanos a tránsito de vehículos: - Cuando se prevea el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación, se dispondrán vallas móviles que se iluminen cada 10 (diez) metros. - Cuando los vehículos circulen en dirección al corte, la zona acotada ampliará esa dirección en dos veces la profundidad del corte y no menos de 4 (cuatro) metros cuando se adopte una señalización de reducción de velocidades.
Otros: Inundaciones	- En régimen de lluvias se realizará la revisión minuciosa y detallada de las zanjas antes de reanudar los trabajos. Con fuertes lluvias se prohíbe el trabajo en el interior de las zanjas.

Protecciones colectivas

- Vallas de delimitación a una distancia no menor de 1,5 (uno y medio) metros de la zanja.
- Cintas de señalización y balizamiento con distancia de seguridad.

- Señalización de acceso y salida.
- Balizas.

Señalizaciones

- Desniveles, obstáculos u elementos que originen riesgos de caída, choques o golpes, se realizará mediante su panel que corresponda según el Anexo III del Real Decreto 485/1997, y/o por un color de seguridad, que consistirá en franjas amarillas y negras alternas de igual ancho y una inclinación de 45° (cuarenta y cinco grados) aproximadamente.
- Delimitación de aquellas zonas en las que se presenten riesgos de caída, choques o golpes, se hará mediante un color de seguridad, conformado por franjas amarillas y negras alternas de igual ancho y una inclinación de 45° (cuarenta y cinco grados) aproximadamente.
- En caso necesario, vías de circulación de vehículos cercanas. Delimitación de las vías mediante franjas continuas de un color visible.
- Señalización según Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Equipo de protección individual (EPIs)

- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Chaleco reflectante.
- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico intercambiable.

5 Cimentaciones superficiales

Descripción

Las cimentaciones son la base de cualquier edificación, encargadas de transmitir las cargas al terreno y asegurar la estabilidad estructural. Su diseño y construcción son fundamentales para garantizar la seguridad y durabilidad de la obra.

Existen dos tipos principales de cimentaciones: superficiales y profundas. Las cimentaciones superficiales, como las zapatas, losas se apoyan en las capas superiores del terreno, mientras que las cimentaciones profundas, como pilotes o pozos, se extienden a capas más profundas.

Las cimentaciones superficiales se realizan cuando cerca de la rasante del terreno se dispone de una capa de suficiente resistencia para soportar el peso de la edificación o estructura que se va a construir. Los muros están destinados a retener sólidos, líquidos o ambos elementos a la vez, y éstos deberán ser capaces de resistir empujes laterales procedentes del peso del edificio o estructura cimentada sobre el macizo en el que se contiene o bien de cargas de circulación.

Entre las cimentaciones superficiales más importantes se encuentran:

- Cimentaciones ciclópeas.
- Zapatas: aisladas, corridas y combinadas.
- Losas de cimentación.
- Pozos de cimentación
- Cimentaciones emparrillados y vigas de cimentación

En esta obra se ejecutarán zapatas para la instalación de la escalera metálica exterior

Procedimiento constructivo

El diseño previo de las cimentaciones superficiales implica una serie de pasos

- Análisis del terreno: Estudio de las propiedades del terreno para determinar su capacidad portante.
- Cálculo de cargas: Determinación de las cargas que la cimentación a ejecutar debe soportar.
- Dimensionamiento: Cálculo de las dimensiones y características de la cimentación superficial a ejecutar.
- Diseño del refuerzo: Especificación del tipo y cantidad de acero necesario para la armadura.

Ejecución

- Excavación: Se realiza la excavación del terreno siguiendo las dimensiones y profundidad indicadas en el diseño.
- De acuerdo al tipo de terreno y a la profundidad de excavación se disponen los taludes necesarios para garantizar su estabilidad. Al llegar al fondo de la excavación, la misma se nivela y se comprueba si el terreno, considerando las condiciones de tensión admisible del proyecto, es el previsto para efectuar la cimentación.
- Preparación del terreno: Se compacta y nivela el fondo de la excavación.
- Antes de verter el hormigón de limpieza, se limpiará el fondo de la excavación quitando cualquier material suelto hasta obtener una plataforma horizontal. En la superficie de la excavación se disponen

repartidos uniformemente marcando la cota de hormigón de limpieza coincidiendo con la cota inferior de la zapata. En caso de que sea necesario, se coloca seguidamente el encofrado lateral, comprobando las dimensiones y pendientes. Luego se coloca el hormigón de limpieza para nivelar el fondo de la excavación y para preparar la colocación de la armadura.

- Encofrado: Se coloca el encofrado que dará la forma
- Colocación de la armadura: Se instala la armadura de acero según el diseño.
- Vaciado del hormigón: Se vierte el hormigón en el encofrado, vibrando para eliminar las burbujas de aire.
- Curado del hormigón: Se espera el tiempo necesario para que el hormigón alcance la resistencia deseada.

En esta unidad complementariamente se tendrán en cuenta las medidas preventivas contempladas en los apartados de "Encofrado y desencofrado", "Trabajos con ferralla", "Vertido y vibrado de hormigón"

Maquinaria y medios auxiliares

- Herramientas manuales (martillo, cizalla, ...)
- Herramientas eléctricas (radiales, ...)
- Vibrador de hormigón
- Hormigonera

Relación de riesgos previsibles

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos por desprendimiento.
- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Contactos eléctricos.

Riesgos y medidas preventivas generales

Caída de personas a distinto nivel	- Todo el conjunto estará construido con materiales rígidos y resistentes de forma que puedan soportar cargas de al menos 150 Kg./m./l. - Realizar un adecuado uso de las escaleras manuales de acuerdo a las prescripciones que se recogen en la ficha de dicho medio auxiliar.
Caída de personas al mismo nivel	- Mantener orden y limpieza en la obra. - No depositar materiales en las zonas de paso. - Cuando se deba circular sobre armaduras, se establecerán plataformas de circulación de mínimo 60 cm. de ancho.
Caída de objetos por desplome	- Los distintos elementos de acoplamiento de los equipos, tales como barrenas, vibradores, mazos y otros; durante su no utilización, deberán ser colocados en lugares adecuados. - Con anterioridad al inicio del trabajo se efectuará un reconocimiento de las edificaciones colindantes, con especial atención al estado de sus cimentaciones para determinar y corregir posibles afecciones. - Determinación de las características principales del terreno (talud natural, capacidad portante, nivel freático, contenido de humedades, posibilidad de filtraciones, estratificación y todas aquellas que pudieren afectar a las obras de cimentación).
Caída de objetos por manipulación	- En el caso de empleo de camiones grúa o similares, durante los desplazamientos y giros de los mismos, debe estar permanentemente un operario quien avise al gruista sobre los obstáculos que puedan presentarse, así como de aviso al resto de personal del tajo para se retire de la zona de peligro.
Caída de objetos por desprendimiento	- Se delimitará perfectamente la zona de trabajo de la maquinaria. - Las zanjas que queden abiertas deberán protegerse con tablones unidos entre sí y fijados al terreno. - Por lo que hace referencia a la construcción y montaje de las armaduras, deberán adoptarse, entre otras, las siguientes medidas preventivas: - Se construirán apoyadas en borriquetas unidas con tablones, a objeto de poder realizar sin riesgo las funciones de atado y soldadura. - Durante su manipulación, se utilizarán guantes de cuero reforzados.

	- En las operaciones de izado, se tendrán en consideración las siguientes medidas de seguridad: - Se sujetarán mediante adecuadas eslingas. - Cuando tengan que orientarse manualmente, se utilizarán cuerdas de forma que en ningún momento tengan que aplicarse las manos sobre las mismas.
Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas	- El personal irá equipado de adecuados guantes de seguridad, normalmente éstos serán de cuero. - En todo momento los órganos de transmisión de los motores y maquinaria de obra que resulten accesibles, (correas, cadenas, engranajes y elementos similares), se encontrarán protegidos mediante adecuadas carcasas metálicas de chapa o rejilla resistente. Estas carcasas únicamente serán extraídas para las operaciones de mantenimiento y siempre que la máquina o motor se encuentre parada.
Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas	- Los operarios ferrallistas, utilizarán siempre adecuados guantes de seguridad durante la construcción y manejo de armaduras. - Las operaciones de vertido de hormigón se realizarán siempre por operarios equipados de guantes de cuero.
Atrapamiento por vuelco de máquinas	- En todo momento y durante el desarrollo de las diferentes operaciones, se garantizará la estabilidad de las máquinas, utilizando para ello los medios que se estimen necesarios para cada caso.
Contactos eléctricos	- En toda instalación eléctrica de la maquinaria, se deberá instalar un sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos de clase B. Preferentemente se utilizará el sistema de protección "toma de tierra" de las masas, asociada a dispositivos diferenciales

Medidas preventivas específicas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
- Se acotarán las zonas de trabajo para evitar caídas en las losas abiertas y no hormigonadas.
- No se acopiarán materiales ni se permitirá el paso de vehículos al borde de la losa abierta.

- Se realizará el transporte de armaduras mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.
- Se colocarán protectores en las puntas de las armaduras salientes.
- Se procurará introducir la ferralla totalmente elaborada en el interior de la losa para no realizar las operaciones de atado en su interior.
- Se tendrá especial cuidado en el desplazamiento de los cubilotes de la grúa con hormigón, evitando colocarse en su trayectoria.
- En el vertido de hormigón mediante bombeo se tendrán en cuenta las medidas preventivas reseñadas en la fase relativa a las estructuras de hormigón.
- Se revisará el estado del vibrados eléctrico antes de cada hormigonado.
- Para las operaciones de hormigonado y vibrado desde posiciones sobre la losa se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablonos que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zapata.
- La zona de trabajo se mantendrá limpia y libre de obstáculos y de residuos de materiales

Medidas preventivas durante el encofrado y desencofrado

- Se mantendrá el orden y la limpieza del lugar de trabajo para evitar accidentes por caídas al mismo nivel.
- Se dispondrán accesos fáciles y seguros para llegar a los lugares de trabajo

Medidas preventivas durante montaje y colocación de ferralla

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla para su montaje, que estará próximo al lugar de montaje.
- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de las armaduras ya confeccionadas, junto al lugar de montaje, pero que no estorbe en la confección de las armaduras.
- Se colocarán setas de protección de PVC en las esperas de la ferralla en las zonas donde pueda haber peligro de que un operario se las pueda clavar.
- Los paquetes de redondos y las armaduras ya confeccionadas se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes, nunca en contacto con el suelo.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán acopiándose en un lugar adecuado para su posterior carga y transporte a vertedero.
- Se efectuará un barrido periódico de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco de trabajo (bancos, borriquetas, etc.).
- En el caso de transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos, excepto el mallazo que se sujetará de cuatro puntos, uno en cada esquina del paquete.

- Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla ya montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres, dos de los cuales guiarán mediante sogas y el tercero realizará las correcciones de aplomado.
- Se utilizarán herramientas auxiliares para el doblado de ferralla en obra, no realizando doblados a mano que pueden provocar sobreesfuerzos.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.
- Se prohíbe trepar por las armaduras, en cualquier caso.

Medidas durante el vertido y vibrado de hormigón

- Antes del vertido del hormigón, se comprobará la correcta estabilidad del conjunto encofrado.
- Se comprobará que el vibrador cumple con las indicaciones recogidas en el apartado correspondiente
- Instalación de puesta a tierra, mangueras de conexión, enchufes, etc

Medidas durante vertido de hormigón

- Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera para evitar vuelcos.
- Se debe evitar como norma general que las ruedas del camión queden a menos de 2 m. del pozo.
- Las maniobras de vertido deberán ser dirigidas por un capataz.

Protecciones colectivas

- Vallado de la zona de trabajo
- Acotar las zonas de movimiento de máquinas.
- Topes de limitación de recorrido.
- Chapas o tapas para cubrición de zanjas

Señalización y balizamiento

- Señalización y balizamiento adecuado
- Balizamiento de la zona de actuación.

Equipos de protección individual (EPIS)

- Casco de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Guantes de seguridad de lona y piel.

- Botas impermeables.
- Botas de seguridad.
- Chaleco reflectante.

6 Trabajos de encofrado y desencofrado

Descripción

Comprende los trabajos de soporte para el hormigonado; el encofrado es un molde para contener el hormigón, generalmente armado, de una estructura ejecutada in situ. Debe ser:

- Resistente a las cargas.
- Indeformable a las presiones del hormigón.
- Estanco, evitando pérdidas apreciables de lechada o mortero.

Proceso constructivo

Los trabajos de montaje del encofrado comprenden la colocación de paneles de encofrado colocados a modo de molde de la estructura a ejecutar. Estos tabloneros se unirán entre sí mediante puntas y clavos.

El encofrado es una parte crítica del proceso de construcción con hormigón, ya que asegura que la estructura tenga la forma y resistencia adecuadas. Permite que el hormigón se cure en las condiciones óptimas, lo que resulta en una construcción duradera y segura. El proceso de encofrado generalmente sigue los siguientes pasos:

1 – Diseño del encofrado

Se planifica y diseña el encofrado teniendo en cuenta la estructura de hormigón, la carga que soportará, el tiempo de fraguado y las condiciones climáticas.

2 – Preparación del terreno

Antes de comenzar con el encofrado, se prepara el terreno, lo que puede incluir nivelación, compactación y, en algunos casos, la colocación de una base de grava o una membrana impermeable para proteger el hormigón de la humedad del suelo.

3 – Montaje del encofrado

Se instalan los paneles de encofrado siguiendo el diseño y asegurándose de que estén bien alineados y nivelados. Los paneles se unen mediante soportes, grapas, clavos o tornillos y se refuerzan con puntales y tirantes para mantener la estabilidad durante el proceso de vertido del hormigón.

4 – Colocación del hormigón

Una vez que el encofrado está montado y asegurado, se vierte el hormigón en el espacio creado por los paneles. Es importante asegurarse de que el hormigón se distribuya de manera uniforme y se compacte adecuadamente para evitar la formación de burbujas de aire y garantizar una superficie lisa y resistente.

5 – Curado del hormigón

Después de verter el hormigón, es necesario permitir que se cure durante un tiempo determinado, lo que variará según la mezcla de hormigón y las condiciones ambientales. El curado puede incluir la aplicación de agua, membranas de curado o mantas térmicas para controlar la humedad y la temperatura durante el proceso de endurecimiento. Es esencial para garantizar que el hormigón alcance su resistencia máxima y durabilidad.

6 – Desencofrado

Una vez que el hormigón ha alcanzado suficiente resistencia, se retiran los paneles de encofrado. El tiempo necesario para llegar a este punto dependerá de la mezcla de hormigón utilizada y las condiciones ambientales. Al desencofrar, se debe tener cuidado para no dañar la superficie del hormigón ni debilitar la estructura.

7 – Acabado y reparaciones

Después de quitar el encofrado, se realiza cualquier trabajo de acabado necesario, como alisar la superficie, aplicar revestimientos o pintura y realizar reparaciones menores. Esto puede incluir la eliminación de imperfecciones, la reparación de pequeños defectos o la colocación de juntas de dilatación para controlar la expansión y contracción del hormigón debido a cambios de temperatura.

Los trabajos de encofrado, hormigonado y desencofrado son realizados simultáneamente y de forma continua.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Paneles de encofrado.
- Sierra circular.
- Herramientas manuales.

Relación de riesgos existentes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpe contra objetos inmóviles.
- Aplastamiento
- Contactos con sustancias tóxicas o corrosivas.

- Sobreesfuerzos.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas al mismo nivel	- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos. - Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará para su posterior retirada.
Pisadas sobre objetos	- Una vez desencofrado, los materiales se apilarán correctamente y en orden. - Respecto a la madera con puntas, debe ser desprovista de las mismas o en su defecto apilada en zonas que no sean de paso obligatorio del personal.
Golpe contra objetos inmóviles	- Uso de equipos de protección personal adecuados, como cascos, guantes y botas de seguridad - Señalización de zonas de peligro - Implementación de procedimientos de trabajo seguros para la manipulación de materiales y herramientas. - Supervisión constante del trabajo - Una vez desmontado el material de encofrados, deberá colocarse de manera que no obstruyan los lugares de trabajo o de paso, ni las vías de tráfico. - Se establecerán condiciones óptimas de iluminación, para proporcionar condiciones admisibles de visión. - Se deberán retirar cuanto antes a vertedero, o eliminar los elementos cortantes y punzantes.
Cortes	- Uso de equipos de protección individual adecuados, como guantes de corte - Manejo cuidadoso de las herramientas - Mantenimiento de las herramientas en buen estado
Aplastamiento	- Almacenamiento seguro de los tablones y otros elementos del encofrado. - Utilización de puntales y arriostramientos para asegurar la estabilidad del encofrado. - No sobrecargar el encofrado
Contacto con sustancias	- Se deberá usar guantes destinados a proteger frente a este riesgo. No se tocarán nunca las partes sometidas a corte debido a su local calentamiento. En

tóxicas o corrosivas	caso necesario se deberá cerciorar que no se encuentra a temperaturas excesivas. - Se utilizarán los guantes de protección en caso de contacto con sustancias desencofrantes y con el propio hormigón
Sobreesfuerzos	- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. - Como norma para levantar cargas, se debe realizar mediante el esfuerzo de los músculos de las piernas, estando la carga durante el transporte lo más cerca del cuerpo posible. - No se manipularán nunca pesos superiores a 25 (veinticinco) Kg si es de forma continuada, y nunca más de 40 (cuarenta) Kg. Se evitarán posturas forzadas, si no fuera evitable se harán descansos.

Protecciones colectivas

- Barandillas de protección en bordes de zanjas

Señalización y balizamiento

- Balizamiento de la zona de actuación.
- Carteles de indicación de los riesgos existentes.

Equipo de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes de protección contra agresiones químicas
- Ropa o chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Calzado de seguridad

7 Trabajos con ferralla

Descripción y procedimiento de trabajo

La unidad comprende la puesta en obra de armaduras de acero pasivo en estructuras de hormigón armado.

Las diferentes fases que podemos reconocer en los trabajos de ferralla son las siguientes:

- Llegada a obra del material
- Manufactura del material
- Puesta en obra

Elementos en los que se puede montar ferralla

- Parrillas en zapatas

Parrillas en zapatas. Este trabajo no presenta especial dificultad a excepción de zapatas en las que por sus dimensiones sea necesario el montaje de una jaula de ferralla en cuyo caso se deberán prever los medios auxiliares oportunos para proceder a su montaje.

Maquinaria y medios auxiliares.

- Camión de transporte.
- Maquinaria de elevación
- Dobladora mecánica de ferralla
- Radial
- Cizalla

Riesgos más comunes.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos
- Desplome de cargas.
- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas.
- Golpes con objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas.

Caída de personas al mismo nivel.	- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
-----------------------------------	--

	- Dictar normas de actuación a los operadores de la maquinaria utilizada. - La zona donde se ejecutará el ferrallado deberá ser despejada previamente.
Desplome de cargas.	- Para el desplazamiento de las armaduras se empleará una grúa. Un auxiliar avisará al operador de la grúa de la existencia de obstáculos y de la presencia de personas. - La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida mediante eslingas, sujetadas en dos puntos distantes. - Ningún trabajador estará en el radio de movimiento de las armaduras transportadas. - Los paquetes de redondos deben depositarse horizontalmente sobre durmientes de madera, evitando alturas excesivas.
Pisadas sobre objetos	- Los restos o recortes de hierros y acero se acopiarán en sitios estratégicos para su posterior evacuación. - Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres, y recortes de ferralla. - Se dispondrán pasillos o tablonos de madera sobre la ferralla que permitan pisar, de manera estable, sobre ellos.
Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas.	- Se extremará la precaución cuando la grúa esté en movimiento y estará prohibido situarse en su radio de acción. - La maquinaria de elevación deberá mantener en todo momento activados sus elementos de señalización (rotativos luminosos, avisador acústico de marcha atrás, etc.) - Se utilizará ropa ceñida, evitando así la ropa demasiado suelta como bufandas u otros atuendos que impidan trabajar con seguridad.
Golpes con objetos inmóviles.	- La ferralla se situará alejada del entorno inmediato de la obra. - Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres, y recortes de ferralla. - Se mantendrá la zona de trabajo limpia y en orden.
Proyección de fragmentos o partículas.	- Mantener en buen estado de mantenimiento la maquinaria y herramientas. (Herramientas motorizadas de corte). Utilizar equipos de protección individual.

	- No manipular ni inutilizar los dispositivos de seguridad de los equipos de trabajo. Uso adecuado de los equipos de trabajo. - Las operaciones de mantenimiento, separación o cualquier modificación solo podrán ser realizadas por personal especializado. Sólo está permitido que los operadores y personal de mantenimiento cualificado trabaje con el equipo de trabajo.
Sobreesfuerzos.	- Si durante el transporte la armadura ha de ser dirigida, nunca se hará con la mano sino con cuerdas o ganchos. - No se emplearán máquinas dobladoras en obra; el acero se recibirá debidamente cortado y doblado. - Se adecuará el número de operarios a la carga que se deba trasladar, dependiendo de las dimensiones de la misma. - Se dispondrán pasillos o tabloneros de madera sobre la ferralla que permitan pisar, de manera estable, sobre ellos.

Equipos de protección colectiva.

- Resguardos de las máquinas.
- Seta de protección de armaduras.

Señalización y balizamiento:

- Señalización mediante cinta/malla/ vallado de balizamiento la zona de trabajo.
- Señalización de uso obligatorio de los equipos de protección individual listado.
- Señalización de los riesgos indicados.

Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de protección.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

8 Vertido y vibrado de hormigón.

Descripción

Se incluyen los trabajos de hormigonado en la ejecución del pavimento exterior y pequeñas cimentaciones y elementos de hormigón (cimentación de luminarias, prisma hormigón, ejecución de rampa, hormigonado de señalización vertical).

Proceso constructivo

Vertido por bombeo

En este caso, el hormigón es transportado a través de una tubería desde el camión que lo transporta a la obra hasta su lugar de puesta en obra, impulsado por una bomba rotativa o de pistones. Para que un hormigón pueda ser bombeado debe de tener una serie de características concretas que permitan el éxito de la operación. Así, el asiento del cono de Abrams (ensayo de consistencia) debe estar comprendido entre 8 (ocho) y 20 (veinte) centímetros para evitar problemas de segregación del árido grueso y el bloqueo del hormigón dentro de la tubería. En cuanto a los áridos, la arena debe de corresponder al 40-45% (cuarenta a cuarenta y cinco) del total de áridos, mientras que la proporción de finos debe de situarse entre 350 (trescientos cincuenta) y 400 (cuatrocientos) kg/m³, además, la relación agua-cemento debe estar entre 0,5 (cero coma cinco) y 0,6 (cero coma seis).

Cabe destacar que las bombas permiten un hormigonado continuo, obteniendo buenos rendimientos y llegando a puntos de difícil acceso, además es una tecnología que está en continuo avance y permite la elección del tipo de bomba entre una gran variedad de ellas. Sin embargo, también existen una serie de inconvenientes que debemos tener en cuenta a la hora de seleccionar este método, como es que para rentabilizarlo económicamente deberemos hormigonar alrededor de 30-150 (treinta a ciento cincuenta) m³/h, ya que conlleva un proceso de instalación complejo, que necesita de un personal especializado y de una detallada planificación que terminan por incrementar su coste.

- El equipo encargado del manejo de la bomba estará formado por personal cualificado.
- La tubería de la bomba se apoyará arriostrando las partes susceptibles de movimiento.
- El extremo de la manguera será gobernado por al menos dos operarios para evitar caídas por el movimiento
- incontrolado.
- Antes de iniciar el bombeo se deberá preparar el conducto para evitar taponamientos.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redcilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y se desmontará la tubería.

- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie se establecerá un camino de tablonos seguro para que los operarios que manejen la manguera se apoyen.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por "tapones" y "sobrepresiones" internas.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento.

Maquinaria y medios auxiliares empleados

- Camión bomba hormigonar
- Vibrador de hormigón

Relación de riesgos existentes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por vuelcos de máquina.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Exposición a agentes físicos (ruido y vibraciones).
- Otro: trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Otro: sobreesfuerzo por posturas inadecuadas.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas al mismo nivel	- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos. - Dictar normas de actuación a los operadores de la maquinaria utilizada. - La zona donde se va a verter el hormigón se habrá despejado previamente de personas y cosas.
----------------------------------	---

Pisadas de objetos	- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las zonas de trabajo.
Golpes y contactos con elementos móviles de las máquinas	- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización. - Se utilizará ropa ceñida, evitando así la ropa demasiado suelta como bufandas u otros atuendos que impidan trabajar con seguridad.
Proyección de partículas	- Las cargas de los camiones no sobrepasarán los límites establecidos y reglamentarios. - Se prohibirá la presencia de operarios sobre el material cargado (especialmente si los equipos de transporte se encuentran en movimiento) y se adoptarán las medidas precisas para garantizar su seguridad - Los operarios que manejen el hormigón, además de la ropa normal de trabajo usarán obligatoriamente botas de goma, guantes y gafas antipartículas.
Atrapamiento por vuelco de máquinas	- Respetar la velocidad de circulación en el interior de obras. - Los conductores de los camiones respetarán las normas del tajo, así como la señalización y normas para conductores de vehículos y las normas de seguridad para conductores del camión bomba de hormigón. - Se señalizarán las zonas de cruce de las vías por donde circule la maquinaria. - Se prohibirá terminantemente la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria durante los trabajos, la cual obligatoriamente deberá mantener en todo momento activados sus elementos de señalización (rotativos luminosos, avisador acústico de marcha atrás, etc.).
Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	- Se dispondrá de las fichas de los productos contaminantes y protocolo de actuación para cada caso. - Se evitará el contacto de las manos con la lechada. - Todo el personal que trabaje en posible contacto con hormigón debe hacer uso de guantes y ropa adecuada para evitar el daño a la piel producido por este material.
Exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones	- Realizar un correcto mantenimiento de las máquinas. - Los vibradores estarán provistos de toma de tierra.

	- Los vibradores sólo pueden ser manejados por trabajadores en buen estado físico y habrá que adoptarse las medidas posibles para reducir las vibraciones transmitidas al operario por el vibrador. - Reducir la exposición a vibraciones alternando tareas o haciendo pausas. - Usos de elementos de protección frente a vibraciones, como guantes, fajas, muñequeras, etc. - Frente a la exposición prolongada será necesario situarse en zonas donde el nivel sonoro del ruido no sea molesto, y en casos de permanencia obligada el uso de equipo de protección individual.
Otro: Trabajos sobre suelos húmedos o mojados	- Uso de calzado aislante por parte de los trabajadores, tal y como indica la norma UNE-EN 50321:2000.
Otro: Sobre esfuerzos por posturas inadecuadas	- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. - Como norma para levantar cargas, se debe realizar mediante el esfuerzo de los músculos de las piernas, estando la carga durante el transporte lo más cerca del cuerpo posible. - No se manipularán nunca pesos superiores a 25 (veinticinco) Kg si es de forma continuada, y nunca más de 40 (cuarenta) Kg. Se evitarán posturas forzadas, si no fuera evitable se harán descansos.

Equipo de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes impermeabilizados y de cuero.
- Guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa o chaleco reflectante de alta visibilidad.

Protecciones colectivas

- Vallado de la zona de actuación

Señalización y balizamiento

- Señalización y balizamiento de la zona de actuación mediante cintas /mallas de señalización o conos.

9 Estructura. Montaje de estructura metálica

Descripción y procedimiento

La estructura metálica es un ejemplo de construcción prefabricada donde se fabrican en taller diferentes piezas y luego se unen y ensamblan en obra mediante tornillos o soldaduras.

En esta obra se tiene previsto la instalación de una escalera exterior, compuesta por perfiles estructurales de acero S275JR, con peldaños de malla electrosoldada.

Se anclarán los pilares metálicos a las zapatas previamente ejecutadas mediante placa de anclaje y pernos soldados a la misma y embebidos en el hormigón. Se instalará una barandilla en los laterales de la escalera.

Maquinaria empleada

- Herramientas manuales y mecánicas (destornilladores, taladro, amoladora, etc.)
- Camión grúa
- Camión de transporte
- Equipo de soldadura y oxicorte
- Plataforma de trabajo homologado

Relación de riesgos previsibles

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Golpes con objetos y herramientas
- Riesgo de corte
- Incendio/explosión
- Manipulación de elementos pesados
- Sobreesfuerzos

Riesgos y medidas preventivas

Caídas de personas al mismo nivel	- Se mantendrán el orden y la limpieza de los lugares de trabajo. - Se mantendrán buenas condiciones de iluminación y señalización.
Caída de personas a distinto nivel	- El Encargado controlará que las tareas especificadas únicamente las realicen personal autorizado. - Se señalizarán las zonas en las que haya peligro de caída de altura - En caso de no ser posible la colocación de protecciones colectivas, los trabajadores que efectúan el montaje de las estructuras a metálicas deben estar anclados a elementos auxiliares de montaje de modo que permanentemente estén protegidos de la caída de altura. Se colocarán líneas de vida certificadas. Éstas se anclarán a puntos fijos, seguros y estables para el uso de arneses de doble gancho.
Golpes con objetos y herramientas	- Se mantendrán el orden y la limpieza en los lugares de trabajo. - Las herramientas no podrán lanzarse de un trabajador a otro. - Las herramientas se almacenarán en un lugar previsto, con orden y limpieza.
Riesgo de corte	- Todas las herramientas de corte, una vez finalizados los trabajos se guardarán en lugar habilitado para las mismas y cubiertos los elementos de corte con la correspondiente tapa de seguridad. - El personal encargado de los trabajos de corte estará informado y formado en el uso de la herramienta que vaya a utilizar.
Vuelco de vehículos	- Los elementos voluminosos se transportarán de manera que el traqueteo, las sacudidas, los golpes o el peso de las cargas no pongan en peligro la estabilidad del vehículo, debiendo estar firmemente sujetas las bridas o eslingas a las piezas
Caídas de cargas suspendidas	- Deberán definirse y aplicarse procedimientos de trabajo adecuados para esta actividad y siempre estar supervisados por el responsable de seguridad. - Colocar señales de advertencia de cargas suspendidas en los accesos a las zonas de maniobra de los equipos de elevación. - Antes de iniciar los trabajos, se asegurará que el responsable de la maniobra disponga de una perfecta visibilidad del proceso y pueda comunicarse de manera permanente con los operarios.

	- Verificar el estado de los dispositivos de seguridad para evitar la salida de la carga. - Los enganches, equipados con pestillos de seguridad, se retirarán una vez que la carga esté bien asentada en el suelo.
Sobreesfuerzos y manipulación de elementos pesados	- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. - Se evitarán posturas forzadas. Si no fuera evitable, se harán descansos. - El personal que realice tareas en posturas forzadas, una vez estudiadas las distintas alternativas técnicas sin poder establecer métodos más saludables, deberá tener formación sobre posturas forzadas y manipulación manual de cargas (MMC), no pudiendo superar los 25 kg de peso en el manejo de cargas manuales.
Incendios/explosión	- Los trabajos de soldadura se realizarán atendiendo las medidas preventivas expuestas en el apartado "trabajos de soldadura" - Nunca se realizarán próximos a sustancias inflamables.

Protecciones colectivas

- Extintor
- Barandillas de protección frente a caída de altura

Señalización y balizamiento

- La zona de actuación se señalizará y balizará mediante cinta de balizamiento

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes de protección
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla metálica contra golpes y perforación.
- Mascarillas
- Gafas de seguridad/pantalla de protección (trabajos de soldadura)
- Ropa de trabajo (mandil, manguitos, trabajos de soldadura)

- Arnés de seguridad anclados debidamente a línea de vida en el caso de imposibilidad de instalación de protecciones colectivas

10 Carpintería metálica y cerrajería

Descripción

En esta obra se tiene previsto la instalación de rejilla electrosoldada tipo tramex y el suministro y colocación de barandilla pintada de la escalera exterior proyectada

Relación de riesgos previsibles

- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Golpes y cortes con objetos y herramientas.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Mala iluminación.
- Ambiente pulvígeno.
- Explosiones e incendios.
- Intoxicaciones con disolventes, barnices, colas u otros productos similares.

Riesgos y medidas preventivas

Caídas de personas a distinto y mismo nivel	- Cualquier plataforma de trabajo dispondrá de una anchura mínima de sesenta centímetros, debiendo quedar iluminada la zona de trabajo. - Escaleras de mano. Han de ir preparadas con zapatas antideslizantes. En caso contrario se amarrarán. En caso de superficies blandas se dispondrá de bases de apoyo y reparto para evitar la hinca de largueros y el vuelco de la escalera. - Escaleras de tijera. Las escaleras de tijera han de llevar una cadenilla o elemento limitador de la apertura.
Caídas de objetos	- Colocación. La colocación se llevará a cabo al menos por dos personas para evitar vuelcos, golpes y caídas.
Pisadas sobre objetos	- Transporte manual de materiales. El transporte de elementos de longitud superior a dos metros se realizará teniendo en cuenta que la punta quede

Choque contra objetos	siempre a una altura superior a la de una persona para evitar el golpe a otros operarios.
Golpes/ cortes por objetos o herramientas	- Pueden consultarse las normas establecidas para los trabajos de soldadura y oxicorte en la parte de maquinaria en lo referente a soldadura. - Se han de mantener en orden y limpieza las superficies de trabajo. No se permitirá que se dejen materiales en los bordes sin protección - Los acopios de materiales deberán realizarse en lugares determinados y ordenadamente.
Contactos eléctricos	- No se permitirá la conexión de cuadros eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las correspondientes clavijas macho-hembra. - Lijado con herramienta eléctrica manual - En carpintería metálica. Se dispondrá de los medios necesarios para elevar cargas pesadas. Toda la maquinaria eléctrica que se utilice estará protegida por disyuntor diferencial y poseerá toma de tierra.
Explosiones	- Almacenamiento de materiales inflamables. Las colas, barnices, decapantes, disolventes y pinturas han de quedar almacenados en espacios ventilados, disponiendo en las proximidades de un extintor de polvo seco y señalización expresa de "prohibido fumar", en evitación de incendios y explosiones.
Incendios	- Desecho de materiales inflamables. Los restos de trapos, algodón, papel, etc. impregnados de disolvente o pintura han de ser depositados en recipientes adecuados y destinados a tal uso. - Se deben instalar extintores junto a los tajos, dada la naturaleza (productos combustibles) de los materiales utilizados en estas labores.
Contacto con sustancias causticas y/o corrosiva	- Antes de iniciar cualquier actividad se deberá comprobar el buen estado de los equipos de trabajo. - Si para realizar alguna operación se ha de retirar alguna protección colectiva, inmediatamente después de acabarse dicha operación será colocada de nuevo, en el caso de que el trabajo realizado no sustituya a dicha protección colectiva.

Equipos de protección individual

- En carpintería metálica. Para la manipulación de elementos de carpintería metálica se utilizarán guantes para su manipulación y evitar cortes, arañazos, pinchazos, etc. debido a las rebabas en empalmes, soldaduras y juntas.
- En soldadura. En caso de tener que efectuar trabajos menores de soldadura o corte mediante soplete se deberá emplear el equipo de protección individual tanto por el trabajador que realice la operación como por el ayudante.
- Se utilizará obligatoriamente el casco y botas con puntera reforzada.

11 Imprimación anticorrosiva

Descripción y procedimiento

En esta obra se tiene previsto la aplicación manual de tres capas de pintura anticorrosiva para clase de exposición C5-M y durabilidad alta (H), sobre elementos de acero. Incluso imprimación con pintura intumescente para resistencia al fuego R90 de hasta 2,6 mm de espesor.

En cuanto al método de aplicación, esta pintura sólo requiere su aplicación en frío en las superficies formando una capa uniforme y continua por medio de rodillos y esperar a que esta seque y se adhiera.

Maquinaria y medios auxiliares

- Herramientas manuales de pintado (rodillos, brocha, pistola, etc.)
- Plataforma de trabajo estable

Relación de riesgos previsibles

- Caída de personas al mismo nivel.
- Contacto con productos tóxicos o peligrosos.
- Sobreesfuerzos.
- Higiénicos originados por las pinturas
- Incendios y explosiones.

Medidas preventivas

- Las pinturas se almacenan en los lugares señalados en los planos con el título "Almacén de pinturas", manteniéndose siempre la ventilación por "tiro de aire", para evitar los riesgos de incendios y de intoxicaciones.

- Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas
- Se prohíbe permanecer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos, sin el uso del equipo de protección individual correspondiente.
- Los botes industriales de pinturas y disolventes se apilarán sobre tabloneros de reparto de carga en evitación de sobrecargas innecesarias.
- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso de almacén de pinturas
- Sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén de pinturas se instalará una señal de "peligro de incendios" y otra de "prohibido fumar"
- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio

Protecciones colectivas

- Extintor cerca de la zona de actuación
- En caso de realizar estos trabajos a más de 2 m de altura, serán de aplicación las protecciones colectivas indicadas en el apartado de "TRABAJO EN ALTURA"

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad contra impactos.
- Guantes de PVC largos.
- Mascarilla con filtro mecánico.
- Mascarilla con filtro específico (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).
- Gafas de seguridad (antipartículas y gotas).
- Calzado de seguridad.

12 General. Trabajos de oxicorte

Descripción

La técnica del oxicorte se presenta como un procedimiento auxiliar de la soldadura, mediante el cual se puede seccionar metales mediante su combustión local y continua en presencia de un chorro de oxígeno.

En condiciones normales, a temperatura ambiente, el acero en la atmósfera sufre un proceso de oxidación, que es lento y no combustible, dado que la proporción de oxígeno en la atmósfera se encuentra

aproximadamente en un 20%. No obstante, si esta oxidación se realiza bajo una atmósfera de oxígeno (superior al 88%) y a temperatura que alcance la de combustión del acero (870 °C aprox.), ésta se hace combustible.

El oxicorte tiene buena aplicación en aceros al carbono y aceros de baja aleación.

Procedimiento

La técnica del oxicorte comienza con el precalentamiento. Para ello, con el soplete utilizando parte del oxígeno y el gas combustible crea una llama de precalentamiento formada por un anillo perimetral en la boquilla de corte.

Acercando la llama de precalentamiento a la pieza, ésta se calienta hasta alcanzar la temperatura de combustión (aproximadamente 870 °C). Se sabe que la pieza ha alcanzado esta temperatura porque el acero va adquiriendo tonalidades anaranjada brillante.

Una vez alcanzada la temperatura de ignición en la pieza, se actúa sobre el soplete para permitir la salida por el orificio central de la boquilla del chorro de oxígeno puro, con lo que se consigue enriquecer en oxígeno la atmósfera que rodea la pieza precalentada, y así, utilizando la llama de precalentamiento como agente iniciador, dar lugar a la combustión.

Como toda combustión, la oxidación del acero es una reacción altamente exotérmica, y es precisamente esta gran energía desprendida la que actúa a su vez como agente iniciador en las áreas colindantes, que las lleva a la temperatura de ignición y por tanto, hacer continuar el proceso de corte.

El óxido resultante de la combustión fluye por la ranura del corte, a la vez que sube la temperatura de las paredes, ayudando a mantener el proceso. La acción física del chorro de oxígeno ayuda a evacuar el óxido fundido y parte del acero de la pieza originando la ranura del corte. La propiedad del acero de que sus óxidos fundan a temperatura inferior a la del metal base es lo que hace posible utilizar el oxicorte. Esta es una propiedad intrínseca del acero, porque la mayoría de los metales funden a temperaturas menores que sus óxidos, y por tanto no pueden ser cortados por este proceso.

Maquinaria y medios auxiliares

- Equipo de oxicorte (mono reductores, soplete, válvulas anti retroceso, mangueras)

Riesgos más comunes

- Contactos directos e indirectos
- Arcos voltaicos
- Radiaciones
- Inhalación de gases y vapores nocivos
- Quemaduras

- Incendios
- Explosión

Medidas preventivas

Normas de seguridad generales:

- Se deben evitar los trabajos de oxicorte en áreas donde se almacenen materiales inflamables, combustibles, donde el riesgo de explosión sea latente; asimismo evitar cortar recipientes o tanques que hayan contenido previamente sustancias inflamables.
- Si es indispensable trabajar en recipientes que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, previo al corte, se recomienda limpiar con agua caliente y desgasificar con vapor de agua, para eliminar cualquier gas inflamable residente en dichos depósitos.
- En caso de tener que realizar un trabajo de oxicorte en una posible atmósfera peligrosa, se utilizará un medidor de atmósferas peligrosas para asegurar la ausencia total de gases en los recipientes a cortar.
- Cuando se esté efectuando el corte se debe evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o lleguen a caer sobre los balones, mangueras o líquidos inflamables presentes por los alrededores del área de trabajo.
- No se debe usar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o tuberías, o para ventilar espacios o ambientes cerrados; se recuerda que el exceso de oxígeno crea las condiciones para provocar un incendio, pues el fuego se hace incontrolable con un excedente de oxígeno.
- Las válvulas y los mano reductores de los balones de oxígeno deben estar siempre limpios y libres de grasas o cualquier tipo de combustibles. Las grasas, por su naturaleza, podrían inflamarse por acción del oxígeno.
- Si llegase a encenderse la válvula de un tubo de acetileno, primero se debe intentar cerrar y, si no se corta el amago de incendio, se procederá a apagar con un extintor que contenga como elemento sofocador anhídrido carbónico o en su defecto se usará un extintor de polvo químico seco.
- Se tomarán las precauciones necesarias para que el balón de acetileno no se caliente ya que si esto ocurre por cualquier motivo, existe el riesgo de explosión. Ante esta situación, se debe cerrar el grifo y a continuación se procederá a enfriar el balón con agua, hasta bajar totalmente la temperatura.
- Después de un incendio de la válvula de un balón de acetileno, debe verificarse que este no se calienta solo y de ser así, se debe intentar bajar la temperatura con agua o cualquier otro elemento refrigerante.
- Respecto a la operatividad de un equipo de oxicorte, se deberá considerar lo siguiente:
- Los balones o botellas se almacenarán en lugares alejados de posibles contactos eléctricos, separados de las probables fuentes de calor y protegidos de los rayos del sol que provoquen el calentamiento de dichos recipientes.

- Se debe limpiar periódicamente la boquilla del soplete para evitar que esta se tape durante el uso del equipo.
- Se debe verificar, durante el desarrollo del trabajo, que la presión de trabajo es la adecuada, de acuerdo con la escala de presiones.
- Se debe utilizar un encendedor de chispa o chispero para encender el soplete.
- Se debe comprobar la existencia de válvulas anti retroceso en el manómetro y caña del equipo.
- Durante la manipulación de las botellas o balones hay que evitar golpearlos y coger dichos recipientes por los grifos.
- Durante el uso del equipo de oxicorte, las botellas en servicio deben estar en siempre en posición vertical sobre sus soportes o carros.
- En zonas donde se usen los equipos de oxicorte siempre habrá extintores como medida de protección.
- Se recomienda no trabajar en condiciones climatologías adversas (viento fuerte y lluvia).
- Cuando haya algún desperfecto, los equipos de oxicorte tienen que ser revisados y reparados solo por personal autorizado.
- Se deberá abrir el grifo de la botella de manera lenta y constante para evitar el riesgo de incendio/explosión y posibles quemaduras.
- No se debe abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento o uso.
- Evitar trabajar con la ropa sucia por grasa, disolvente u otras sustancias inflamables.
- Evitar colgar el soplete de las botellas, aunque éste se encuentre apagado.
- Se recomienda no consumir todo el contenido de las botellas o balones, a fin de mantener siempre una pequeña sobre presión en su interior.
- No tocar piezas que fueron recientemente cortadas, pues podrían aun estar con alta temperatura y generar quemaduras en el operario.
- No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o para ventilar un espacio confinado
- Una vez finalizado el trabajo, el procedimiento para apagar el soplete consiste en cerrar primero la válvula de acetileno y, por último, la de oxígeno, orden inverso al del encendido.
- Evitar el contacto de las mangueras con productos químicos, superficies calientes, elementos cortantes o punzantes que puedan dañarla. Es importante verificar que las mangueras no presentan fugas, para lo cual se debe revisar las juntas y los grifos o llaves disponibles.
- Evitar que las chispas producidas por el soplete caigan sobre las botellas o mangueras, pues por la alta temperatura de estas podrían dañar la estructura del equipo y generar fallos que comprometan la salud del operario que lo vaya a usar.

Equipos de protección colectiva

- Mantas ignífugas y mamparas opacas para resguardar de rebotes al personal próximo y material que pueda resultar dañado.
- Extintor portátil de polvo polivalente ABC.

Señalización y balizamiento

- Señalización y balizamiento de la zona de afección mediante cinta de señalización, conos.

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo adecuada (pura lana o algodón ignífugo)
- Guantes, polainas, manguitos y mandiles de cuero
- Calzado de seguridad
- Caretas o pantallas faciales equipadas con filtros ópticos
- Protección respiratoria (FFP2 o FFP3)

13 General. Trabajos de soldadura

Descripción y procedimiento

Estos trabajos se van a llevar a cabo en las uniones de elementos metálicos. Consiste en unir los dos bornes de una fuente de corriente eléctrica, mediante conductores a la pieza por una parte y por otra al electrodo.

Si no entran en contacto el electrodo y la pieza, el circuito permanece abierto y no hay paso de corriente. Si el electrodo y la pieza entran en contacto, se produce el paso de la corriente eléctrica generándose calor en la zona de peor contacto.

Si se separa unos milímetros el electrodo de la pieza, la corriente se transmite a través del aire, produciéndose un arco eléctrico, fundiéndose el extremo del electrodo, que se transporta a la pieza por medio del arco.

Procedimiento

El procedimiento de soldadura constará de los siguientes pasos:

- Preparación de los equipos de soldadura y del área de trabajo. La superficie donde se ejecutará la soldadura debe estar libre de material inflamable y en orden y limpieza.

- Preparación de los elementos a soldar. Se preparan las superficies que se van a unir, de tal manera que se limpiarán los elementos a unir, así como se limará uno de los bordes en forma de bisel en los lados que se unirán.
- Unión de piezas de metal para que una correcta sujeción asegure la correcta soldadura.
- Colocación de pinzas de masa a pieza de mayor tamaño a soldar. Eliminando óxido o pintura para que no interfiera el flujo eléctrico y se produzca el arco eléctrico con más facilidad.
- Colocación de la varilla electrodo.
- Se acerca el electrodo a la superficie del metal que se requiere unir.
- Una vez finalizada la soldadura se procede a limpiar la soldadura ya acabada.
- Se aplica la pintura que evite la oxidación y protegerla de la correspondiente corrosión.

Maquinaria y medios auxiliares

- Equipo de soldadura.
- Herramientas auxiliares.

Riesgos más comunes.

- Contactos directos e indirectos
- Arcos voltaicos
- Radiaciones
- Inhalación de gases y vapores nocivos
- Quemaduras
- Incendio/Explosión

Medidas preventivas

- El trabajo de soldadura será realizado por soldadores que cuenten con las acreditaciones formativas de soldador cualificado.
- El área de trabajo deberá estar limpia y despejada de elementos que puedan aumentar la probabilidad de explosión o incendio.
- Es imprescindible que el grupo de soldadura se conecte a un cuadro eléctrico con protección diferencial y magnetotérmica. Además, deberá ponerse a tierra la masa metálica del grupo y deberá existir tapa cubrebases de las mangueras de entrada y salida. Siempre debe comprobarse el aislamiento perfecto de las bornes de conexión, los cables y las pinzas portaelectrodos.

- No se deberá mover el grupo de soldadura ni cambiar de intensidad sin haber desconectado previamente la conexión eléctrica.
- Debe prohibirse la realización de trabajos de soldadura a una distancia inferior a 1,50 m. de materiales combustibles ni a 6,00 m. de productos inflamables o cuando exista riesgo evidente de incendio o explosión.
- Los electrodos no deben entrar en contacto con la piel del trabajador o con ropa húmeda que cubra el cuerpo, no debiéndose permitir el cambio de electrodos a mano desnuda, o con guantes húmedos y suelo mojado. Nunca se introducirá el portaelectrodo en agua para enfriarlo.

Equipos de protección colectiva

- Mantas ignífugas y mamparas opacas para resguardar de rebotes al personal próximo.
- Porta electrodos completamente aislados.
- Equipos de soldar equipados con dispositivos reductores de tensión (en el caso de tratarse de soldadura al arco con corriente alterna)
- Extintor portátil de polvo polivalente ABC.

Señalización y balizamiento:

- Señalización y balizamiento de la zona de actuación mediante (cinta de balizamiento).

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo adecuada (pura lana o algodón ignífugo)
- Guantes, polainas, manguitos y mandiles de cuero
- Calzado de seguridad
- Caretas o pantallas faciales equipadas con filtros ópticos
- Gafas o pantallas faciales contra impactos
- Protección respiratoria (FFP2 o FFP3)

14 General. Transporte y acopio de materiales

Descripción y procedimiento

Esta unidad incluye los trabajos de transporte, cargas y descarga de los elementos y materiales que componen y actúan en la instalación de la boya articulada hasta el punto de acopio en el puerto y de este punto para su posterior recogida mediante embarcaciones auxiliares para su traslado hasta su punto de instalación.

El transporte de materiales hasta el punto de recogida en el puerto será mediante camión de transporte.

La zona de acopio estará ubicada de forma que se pueda llegar a ella con el camión grúa y sea accesible para la carga y descarga de camiones.

Maquinaria y medios auxiliares

- Camión de transporte.
- Camión grúa o similares
- Pala cargadora

Identificación de riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de cargas en suspensión*
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por y entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

Normas preventivas

Caída de personas al mismo nivel	- Mantener la atención en los desplazamientos, evitando distracciones y prisas que puedan provocar un accidente. - Se mantendrá el orden y limpieza en el tajo.
Pisadas sobre objetos	- Durante el desembalaje de los equipos/elementos de la obra, los desechos deben liberarse según se producen, apilándolos y separándolos de la zona de desembalaje para evitar caídas del personal al tropezar con ellos accidentalmente. - Se mantendrá el orden y limpieza en los recorridos internos de la obra.
Golpes por objetos o herramientas	- Las herramientas serán utilizadas por trabajadores especializados. - Contarán con CE correspondiente. - Se mantendrá una distancia de seguridad con los tajos en los que se esté empleando una herramienta.

Atrapamiento por y entre objetos	- <u>La manipulación manual de objetos también puede originar atrapamientos a las personas . Se recomienda tener en cuenta las siguientes medidas:</u> - Los objetos deben estar limpios y exentos de sustancias resbaladizas. - La forma y dimensiones de los objetos deben facilitar su manipulación. La base de apoyo de los objetos debe ser estable. - El personal debe estar adiestrado en la manipulación correcta de los objetos. - Utilizar siempre que sea posible medios auxiliares en la manipulación manual de objetos.
Pisadas sobre objetos	- Mantener las zonas de circulación y las salidas convenientemente señalizadas y libres de obstáculos (cajas, herramientas...) respetando la anchura de los mismos para prevenir los golpes contra objetos y las caídas. - Mantener en todo momento el orden y la limpieza en las zonas donde se realice cualquier tipo de tarea. Recoger toda la herramienta y el material al finalizar la jornada. Depositar las basuras y desperdicios en recipientes adecuados. - Eliminar con rapidez las basuras y los desperdicios generados colocándolos en recipientes adecuados. Cuando sea necesario, señalizar la zona afectada para evitar el tránsito de personas hasta la definitiva limpieza del espacio afectado y/o retirada de los objetos existentes. Las operaciones de limpieza no deberán constituir una fuente de riesgo, realizándose a tal fin en los momentos, de la forma y con los medios más adecuados.
Sobreesfuerzos por posturas forzadas	- Si los elementos a transportar pesan más de 15 Kg. se deberá hacer uso de un medio auxiliar mecánico para el transporte de cargas. - Especial cuidado en el uso de la carretilla manual. Se deberá cumplir con las medidas preventivas que se incluyen en el capítulo "Medios Auxiliares" carretilla manual.

Medidas preventivas generales

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Todo el personal que maneje los camiones de transporte será especialista en el manejo de estos vehículos, y poseerá la documentación de capacitación acreditativa.

- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, quedando todas las revisiones indicadas en el libro de mantenimiento.
- Se prohibirá sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados dispondrán de especificaciones Tara y Carga máxima perfectamente legibles.
- Los caminos internos de la obra se conservarán cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante escorias, para evitar los accidentes por presencia de barrizales, blandones y baches en los caminos de circulación interna de la obra.
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- El ancho mínimo de las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas será de 4.5m, y deberán ensancharse en las curvas, sin que sus pendientes excedan del 12% en tramos rectos y del 8% en los tramos curvos.
- Se habilitarán sendas o caminos específicos para operarios, evitándose así que las personas transiten por la zona destinada a la circulación de vehículos.
- Todas las maniobras en retroceso serán dirigidas por el (Capataz, Jefe de Equipo, Encargado..).
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "Peligro indefinido", "Peligro salida de camiones" y "STOP".
- Los vehículos utilizados están dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

Protecciones colectivas

- Vallado y delimitación de la zona de acopio.
- Extintor en la zona de acopio.

Señalización y balizamiento

- Cartel de normas de seguridad en el acceso a la zona de acopio y prohibición de entrada a personal ajeno a la obra.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Botas de trabajo
- Guantes contra el riesgo de corte.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Chaleco salvavidas (en el caso de trabajar en zonas con riesgo de caída al agua)

15 General. Manejo manual de cargas

Descripción

Se entenderá por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, así como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, particulares dorsolumbares, para los trabajadores.

Riesgos asociados a esta actividad

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos por manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Golpes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

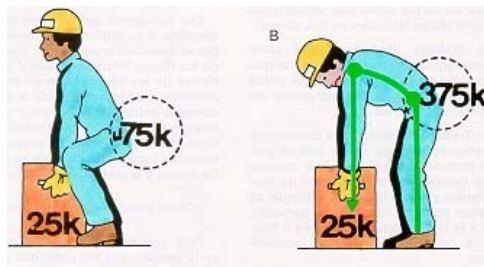
Caídas a distinto nivel	- Siempre que durante la actividad se presente este riesgo, el operario deberá contar con la protección colectiva (líneas de vida) o individual (arnés fijado a un elemento de anclaje fuerte) correspondiente.
Caídas al mismo nivel	- Se mantendrá el orden y limpieza en la zona de trabajo.
Caída de objetos por manipulación	- No realizar movimientos bruscos durante la manipulación o transporte de cargas.

	- No manipular ni transportar materiales de pesos excesivos para la persona. - Antes de levantar la carga, hay que examinarla para detectar esquinas puntiagudas, suciedad, etc., y decidir, según su forma, peso y volumen, el mejor lugar para sujetarla. - Cuando el traslado de estos materiales se tiene que hacer utilizando elementos auxiliares como escaleras, andamios o similares, estos elementos tienen que ser utilizados de forma adecuada. - En el momento de iniciar el levantamiento de la carga, los pies han de estar separados a una distancia equivalente a la anchura de los hombros.
Pisadas sobre objetos	- Se limpiará la zona de trabajo lo antes posible. - Los restos, materiales o herramientas no se dejarán en la zona de trabajo donde puedan interrumpir el paso.
Golpes por objetos o herramientas	- Utilizar las herramientas únicamente para su uso específico. - Cuando sea necesario, los trabajadores tienen que disponer de instrucciones precisas sobre el uso de las herramientas y las medidas de seguridad asociadas. - Antes de utilizar una herramienta, hay que verificar su correcto estado. - Para llevar las herramientas hay que utilizar cajas o maletas portaherramientas, cartucheras fijadas a la cintura o sistemas similares. - El mantenimiento de las herramientas es fundamental para conservarlas en buen estado para su utilización. Hay que realizar inspecciones periódicas para mantenerlas en buen estado, limpias y afiladas, y con las articulaciones engrasadas. - Se mantendrá una distancia de seguridad alrededor de la herramienta que está siendo utilizada. - Uso de guantes de protección.
Sobreesfuerzos	- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material. Se adecuarán los esfuerzos al estado físico y a la condición del trabajador. - Como norma para levantar cargas, se debe realizar mediante el esfuerzo de los músculos de las piernas, estando la carga durante el transporte lo más cerca del cuerpo posible.

- No se manipularán nunca pesos superiores a 25 (veinticinco) Kg si es de forma continuada, y nunca más de 40 (cuarenta) Kg. Se evitarán posturas forzadas, si no fuera evitable se harán descansos.

Proceso para un correcto levantamiento de cargas

Para levantar una carga hay que aproximarse a ella. El centro de gravedad de la persona debe estar lo más próximo que sea posible y por encima del centro de gravedad de la carga.



El equilibrio imprescindible para levantar una carga correctamente, sólo se consigue si los pies están bien situados:

- Enmarcando la carga
- Ligeramente separados
- Ligeramente adelantado uno respecto del otro.

Para levantar una carga, el centro de gravedad del operario debe situarse siempre dentro del polígono de sustentación.



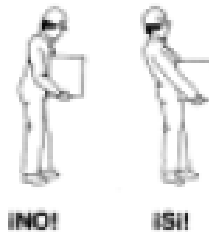
Técnica segura del levantamiento:

- Sitúe el peso cerca del cuerpo.
- Mantenga la espalda plana.
- No doble la espalda mientras levanta la carga.
- Se mantendrán libres de obstáculos y paquetes los espacios en los que se realiza la toma de cargas.
- Los recorridos, una vez cogida la carga, serán lo más cortos posibles.
- Nunca deben tomarse las cajas o paquetes estando en situación inestable o desequilibrada. - Conviene preparar la carga antes de cogerla.

- La carga se llevará de forma que no impida ver lo que tenemos delante de nosotros y que estorbe lo menos posible al andar natural.
- En el caso de levantamiento de un bidón o una caja, se conservará un pie separado hacia atrás, con el fin de poderse retirar rápidamente en caso de que la carga bascule.

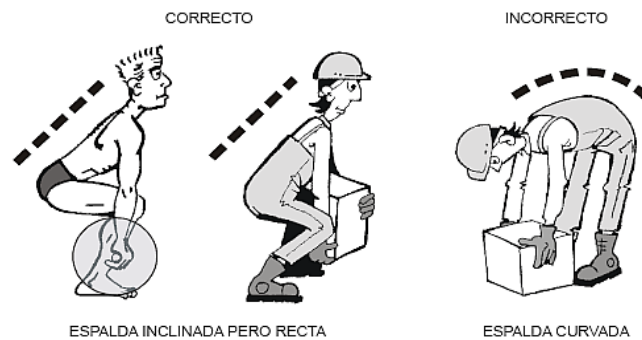


- Para transportar una carga, ésta debe mantenerse pegada al cuerpo, sujetándola con los brazos extendidos, no flexionados.



- Use los músculos más fuertes, como son los de los brazos, piernas y muslos.
- Asir mal un objeto para levantarlo provoca una contracción involuntaria de los músculos de todo el cuerpo. Para sentir un objeto al cogerlo lo correcto es hacerlo con la palma de la mano y la base de los dedos. Para cumplir este principio y tratándose de objetos pesados, se puede, antes de asirlos, prepararlos sobre calzos para facilitar la tarea de meter las manos y situarlas correctamente. Las cargas deben levantarse manteniendo la columna vertebral recta y alineada.





En caso de tener que rotar el tronco, se descompondrá el movimiento en dos:

- Primero levantar la carga y luego girar todo el cuerpo moviendo los pies a base de pequeños movimientos.
- O bien, antes de elevar la carga, orientarse correctamente en la dirección de marcha que luego tomaremos, para no tener que girar el cuerpo.
- Utilizaremos los músculos de las piernas para dar el primer impulso a la carga que vamos a levantar. Para ello flexionaremos las piernas, doblando las rodillas, sin llegar a sentarnos en los talones, pues entonces resulta difícil levantarse (el muslo y la pantorrilla deben formar un ángulo de más de 90°)

El peso del cuerpo puede ser utilizado:

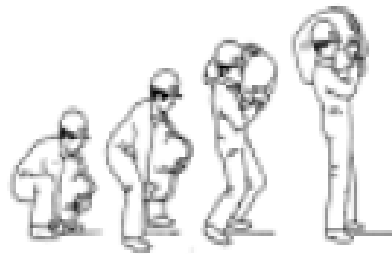
- Empujando para desplazar un móvil (carretilla, por ejemplo), con los brazos extendidos y bloqueados para que nuestro peso se transmita íntegro al móvil.
- Tirando de una caja o un bidón que se desea tumbar, para desequilibrarlo.



- Si el ángulo formado por la dirección de empuje y la diagonal es mayor de 90°, lo que conseguimos es hacer deslizar a la caja hacia adelante, pero nunca levantarla.



- Para depositar en un plano inferior algún objeto que se encuentre en un plano superior, aprovecharemos su peso y nos limitaremos a frenar su caída.
- Para levantar una carga que luego va a ser depositada sobre el hombro, deben encadenarse las operaciones, sin pararse, para aprovechar el impulso que hemos dado a la carga para despegarla del suelo.



- Las operaciones de manutención en las que intervengan varias personas deben excluir la improvisación, y a que una falsa maniobra de uno de los porteadores puede lesionar a varios. Debe designarse un jefe de equipo que dirigirá el trabajo y que deberá a tender a:
 - o La evaluación del peso de la carga a levantar para determinar el número de porteadores precisos, el sentido del desplazamiento, el recorrido a cubrir y las dificultades que puedan surgir.
 - o La determinación de las fases y movimientos de que se compondrá la maniobra.
 - o La explicación a los porteadores de los detalles de la operación (ademanos a realizar, posición de los pies, posición de las manos, agarre, hombro a cargar, cómo pasar bajo la carga, etc.)
 - o La situación de los porteadores en la posición de trabajo correcta, reparto de la carga entre las personas según su talla (los más bajos delante en el sentido de la marcha).
 - o El transporte se debe efectuar:
 - o Estando el porteador de detrás ligeramente desplazado del de delante, para facilitar la visibilidad de aquél.
 - o A contrapié, (con el paso desfasado), para evitar las sacudidas de la carga.
 - o Asegurando el mando de la maniobra; será una sola persona (el jefe de la operación), quién dé las órdenes preparatorias, de elevación y transporte.



Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad (en caso de trabajos en altura).

16 Trabajos con riesgo especial. Trabajos en altura

Descripción

Se consideran trabajos en altura todos aquellos, sea cual sea la naturaleza, en los que el punto de operación está situado a una altura mínima sobre el suelo de 3,5 m y requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador.

Las medidas preventivas expuestas en esta ficha son de aplicación en todas las actividades evaluadas en fichas anteriores que impliquen trabajos en altura.

Posibles áreas afectadas

Antes del inicio de los trabajos, el trabajador designado como Recurso Preventivo deberá realizar una inspección visual del entorno de la zona en la que se realizarán dichos trabajos, con objeto de detectar posibles interferencias de las tareas a ejecutar.

En caso necesario, el Recurso Preventivo decidirá las medidas adicionales que deberán tomarse para evitar posibles riesgos generados por dichas tareas que puedan afectar a personas ajenas a las mismas (señalización, delimitación de la zona de trabajo, etc.).

Para los trabajos en cubierta en las zonas donde no se encuentran instaladas las barandillas fijas existentes del propio edificio se instalarán líneas de vida.

Riesgos asociados

- Caída de personas y materiales.
- Vuelco / deslizamiento de los medios auxiliares empleados

En el caso de uso de vehículos (camión con canastilla), además:

- Golpes y atropellos a terceras personas.
- Contacto eléctrico.

Medias de prevención y protección

Recomendaciones generales:

Siempre que se esté desarrollando un trabajo en altura (es decir, aquellos trabajos en los que el punto de operación esté situado a una altura mínima sobre el suelo de 3,5 m) se debe utilizar casco de protección para uso industrial. Además, se deberá acordonar y señalizar la zona situada bajo el emplazamiento del trabajo, así como sus inmediaciones (zona limítrofe) para evitar riesgo de golpe por caída de objetos sobre las personas.

Se deberá contar con emisoras, para garantizar la comunicación entre el personal que realiza el trabajo en altura y el que permanece en el suelo.

Siempre que sea posible, se deberá:

- Contar con protección perimetral. En esta obra
- Utilizar, por parte del trabajador, arnés de seguridad anclado a un punto fijo cuando no exista otra protección o cuando persista el riesgo de caída por falta de estabilidad de la plataforma de trabajo, escalera o andamio. (La longitud del elemento de unión entre el punto fijo de anclaje y el arnés debe ser inferior a la altura de caída existente).

Escaleras de mano:

Colocación:

- Las escaleras de mano se apoyarán en superficies planas y resistentes.
- En la base se dispondrán elementos antideslizantes (zapatas).
- Las escaleras de mano simples se colocarán:
 - o *Formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.*
 - o *Con los largueros sobrepasando 1 metro el lugar de acceso.*

Número de personas: Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.

Condiciones de utilización:

- Podrán utilizarse siempre que la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que no se puedan modificar.
- Para trabajos en los que el punto de operación se encuentre a más de 3,5 metros de altura:
 - o *Es recomendable usar abrazaderas adecuadas en la parte superior de la escalera, siempre que sea posible.*

- Si se van a realizar movimientos peligrosos para la estabilidad del trabajador, hay que usar arnés de seguridad anclado a algún punto estable que no sea la propia escalera.

Utilización/Subida/Bajada:

- Limpiarse la suela de los zapatos de grasa, aceite o cualquier sustancia deslizante antes de subir, utilizando papel secante o similar.
- El ascenso, trabajo y descenso por una escalera de mano se hará con las manos libres, de frente a la escalera y agarrándose a los peldaños y no a los largueros.
- No se debe subir nunca por encima del quinto peldaño o 1 metro contado desde arriba (dejar cuatro peldaños libres por encima del apoyo de los pies).
- Mantener el cuerpo siempre dentro de los largueros de la escalera.
- No mover una escalera manual estando el trabajador sobre ella.
- No se debe trabajar desde una escalera simple de mano más que con herramientas que puedan ser fácilmente manipuladas con una sola mano.
- Las escaleras metálicas son conductoras de electricidad y no deben usarse cuando se trabaje con equipos eléctricos.

Conservación:

- Para evitar cualquier tipo de accidente que pueda causar una escalera de mano, es fundamental conservar su buen estado, para lo cual se revisarán periódicamente retirando las que están en mal estado.
- Evitar por todos los medios pintarlas o someterlas a tratamientos que impidan descubrir fácilmente sus defectos.

Andamios sobre ruedas

- Antes de su primera utilización se realizará un reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen.
- Se prohíbe subir a/ o realizar trabajos apoyados sobre las plataformas de andamios sobre ruedas sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.
- Se prohíbe usar ladrillos, bidones, cajas, etc., para nivelar las borriquetas. Usar maderas como apoyo.
- La plataforma tendrá un ancho mínimo de 60 cm. (3 tablones de madera o 2 plataformas metálicas) si sólo se utiliza para sostener personas y no materiales, siendo de 80 cm. si se usa para ambos.
- No sobrecargar el andamio y distribuir las cargas uniformemente en la plataforma.
- Se prohíbe el uso de andamio de ruedas para trabajos a alturas superiores a 1,5 metros desde el suelo a la plataforma.

Antes del inicio de los trabajos, comprobar:

- La distancia entre la plataforma y la pared de trabajo es igual o menor de 25 cm. para evitar caídas de personas por el interior del andamio. ☐
- Repartir los materiales sobre las plataformas, sin sobrecargarlas ni flexionarlas.
- Mantener siempre el estado de orden y limpieza en el andamio, así como en la zona inferior del mismo.
- No se permite saltar del andamio a las plataformas cercanas (o al revés)
- En trabajos con posible caída de materiales (como la elevación de materiales a la plataforma del andamio), no permitir que otras personas trabajen o circulen por debajo. Colocar protecciones, indicaciones, cintas, etc.

Arneses y sistemas anticaídas:

Existen tres elementos esenciales a considerar en la composición de un sistema anticaídas:

- *Arnés de seguridad.*
- *Dispositivos de unión.*
- *Anclajes.*

Arnés de seguridad

- Los arneses de seguridad (EN 361) y sistemas anticaídas asociados han de ser usados en varias ocasiones (por ejemplo en la reparación del pavimento exterior de la cubierta .), bien como protección complementaria, o bien como equipo de protección único.
- El arnés siempre se debe ajustar a las características físicas de la persona que lo use, con independencia del tiempo de utilización.
- El arnés debe ajustarse al trabajador de tal manera que permita la libertad de movimientos.
- La línea de vida deberá anclarse al arnés SIEMPRE en alguno de los mosquetones dorsales o pectorales, NUNCA en los laterales.
- La línea de vida se debe fijar en un punto de anclaje superior y debe estar equipada, con un tope final de forma que el dispositivo anticaídas NO se salga involuntariamente de la línea de anclaje.
- Si el dispositivo anticaídas deslizante posee un bloqueo manual, el extremo inferior de la línea debe asegurarse mediante un terminal inferior manufacturado fijo o mediante un lastre, para facilitar el funcionamiento.

Dispositivos de unión

- No exponer las cuerdas cintas y arneses a los efectos nocivos de los procesos de soldadura, del sol, del polvo ni de otros agentes agresivos innecesariamente.

Recomendaciones generales

- Se debe usar permanentemente el equipo de protección durante todo el tiempo que dure el trabajo a realizar.
- Se han de evitar desgastes del equipo y en particular:
 - o *Contactos y frotamientos con aristas o superficies rugosas.*
 - o *Contactos con superficies calientes, corrosivas o susceptibles de engrasar los mecanismos.*
- Señalizar en el equipo cualquier anomalía, no volviendo a utilizar ningún equipo que haya soportado una caída. Los arneses que hayan soportado una caída deberán ser destruidos. El anticaídas, en este caso, será sometido a una revisión exhaustiva.
- Todos los elementos de cada equipo deberán utilizarse, en cada ocasión, por una única persona, en ningún caso se deberán compartir elementos durante la realización de los trabajos.
- Después de su uso, secar el equipo si es necesario y guardarlo protegido de la humedad, luz y posibles agresivos.

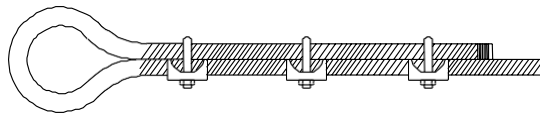
Situaciones en que se recomienda su uso:

- Siempre que no se elimine en su totalidad el riesgo de caída a distinto nivel mediante la colocación de protecciones colectivas.
- Durante el montaje e instalación de protecciones colectivas.

Equipo de anclaje:

Cables y eslingas

- Deben llevar indicado el valor de su carga máxima en lugar bien visible. En caso contrario, no se utilizarán.
- Se recomienda usar eslingas planas de banda textil, en lugar de cables de acero, siempre que esta sustitución sea posible.
- Estas eslingas deben llevar una etiqueta en la que conste:
 - o *Material del que está fabricado.*
 - o *Carga máxima de utilización.*
 - o *Nombre del fabricante.*
 - o *Fecha de fabricación.*
- Toda eslinga que se ensucie o impregne de cualquier producto durante su uso, deberá lavarse inmediatamente con agua fría.
- Las gomas en los cables de acero que se ejecuten con perrillos, deben disponerse de forma que la cogida se realice con 3 perrillos al menos y dirigidos todos hacia el mismo lado.



- Desechar y destruir los cables que estén en mal estado, alargamiento anormal, hilos rotos, cocas, óxido, etc., en un 10% del mismo.
- Desechar y destruir las eslingas de Nylon que no tengan marcada la carga de trabajo o estén muy desgastadas, cortadas, etc.

Sistema retráctil:

- Antes de la utilización del sistema retráctil, verificar que se ha sometido a revisión.
- Se recuerda en la utilización del sistema retráctil que el peso máximo que soporta es de 100 kilos.

Puntos de Anclaje

Los puntos de anclaje en los que se asegura la línea de vida deben:

- Ser capaces de mantener el peso del trabajador y la fuerza adicional generada en el supuesto de caída.
- Reducir la caída libre a la distancia más corta posible.
- Estar situados por encima o en frente del trabajador y separados del soporte principal.
- Sostener la línea de vida de forma segura hasta que se tenga que quitar.
- Debe comprobarse siempre la solidez de los anclajes, debiendo ser su resistencia en carga superior a 5000 kg.
- Colocar protectores en todos los bordes afilados, de tal manera que no deterioren la cuerda.
- No utilizar como anclaje tuberías, antenas y conductos o cables eléctricos.
- Los peldaños de la escalera, barandillas o pasamanos, no son aceptables como anclaje. Usar un punto de anclaje que no tenga obstáculos debajo, sobre los cuales podría golpearse en caso de sufrir una caída.

Líneas de vida

La adopción de sistemas de línea de vida y arnés de seguridad frente a los riesgos de caída de altura únicamente se adoptarán cuando se haya justificado debidamente la improcedencia o incapacidad de adopción de protecciones colectivas. El contratista deberá presentar esta justificación al Coordinador de seguridad y salud. El sistema auxiliar de línea de vida o puntos de anclaje para la utilización de arnés de seguridad frente al riesgo de caída de altura deberá estar definido y calculado en un proyecto técnico. Este proyecto técnico concretará:

- La descripción y los cálculos justificativos del sistema.
- El procedimiento de montaje y desmontaje.
- Las normas de utilización.

- El montaje será realizado bajo la supervisión de un técnico competente que emitirá un certificado de montaje del mismo. El certificado de montaje deberá ser presentado al Coordinador de seguridad y salud de forma previa a la utilización del sistema.
- La línea de vida deberá instalarse, siempre que resulte posible, por encima del centro de gravedad del trabajador.
- Las líneas de vida se instalarán preferentemente en horizontal. En caso de ser necesaria la instalación con pendiente, el elemento que deslice sobre la línea de vida deberá estar provisto de un dispositivo de bloqueo automático.

Todos los elementos que componen las líneas de vida instaladas en obra, así como el sistema de línea de vida en su conjunto contarán con un cálculo llevado a cabo por un técnico capacitado para ello.

Previo a la utilización de la línea de vida un técnico responsable certificará su correcto montaje. Cuando los equipos utilizados para la instalación no estén cubiertos por los requisitos establecidos en las Normas EN 354, EN 355 y EN 360, se realizarán ensayos sobre los mismos. A la hora de planificar el montaje de una línea de vida se consideraran para su dimensionamiento y montaje las siguientes exigencias:

- Para el cálculo de las cargas que actuarán sobre la línea de vida se tendrá en cuenta el número de trabajadores que utilizarán dicha protección simultáneamente, debiendo de considerarse que la línea de vida no será utilizada por más de dos personas simultáneamente.
- Para el cálculo se tendrá en cuenta la energía que la línea de vida soportará en función del desplazamiento o altura de caída que experimente el trabajador hasta su completa sujeción, considerando en este desplazamiento la deformación que experimente la línea de vida.
- Para evitar daños a los trabajadores, la energía que soportará el cuerpo de cada trabajador no será nunca superior a los 600 Julios, por lo que se tendrá en cuenta la instalación de elementos absorbedores de energía.
- La instalación de las líneas de vida será horizontal o formando un ángulo máximo de 15 grados, dicha situación ha de ser tenida en cuenta para el cálculo de los anclajes de la línea de vida.
- Para la ubicación de la línea de vida se dispondrá siempre que resulte posible por encima del trabajador.

En el caso de utilizar elementos auxiliares tales como enrolladores o cuerdas auxiliares se ha de tener en cuenta la longitud total del elemento para el cálculo de la energía de caída. En todo caso la energía de caída será inferior a la que el trabajador pueda admitir. Por otra parte se comprobará que la longitud de los elementos de amarre no permita que el trabajador golpee con otros elementos o supere la altura con respecto del suelo durante la caída.

Cuidado e inspección de los equipos

Los equipos defectuosos deben ser reemplazados inmediatamente. Antes de su utilización se debe:

- Inspeccionar todo el equipo de protección contra caídas.

- Verificar el estado de las cintas y costuras así como el buen funcionamiento de las hebillas de cierre.
- Cualquier equipo que haya sufrido el impacto de una caída debe ser destruido.
- Revisar si las cuerdas tienen algún desgaste, fibras rotas, costuras sueltas o si están descoloridas. En este caso, deberán ser eliminadas.
- Los mosquetones y ganchos deben poder abrirse y cerrarse sin ningún problema.
- Revisar que no haya daños causados por fuego, ácidos u otros corrosivos.

Disposiciones específicas sobre la utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas.

La utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas cumplirá las siguientes condiciones:

- El sistema constará como mínimo de dos cuerdas con sujeción independiente, una como medio de acceso, de descenso y de apoyo (cuerda de trabajo) y la otra como medio de emergencia (cuerda de seguridad).
- Se facilitará a los trabajadores unos arneses adecuados, que deberán utilizar y conectar a la cuerda de seguridad.
- La cuerda de trabajo estará equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y dispondrá de un sistema de bloqueo automático con el fin de impedir la caída en caso de que el usuario pierda el control de su movimiento. La cuerda de seguridad estará equipada con un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del trabajador.
- Las herramientas y demás accesorios que deba utilizar el trabajador deberán estar sujetos al arnés o al asiento del trabajador o sujetos por otros medios adecuados.
- El trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.
- Los trabajadores afectados deberán disponer de una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, destinada, en particular, a:
 - o *Las normas sobre el cuidado, mantenimiento y verificación del equipo de trabajo y de seguridad.*
 - o *Las técnicas para la progresión mediante cuerdas y sobre estructuras.*
 - o *Los sistemas de sujeción.*
 - o *Los sistemas anticaídas.*
 - o *Las técnicas de salvamento de personas accidentadas en suspensión.*
 - o *Las medidas de seguridad ante condiciones meteorológicas que puedan afectar a la seguridad.*
 - o *Las técnicas seguras de manipulación de cargas en altura*

17 Trabajos con riesgo especial. Movimiento de cargas suspendidas

Descripción

Las operaciones de manipulación de cargas pesadas se realizarán siempre bajo la vigilancia, control y supervisión de una persona competente.

Se decide realizar un análisis particular de las medidas preventivas a tener en cuenta para todos los izados de cargas con medios mecánicos que se realicen en la obra. Asimismo, se establecerán diferentes condiciones en relación con la viabilidad de los medios mecánicos a emplear.

Como punto de partida, los camiones autocargantes sólo se emplearán para carga y descarga, en cumplimiento del R.D. 837/03. Únicamente se podrán emplear para colocar cargas en el espacio equipos de elevación de cargas si existe un manual del fabricante que autorice ese uso y cumplen el R.D. 837/03.

Maquinaria y medios auxiliares:

- Camión grúa.
- Accesorios y aparejos de elevación.

Identificación de riesgos especiales

Durante las tareas de izado de cargas con medios mecánicos estará siempre presente un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas y compruebe su eficacia, además del jefe de maniobras que supervise y dirija las operaciones de izado de cargas.

Medidas preventivas

Ante estos trabajos, el Plan de Seguridad y Salud laboral de la obra desarrollará de los trabajos descritos anteriormente, al menos, los siguientes aspectos:

- Las eslingas, cadenas, cables, pinzas y todos los elementos, útiles y accesorios de izado que se empleen deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar. Todas las cargas serán izadas desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de modo que se garantice en todo momento su estabilidad durante el proceso de izado.
- Los materiales y elementos estructurales se apilarán en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de trabajo y paso del personal, con el fin de evitar accidentes por interferencias.
- Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotarán debidamente y el paso a través de ellas quedará prohibido.

- Todos los elementos y accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad...) serán objeto de revisión diaria mediante la que se garanticen adecuadas condiciones de conservación y mantenimiento. Estas revisiones se justificarán de forma documental y se registrarán debidamente.
- En todo caso, los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas, puntos de presión, dispositivo de enganche y la modalidad y la configuración del amarre.
- En ningún caso se rebasará la capacidad máxima de carga del equipo mediante el que se desarrollen los trabajos de izado de cargas.
- Las maniobras de izado de cargas serán supervisadas y dirigidas por un jefe de maniobras previamente designado. Tanto el jefe de maniobras como el personal encargado de las labores de estrobo y de señalización dispondrán de una formación adecuada y suficiente para los trabajos a desempeñar.
- Las diferentes piezas contarán con los elementos auxiliares apropiados de transporte y unión, a fin de que sean mínimos los riesgos de montaje.
- Durante el proceso de izado ningún trabajador quedará situado ocasionalmente debajo de la carga, ni en su radio de acción (zona de influencia).
- No se pasarán las cargas suspendidas sobre otros puestos de trabajo. Para ello, se acotarán debidamente las zonas de batido de cargas de manera que no haya presencia en la misma de trabajadores no autorizados.
- Los ganchos irán provistos de pestillos de seguridad.
- Se verificará la correcta colocación y fijación de los ganchos u otros accesorios de izado a la carga a suspender. Si la carga estuviese izada en condiciones inseguras, se deberá parar el proceso, se descenderá la carga al suelo y se procederá a su correcto enganche para poder continuar con la operación en condiciones seguras.
- Si en la revisión previa al izado de la carga se detectase que el muelle recuperador de algún gancho de seguridad no funciona correctamente, se le comunicará de inmediato al responsable, parando éste los trabajos hasta que no se sustituyan los útiles afectados por otros que funcionen correctamente.
- En el izado de cargas, se colocarán los pestillos de seguridad hacia fuera, de este modo el alma de cada gancho serán los elementos que soporten la tensión que la carga les transmitirá al ser izada y no sean los pestillos los que soporten dicha tensión.
- El punto de anclaje se seleccionará correctamente y no se elegirán puntos sueltos o puntos que no formen parte del elemento a elevar.
- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad, instalados en buen estado, para evitar accidentes.

- Todos los equipos y accesorios de izado estarán debidamente certificados y se emplearán conforme a las instrucciones de uso de su fabricante, siempre por personal debidamente formado y autorizado.
- El responsable del izado de cargas deberá ver en todo momento la carga, y si no fuera posible, las maniobras serán realizadas con un guía destinado a ese trabajo.
- No se transportarán cargas por encima de los trabajadores.
- No se guiarán las cargas con la mano cuando estas estén izadas. Para su dirección se emplearán cabos de gobierno.
- En las zonas de acopios, se instalarán señales de riesgo de cargas en suspensión, y en todas las zonas de izado de cargas, ya sea en acopios o en tajos, se dispondrá de una señalización e iluminación necesarias para la correcta ejecución de los trabajos. Ante nieblas densas se paralizarán los trabajos de izado de cargas.
- Ante la existencia de trabajos de izado de cargas en presencia de líneas eléctricas deberá atenderse a lo analizado en el Tratamiento de los servicios afectados del Estudio, teniendo presente que todo parte del estudio de gálibos que debe desarrollar la empresa contratista en su Plan de Seguridad y Salud.
- En zonas de acopios de materiales, se instalarán barandillas de protección en los pasillos habilitados para los trabajadores, con el fin de separarlos de los equipos de izado de cargas.

Protecciones colectivas

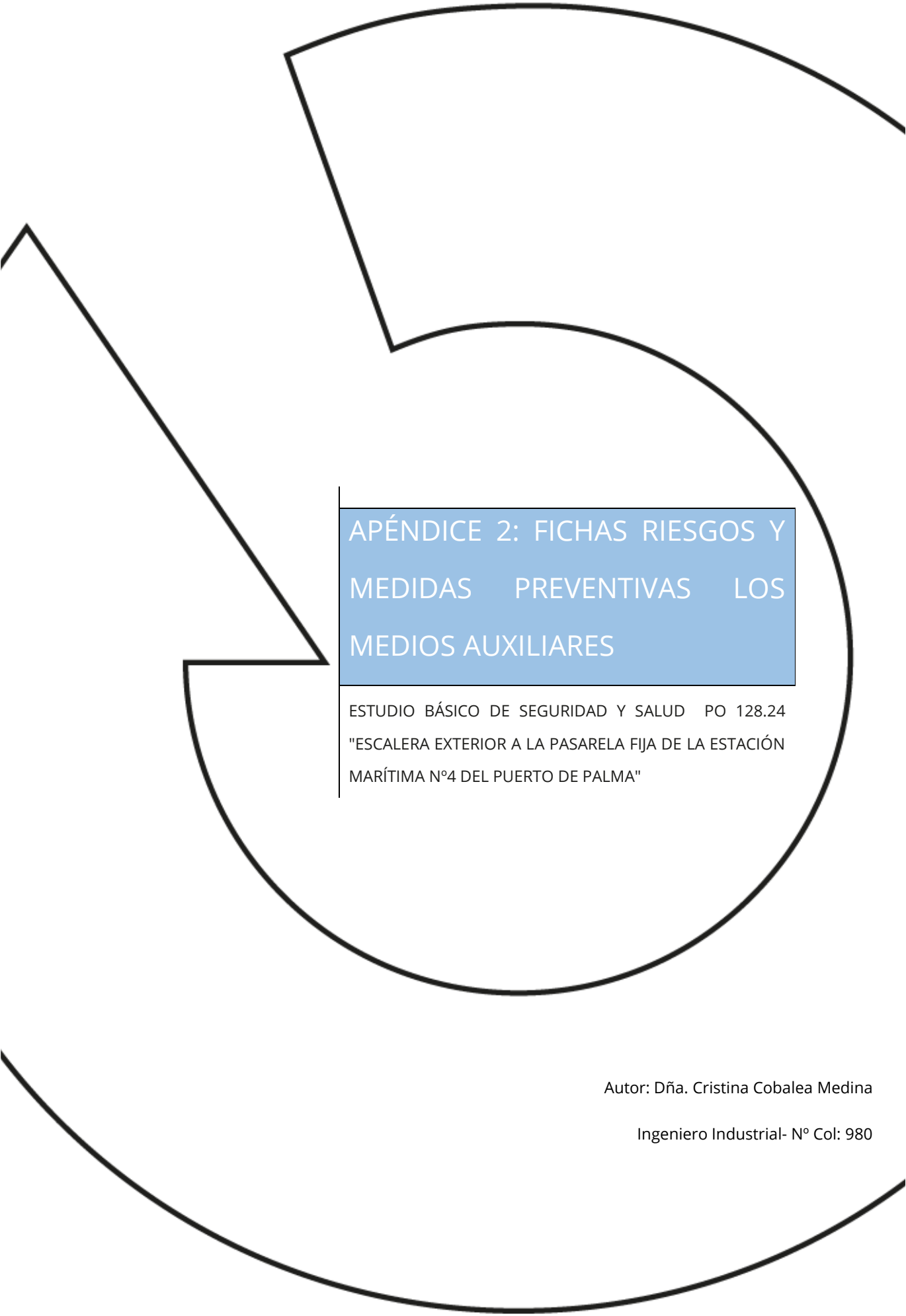
- Las propias protecciones de la maquinaria

Señalización y balizamiento

- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas.
- Señalización y balizamiento de las zonas de exclusión.

Equipos de protección individual

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco protector de la cabeza
- Chaleco reflectante.



APÉNDICE 2: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS LOS MEDIOS AUXILIARES

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD PO 128.24
"ESCALERA EXTERIOR A LA PASARELA FIJA DE LA ESTACIÓN
MARÍTIMA N°4 DEL PUERTO DE PALMA"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- N° Col: 980

1 Eslingas, cables y ganchos

Descripción

Medios auxiliares necesarios para la elevación y sustentación de cargas por medios mecánicos.

Relación de riesgos

- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.

Riesgos y medidas preventivas

- No se debe superar nunca la carga máxima de los elementos. Si se desconoce, comenzar siempre el izado de manera lenta, manteniendo la carga cercana al suelo durante unos instantes antes de continuar el izado. Informarse lo antes posible de la carga máxima, o sustituir los elementos por otros que ofrezcan esa garantía.
- Para estar del lado de la seguridad, debemos emplear un coeficiente de seguridad de 6 para el empleo de cables. (Ejemplo: para una carga máxima del cable de 6000 Kg., el peso máximo a elevar es de 1000 Kg.).
- No emplear elementos que se vean viejos o deteriorados como ganchos torcidos o rectificadas, braga de tela deshilachada, cables pelados, etc.
- Los ganchos empleados en esta obra deben contar con pestillo de seguridad.
- Debe revisarse estos elementos frecuentemente y siempre antes de su uso.
- Se deben desechar cables o ganchos oxidados.
- En la ejecución de la gaza de la eslinga con perrillos debe hacerse teniendo en cuenta lo siguiente:
- Todos los perrillos deben amarrarse por el mismo lado del cable, estando colocadas las roscas por el lado del cable largo.
- Nunca debe hacerse trabajar una eslinga con un ángulo mayor de 90°.
- Para confeccionar eslingas deben emplearse cables muy flexibles, por ello no deben emplearse cables con alma metálica, sino aquellos que tienen alma de fibra. Los que tienen alma metálica pueden romperse por la flexión a la que se les sometería.
- Nunca deben emplearse redondos de ferralla para sustituir a las eslingas.
- Debe tenerse cuidado de que la eslinga quede bien asentada en la parte baja del gancho.

- No deben cruzarse eslingas unas sobre otras, porque podría producirse la rotura de la queda aprisionada.
- Se debe prestar especial atención a los puntos de agarre de la carga.
- Si la carga no tiene puntos de agarre habrá que embragarla. En este caso se debe tener especial cuidado de que las aristas vivas no dañen la eslinga. Para ello, una medida útil puede ser cubrir la arista con paños, plásticos, etc.

Equipos de protección individual (EPI)

- Botas de seguridad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Chaleco reflectante y ropa de alta visibilidad.
- Guantes de protección

2 Escalera manual.

Descripción

Escaleras rectas transportables, constituidas por dos travesaños paralelos y peldaños equidistantes, empleadas para trabajos en altura en los que no sea posible utilizar plataformas de trabajo.

Se restringirá el uso de escaleras de mano en los casos en los que no sea técnicamente posible el establecimiento de otros medios auxiliares, cuando el montaje de los medios auxiliares suponga un mayor riesgo que el uso de las escaleras o cuando el trabajo sea de corta duración o una emergencia.

Dicho uso deberá estar justificado técnicamente por la imposibilidad de emplear otras plataformas de trabajo seguro como

- Andamios.
- Escaleras de mano tipo "faraone".
- Borriquetas.

Antes de la utilización de las escaleras se deberá solicitar la autorización de uso de las mismas. Todas las escaleras deberán cumplir con la UNE-EN-131 y deberán venir marcadas.

Relación de riesgos

- Caídas a distinto nivel.

- Golpes por objetos y herramientas.
- Sobreesfuerzos.

Riesgos y medidas preventivas

- Las escaleras de mano tendrán la resistencia y los elementos de apoyo necesarios para que su utilización no suponga riesgo de caída. Su estabilidad quedará garantizada en la base y, en su caso, en la parte superior (sujeta al paramento). Se deben utilizar escaleras de mano con calzos antideslizantes y antivuelco.
- Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisadas (pallets, maderas, etc.).
- Las escaleras se deben colocar formando un ángulo aproximado de 75° con la horizontal.
- Los largueros deben sobrepasar, en al menos un metro, el borde superior de la superficie a la que se acceda.
- No se debe superar el peso máximo previsto por el fabricante. Al ser el peso máximo un dato normalmente desconocido en obra se tomará como precaución el que no se utilice la misma escalera dos personas a la vez.
- El trabajo a más de 3,5 metros de altura, que requieran movimientos o esfuerzos que pongan en peligro la estabilidad del trabajador sólo se realizará si se utiliza arnés de seguridad.
- No se emplearán escaleras de madera pintadas, por la dificultad que supone la detección de sus posibles defectos.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Arnés de seguridad en trabajos a más de 2 metros.
- Botas de seguridad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Chaleco reflectante y ropa de alta visibilidad.

3 Andamios sobre ruedas

Descripción

Equipo de trabajo formado por una estructura provisional móvil, que sirve para el sostén de una plataforma de trabajo, por lo que se facilita así la ejecución de trabajos en lugares de difícil acceso. La movilidad la proporcionan las ruedas, que permiten desplazar el andamio por la zona de trabajo.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas a distinto y mismo nivel	- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura, cuando el uso del andamio no exija el almacenamiento de materiales (Para este caso el mínimo de plataforma son 90cm), siempre que no existan aberturas con riesgo de caída y la superficie será de material antideslizante. - Cuando el acceso o el descenso se realicen con caída de 3,5m de altura hasta el suelo, se realizarán con un elemento de protección anticaídas fijado o se instalarán escaleras incorporadas al propio andamio, mediante la utilización de plataformas con trampilla.
Caída de objetos por manipulación.	- Se prohíbe expresamente en esta obra el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, "torretas de maderas diversas" y asimilables.
Golpes contra/por objetos o herramientas	- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.
Atrapamientos	- Las plataformas de trabajo cuando la caída sea mayor de 2m, se limitarán en su contorno con una barandilla sólida de 90 cm. de alto, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
Deslizamientos	- Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición - Los módulos de base de los andamios tubulares se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas (tacos de madera o durmientes) en cualquier caso (tanto si es apoyo directo sobre el terreno como si es sobre soleras o aceras). - Se prohíbe subir a/ o realizar trabajos apoyados sobre las plataformas de andamios sobre ruedas sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.
Vuelcos	- En la base y a nivel de las ruedas, se montarán dos barras en diagonal, para seguridad y hacer el conjunto indeformable y más estable. - Los módulos de fundamento de los andamios tubulares estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.

Roturas.

- Todos los andamios permanecerán en buen estado llevando un mantenimiento constante de ellos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- calzado de seguridad
- Ropa de trabajo
- arnés de seguridad

4 Plataforma elevadora

Descripción

La plataforma elevadora móvil de personal (PEMP) es una máquina móvil destinada a desplazar personas hasta una posición de trabajo, con una única y definida posición de entrada y salida de la plataforma; está constituida como mínimo por una plataforma de trabajo con órganos de servicio, una estructura extensible y un chasis. Existen plataformas sobre camión articulado y telescópico, autopropulsado de tijera, autopropulsado o telescópico y plataformas especiales remolcables entre otras.

Las PEMP se dividen en dos grupos principales:

- Grupo A: Son las que la proyección vertical del centro de gravedad (c.d.g.) de la carga está siempre en el interior de las líneas de vuelco.
- Grupo B: Son las que la proyección vertical del c.d.g. de la carga puede estar en el exterior de las líneas de vuelco.
- En función de sus posibilidades de traslación, se dividen en tres tipos:
- Tipo 1: La traslación solo es posible si la PEMP se encuentra en posición de transporte.
- Tipo 2: La traslación con la plataforma de trabajo en posición elevada puede ser mandada por un órgano situado en el chasis.
- Tipo 3: La traslación con la plataforma de trabajo en posición elevada puede ser mandada por un órgano situado en la plataforma de trabajo.

Características constructivas de seguridad

Las medidas de protección y prevención se desarrollan mediante la descripción de las características constructivas de las partes esenciales de las plataformas elevadoras móviles de personas y las medidas de protección frente a riesgos específicos. Las características constructivas de seguridad están relacionadas

fundamentalmente con las características de la estructura y estabilidad, los sistemas de accionamiento y dispositivos de seguridad adecuados, la presencia de estabilizadores y de estructuras extensibles.

El fabricante es responsable de los cálculos estructurales, de la evaluación de las cargas y fuerzas individuales en sus posiciones, direcciones y combinaciones produciendo las condiciones más desfavorables de esfuerzo de sus componentes, de los cálculos de estabilidad, de la identificación de las diversas posiciones de la PEMP y de las combinaciones de cargas y fuerzas que, conjuntamente proporcionan unas condiciones de estabilidad mínimas. En el manual de instrucciones del fabricante deben indicarse las cargas y fuerzas relativas a la carga nominal, cargas debidas al viento y fuerzas manuales y el operador debe utilizar el equipo dentro de los límites establecidos.

Plataforma de trabajo

La plataforma de trabajo debe estar equipada con barandillas o cualquier otra estructura en todo su perímetro a una altura mínima de 0,90 m y disponer de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas de acuerdo con el Real Decreto 486/1997 sobre lugares de trabajo (Anexo I.A.3.3) y el Real Decreto 1215/1997 sobre equipos de trabajo (Anexo 1.1.6).

La norma UNE-EN 280 es más exigente y específica al señalar que la plataforma debe tener una baranda de altura de al menos 1,1 m, un zócalo de al menos 0,15 m de altura y una barandilla intermedia dispuesta a menos de 0,55 m de la baranda superior o del zócalo. En los accesos de la plataforma la altura del zócalo puede reducirse a 0,1 m. La barandilla debe tener una resistencia a fuerzas específicas de 500 N por persona, aplicadas en los puntos y en la dirección más desfavorable, a 0,5 m de separación (distancia de la persona al punto de aplicación en el ensayo de resistencia), sin producir una deformación permanente. Cuando esté prevista la retirada habitual de las barandillas fijas, sus fijaciones deben permanecer ancladas a la parte de la barandilla o a la plataforma.

La plataforma debe tener una puerta de acceso o en su defecto elementos móviles que no deben abrirse hacia el exterior. Para plataformas de trabajo con barandillas fijas, las aperturas previstas para el acceso deben tener por lo menos una altura de 920 mm y una anchura de 645 mm. Cuando no puedan conseguirse las dimensiones indicadas, la apertura debe ser como mínimo de 420 mm de ancho y 800 mm de alto. Debe estar equipada con sistemas que impidan el trabajo sobre la plataforma si las barandillas de protección no están en posición, por ejemplo, con sistemas de bloqueo o una secuencia detenida del cierre de las barandillas.

Los elementos de protección móviles utilizados para permitir el acceso a la plataforma deben estar contruidos para cerrarse y bloquearse automáticamente, o bien disponer de un sistema de bloqueo, de forma que impida todo movimiento de la PEMP mientras no estén cerrados y bloqueados. No debe ser posible su apertura involuntaria. Normalmente el cierre y bloqueo del acceso a la plataforma de trabajo se hace por gravedad, pero también se puede realizar a través de sistema de enclavamiento, de manera de que si la puerta de acceso no está cerrada la PEMP no funciona, y se indicará la secuencia de cierre, por ejemplo, acceso a la plataforma de trabajo, cierre del acceso actuando sobre el dispositivo de enclavamiento y disposición de funcionamiento de la PEMP.

La base de la plataforma de trabajo debe estar fabricada con materiales por lo menos ininflamables, por ejemplo, materiales autoextinguibles que no mantienen la llama cuando se retira la fuente ignífuga. Se pueden utilizar PEMP con las protecciones perimetrales plegables siempre que no se abran hacia el exterior, cumplan con los requisitos anteriores y estén fijadas sólidamente a la plataforma con dispositivos de cierre seguros a un desbloqueo involuntario o pérdida.

El suelo, comprendida la trampilla si dispone de ella, debe ser antideslizante y permitir la salida del agua (por ejemplo, enrejado o metal perforado). Las aberturas deben estar dimensionadas para impedir el paso de una esfera de 15 mm de diámetro. Las trampillas deben estar fijadas de forma segura con el fin de evitar toda apertura intempestiva. No deben poder abrirse hacia abajo o lateralmente.

Además, la plataforma de trabajo debe estar equipada con un sistema de paro de emergencia fácilmente accesible que desactive todos los sistemas de accionamiento de forma efectiva, conforme a la norma UNE-EN ISO13850:2008: Seguridad de las máquinas. Parada de emergencia. Principios para el diseño.

Se permite anular la parada de emergencia y el sistema de sensor de carga para rescatar a un operario atrapado y/o incapacitado, pero tiene que quedar una evidencia clara que ha sido utilizado o manejado. La anulación de las funciones de seguridad solo se permite utilizando un dispositivo de selección de modo, que es independiente del dispositivo de selección de la estación de control. Dicho dispositivo de selección de modo es de seguridad y debe manejarse con mandos de accionamiento mantenido, a baja velocidad, un movimiento cada vez y debe prohibirse su uso sin autorización. La plataforma de trabajo debe estar equipada con una alarma u otro sistema de advertencia que se active automáticamente cuando la base de la plataforma se inclina más de 5° de la inclinación máxima permitida en cualquier dirección.

Estabilizadores, salientes y ejes extensibles

Los estabilizadores sirven para mejorar la estabilidad de la PEMP o aumentar el área de estabilidad. Algunas PEMP de gran altura, disponen de cilindros hidráulicos que elevan la PEMP y ejes extensibles para aumentar la anchura y conseguir el área de estabilización de trabajo.

Relación de riesgos previsibles

- Caída de personal a distinto y mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome, derrumbamiento o manipulación.
- Pisada sobre objetos.
- Choques/ Cortes contra objetos o herramientas.
- Atrapamiento por vuelco de la máquina o vehículos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos eléctricos y térmicos.

- Atropello o golpes con vehículos.
- Estrés térmico.
- Sobreesfuerzos.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personal a distinto y mismo nivel	- Cuando ocupe la plataforma, manténgase parado sobre el piso en todo momento. Nunca suba. - No intente alcanzar mayor altura de trabajo utilizando las barandillas o cualquier otro objeto de la plataforma. - Mantenga limpia la plataforma y quítese la suciedad de los zapatos antes de ingresar en ella. - Entre y salga de la plataforma sólo por los peldaños de acceso previstos para ello. - Barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapié. - Cables de seguridad anclados a "puntos fuertes" de la estructura en los que amarrar el fijador del arnés de seguridad.
Caída de objetos por desplome, derrumbamiento o manipulación.	- Se revisarán las plataformas antes de su puesta en servicio.
Pisada sobre objetos	- La máquina estará dotada de todas las protecciones colectivas propias de la misma.
Choques/ Cortes contra objetos o herramientas	- Evite que la plataforma de trabajo o sus ocupantes toquen objetos externos. - Al elevar, bajar o conducir la plataforma de trabajo, el operador debe estar al tanto, en todo momento, de lo que se encuentra debajo, arriba, a los costados, delante y detrás de ella. - Nunca levante la plataforma cuando vea objetos que puedan obstruir su movimiento ni se coloque usted en una posición de interferencia entre la plataforma y los objetos elevados.

Atrapamiento por vuelco de la máquina o vehículos	- No coloque objetos en la plataforma de trabajo que podrían aumentar significativamente la superficie expuesta al viento y afectar, de esta manera, la estabilidad de la máquina. - No utilice la plataforma de trabajo como si fuera una grúa. - Cerciórese de que la superficie por donde se desplazará la unidad tenga una inclinación inferior a 5° y de que podrá soportar una carga superior al peso de la unidad. Verifique que la alarma de inclinación esté funcionando correctamente. - No supere la capacidad nominal de la plataforma (indicada en la placa de capacidades de la máquina). Verifique que la carga esté asegurada y distribuida uniformemente. - En las unidades que estén equipadas con ellos, extienda o retraiga los estabilizadores sólo cuando la plataforma esté totalmente baja. - Cuando se usen estabilizadores, no eleve la plataforma a menos que la unidad esté nivelada y todos los neumáticos queden separados del suelo. - Disponer de la formación necesaria y suficiente para su uso, así como autorización de uso.
Exposición a temperaturas ambientales extremas, Contactos eléctricos y térmicos	- No opere la plataforma cerca de aparatos de transmisión de radio de alta potencia ya que estos pueden afectar determinadas funciones de la misma. - No opere con la máquina cerca de líneas o equipos eléctricos activos. - Nunca opere una plataforma de trabajo a menos de la distancia mínima de una fuente de energía o línea eléctrica sin notificar primero a la compañía de electricidad. Obtenga la certeza absoluta de que la energía fue desconectada. - Las líneas eléctricas aéreas se mueven con el viento. Téngalo en cuenta cuando determine las distancias seguras de operación.
Atropello o golpes con vehículos	- Cierre bien la máquina y asegúrela contra la utilización no autorizada y vandalismo.
Estrés térmico	- Antes de dar mantenimiento o hacer reparaciones al elevador, deberá cortarse la corriente eléctrica del elevador o con el motor parado en el caso de elevadores a gasoil.

Sobreesfuerzos

- Realice descanso cada cierto tiempo y limite los trabajos de más exigencia física y mental a final de la jornada.

Normas de seguridad en la utilización del equipo

Previas a la puesta en marcha de la plataforma:

Antes de utilizar la plataforma se debe comprobar la PEMP para detectar posibles defectos o fallos que puedan afectar a su seguridad. La comprobación debe consistir en verificar los siguientes elementos:

- Controles de operación y de emergencia.
- Dispositivos de seguridad.
- Disponibilidad del EPI contra caídas.
- Sistema eléctrico, hidráulico y de combustión, según aplique (escapes y mal estado de conexiones eléctricas).
- Señales de alerta y control.
- Integridad y legibilidad de las pegatinas.
- Estado físico de los estabilizadores y estructura en general.
- Evidencia de soldaduras deterioradas u otros defectos estructurales.
- Condiciones anómalas en ruedas, neumáticos, frenos y baterías.
- Existencia de residuos de productos químicos, barro, aceite, pintura, etc. que pueden hacer resbaladiza la superficie de la cesta de trabajo.

Cualquier defecto debe ser evaluado por personal cualificado y formado por el fabricante y determinar si constituye un riesgo para la seguridad del equipo. Todos los defectos detectados que puedan afectar a la seguridad deben ser corregidos antes de utilizar el equipo.

Previas a la elevación de la plataforma:

Previamente a la elevación de la plataforma se deben realizar las siguientes operaciones:

- Comprobar la posible existencia de conducciones eléctricas de A.T. en la vertical del equipo. Hay que mantener una distancia mínima de seguridad, aislarlos o proceder al corte de la corriente mientras duren los trabajos en sus proximidades.
- No exceder la carga nominal de la PEMP.
- Revisar el lugar de trabajo en el que se situará la PEMP antes de cada uso.
- Utilizar los estabilizadores de acuerdo con las indicaciones del fabricante y que no se puede actuar sobre los mismos mientras la plataforma de trabajo no esté en posición de transporte.

- Bajar o cerrar la barandilla o puerta de acceso a la plataforma, antes de operar el equipo.
- Repartir las cargas y si es posible situarlas en el centro de la plataforma de trabajo.
- Los operadores que se encuentran en la cesta de trabajo deben utilizar los arneses (de cuerpo completo y eslinga ajustable) anclados a los puntos específicos previstos para ello (retención), así como los EPI correspondientes a los riesgos de la tarea prevista a desarrollar (casco, guantes, etc.).
- Los operadores se deben mantener siempre dentro de la cesta de trabajo, con los pies en el suelo de la misma y está prohibido sentarse o subirse a las barandillas de protección.
- Delimitar la zona de trabajo para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por las proximidades.

Movimientos del equipo con la PEMP elevada:

Durante el movimiento del equipo con la plataforma elevada se debe cumplir:

- Mantener de forma continua una visión clara del camino y del área a recorrer.
- El movimiento de traslado marcha atrás se debe limitar a los casos imprescindibles pues la visibilidad no siempre está garantizada.
- Mantener una distancia de seguridad a obstáculos, desniveles, zanjas, rampas, etc.
- Mantener la distancia mínima de líneas eléctricas con tensión.
- Limitar la velocidad de desplazamiento de la PEMP teniendo en cuenta las condiciones del terreno, la visibilidad, la presencia de pendientes, etc., según el tipo de PEMP:
 - o 1,5 m/s para las PEMP sobre vehículo portador cuando el movimiento de traslación se mande desde la cabina del portador.
 - o 3,0 m/s para las PEMP sobre raíles.
 - o 0,7 m/s para todas las demás PEMP de los tipos 2 y 3.
- Se deben tener en cuenta las condiciones meteorológicas (viento, lluvia, nieve, etc.), de forma que no impliquen la necesidad de detener el trabajo.
- No manejar la PEMP de forma temeraria o distraída, comprobando en todo momento que no hay trabajadores en sus proximidades.
- Evitar situarse sobre superficies frágiles o inestables debiendo evaluar previamente las condiciones del terreno.
- Si la PEMP está averiada dejar un indicador de fuera de servicio y retirar las llaves de contacto depositándolas en el lugar habilitado para ello. Ver figura 24.

- Utilizar placas de apoyo de modo que se aumente la superficie de apoyo y disminuya la presión sobre el suelo. Hay que tener en cuenta que aumentando 3 veces la superficie de apoyo, disminuye 10 veces la presión que se ejerce en el suelo. En la figura 25, se puede ver la diferencia de presión ejercida con o sin placas estabilizadoras.
- No desplazar la PEMP a gran velocidad en zonas estrechas o con obstáculos.

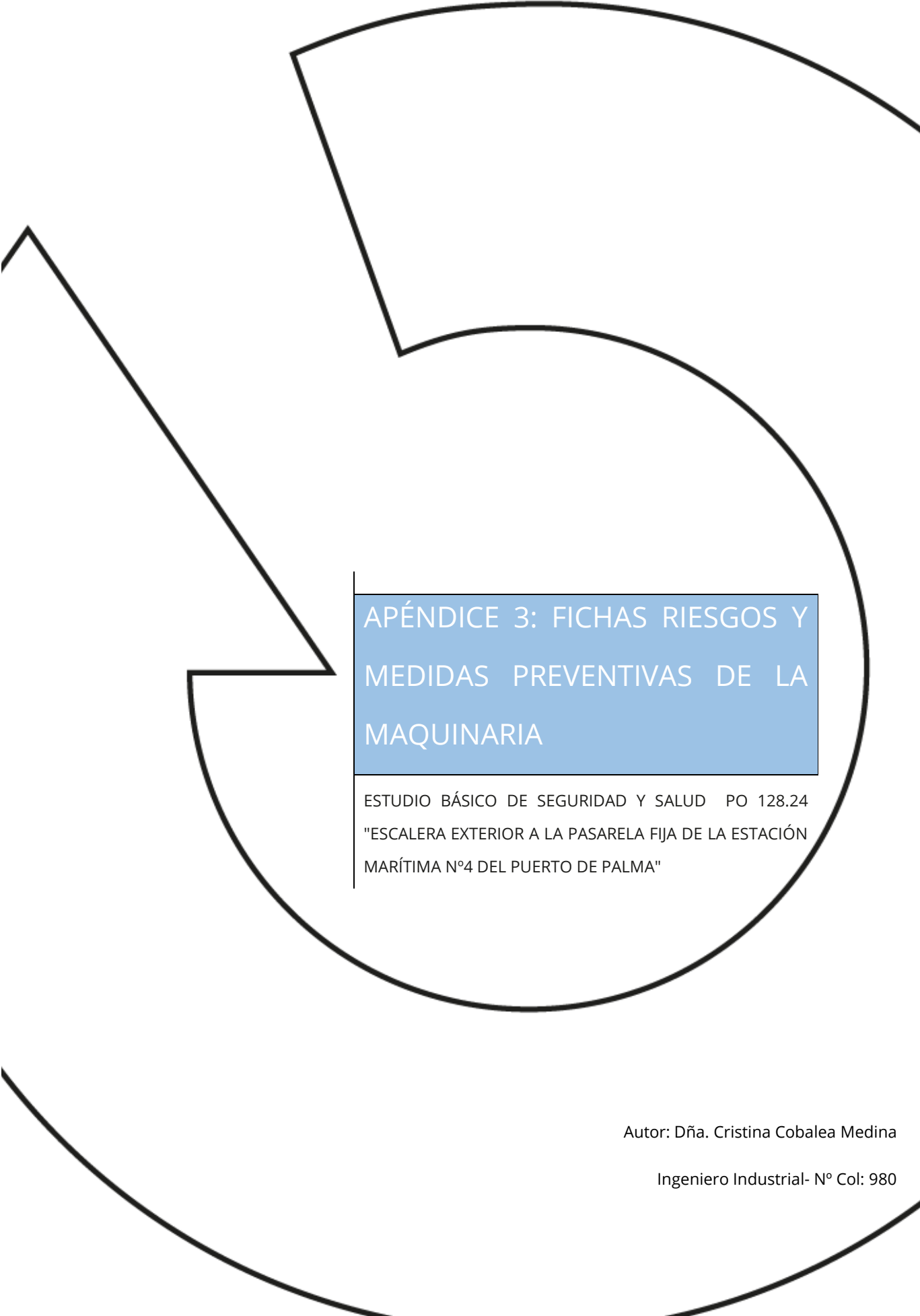
Normas después del uso de la plataforma:

Al finalizar el uso de la PEMP, se deben tener en cuenta las siguientes normas de seguridad:

- Aparcar la PEMP convenientemente en el lugar habilitado para ello.
- Cerrar todos los contactos y verificar la inmovilización,
- calzando las ruedas si es necesario.
- Limpiar la PEMP de grasa, aceites, pintura, etc.
- Limpiar la PEMP con agua procurando que no afecte
- a cables o partes eléctricas del equipo.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Calzado de seguridad.



APÉNDICE 3: FICHAS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD PO 128.24
"ESCALERA EXTERIOR A LA PASARELA FIJA DE LA ESTACIÓN
MARÍTIMA N°4 DEL PUERTO DE PALMA"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- N° Col: 980

1 Herramientas manuales.

Descripción

Equipos de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana: martillos, mazas, hachas, punzones, tenazas, alicates, palas, cepillos, palancas, gatos, rodillos, pies de cabra, destornilladores, etc.

Relación de riesgos previsibles

- Caída de objetos por manipulación
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Se tiene que formar previamente al usuario acerca de cómo funciona la herramienta y la forma de utilizarla de la manera más segura, evitando que los dedos, manos o cualquier parte del cuerpo pueda verse afectada por la herramienta.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Cuando sea necesario, los trabajadores tienen que disponer de instrucciones precisas sobre el uso de las herramientas y las medidas de seguridad asociadas.
- Al transportar herramientas (quedan excluidas las de volumen importante):
 - o Los trabajadores no las tienen que transportar ni en las manos ni en los bolsillos.
 - o Llevarlas en cajas o maletas portaherramientas, con las partes punzantes protegidas.
 - o Para subir a una escalera, poste, andamio o similar, hay que utilizar una cartera o cartuchera fijada a la cintura, o un bolso bandolera, de forma que queden las manos libres.
- El mantenimiento de las herramientas es fundamental para conservarlas en buen estado para su utilización. Hay que realizar inspecciones periódicas para mantenerlas en buen estado, limpias y afiladas y con las articulaciones engrasadas.

Equipos de protección individual (EPI)

- Ropa de trabajo
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos
- Guantes de protección frente a riesgos mecánicos
- Gafas de protección

2 Herramientas manuales eléctricas

Descripción

Las herramientas eléctricas son aquellas que para su funcionamiento necesitan de electricidad. Realmente se les debería llamar máquinas-herramientas, ya que son herramientas a las que al aplicarles un motor se convierten en máquinas.

Entre las herramientas eléctricas más usadas están las sierras eléctricas, taladros y martillos eléctricos, destornilladores-atornilladores eléctricos, lijadoras, amoladoras, las decapadoras (para calentar y quitar la pintura), las fresadoras, las grapadoras, y maquinaria eléctrica de jardinería como corta setos, aspirador, soplador, entre otros.

Relación de riesgos previsibles

- Exposiciones a contactos eléctricos.
- Golpes, cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Quemaduras
- Incendios
- Ruidos

Medidas preventivas

- La primera norma es no usar ninguna herramienta que no conozcamos como se maneja.
- Al ser la mayoría máquinas giratorias cuidado con la ropa y el pelo suelto, peligro de enganche.
- Conectar las herramientas siempre a la tensión de uso.
- Inspeccionar el cable antes de cada uso por si estuviera desgastado o con daños en alguna parte. En tal caso no usar la herramienta hasta que no se repare.
- Mantenga los cables de alimentación alejado del calor, agua, aceite, bordes afilados y piezas móviles.

- Usar gafas de protección cuando hay riesgo de saltar virutas de madera, metal o cualquier otro material.
- Usar cada herramienta solo para el uso que está diseñada.
- En los trabajos de mantenimiento, cambio de accesorios y limpieza tener la herramienta siempre desconectada de la red eléctrica.
- No quitar nunca las protecciones que traen las herramientas.
- Si la herramienta se calienta desconectarla para dejarla enfriar.
- Si una herramienta está defectuosa, quitarla de servicio y etiquetarlo claramente "fuera de servicio para su reparación".
- Asegúrese de que las herramientas estén conectadas a tierra utilizando un enchufe de tres clavijas de conexión.
- Si es una herramienta inalámbrica, recargar su batería solamente con un cargador que está pensado específicamente para la batería de la herramienta.
- Retirar cualquier llave de ajuste antes de encender la herramienta, por ejemplo, la llave de buzas en el taladro.
- Utilice abrazaderas, un tornillo de banco u otros dispositivos para sujetar y apoyar la pieza que se está trabajando, cuando sea práctico hacerlo. Esto le permitirá utilizar las dos manos para un mejor control de la herramienta y ayudará a prevenir lesiones por malas posturas.
- Tirar del enchufe, no del cable al desconectar la herramienta.
- Asegúrese de que los accesorios como las brocas, cuchillas, etc., se mantiene afilados y limpios.
- No deje una herramienta en funcionamiento sin vigilancia. No la deje hasta que haya sido desactivado, ha dejado de funcionar por completo, y se ha desenchufado.
- No utilice la herramienta en un área que contiene vapores o gases explosivos.
- No limpie las herramientas con disolventes inflamables o tóxicos.
- No sorprenda, moleste o toque cualquier persona que esté trabajando con una herramienta eléctrica, podría llegar a causar un accidente o una lesión.
- Hacer caso siempre de las Señales de Seguridad

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad
- Gafas de protección

- Guantes de protección
- Ropa de trabajo

5 Camión de transporte

Descripción del equipo:

Se incluyen en este apartado todo tipo de camiones que intervienen en la obra: camiones de transporte de materiales, camión caja contenedor, camión de escombros, góndola, camión cisterna, etc.

Riesgos

- Golpes y cortes por objetos/herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Accidentes con máquinas o vehículos
- Accidente por sustancias nocivas/tóxicas
- Incendios

Procedimientos preventivos

Medidas preventivas de circulación:

- Se establecerá una disposición interna de seguridad para la regulación del tráfico y la señalización en la obra, con velocidades máximas permitidas, condiciones de estacionamiento y aparcamiento, normas de prioridad de los vehículos, sistemas de aviso y la señalización vial.
- Se establecerán zonas de paso independiente para vehículos y peatones. Se establecerán zonas de trabajo delimitadas y controladas. Se respetarán los caminos de circulación habilitados en el interior de la obra, y la señalización vial de obra. Mantener una distancia máxima en el interior de la obra de 20 km/h. Auxiliarse de una persona que le indique durante las maniobras complicadas.
- Se utilizarán todos los equipos de protección individual indicados cuando el conductor baje de la cabina del camión (chaleco reflectante, casco de seguridad, calzado de seguridad).
- Antes de la circulación, inspeccionar el terreno y asegurarse de que exista espacio suficiente para el paso, tanto en altura como en anchura. Asegurarse de que no existan obstáculos en la zona de maniobra, especialmente si ha de ser marcha atrás.
- Se comprobará la resistencia y solidez del suelo o terreno por donde circula. Se realizará un acondicionamiento periódico de pistas, accesos y zonas de trabajo. Extender una capa de material

repartido de forma uniforme, que evite que se formen barro y encharcamientos (grava, restos de material cerámico, hormigón pobre). Humedecer la zona de trabajo y caminos de circulación, sobre todo en épocas estivales.

- El camión se mantendrá alejado de los bordes de excavaciones y taludes a una distancia aproximada de 2 metros.
- Evite circular por rodadas que puedan poner en peligro la inestabilidad del vehículo. No realizar maniobras bruscas en la inmediaciones de vaciados, cunetas, terraplenes, etc., sobre todo en época de lluvias con el firme irregular,
- Conducir con velocidad lenta en lugares embarrados, deslizantes o inclinados. Las operaciones de giro, carga y descarga se hará sobre terreno nivelado.
- Mantener las distancias de seguridad tanto de otras máquinas en movimiento como de obstáculos que puedan causar daños y situaciones de peligro.
- El conductor del vehículo avisará con señales a las personas que trabajan en su proximidad antes de cualquier maniobra según un sistema establecido de avisos o señales.
- Vigilar que no hay personal trabajando en el radio de acción de la máquina. Tenga especial precaución cuando circule cerca de maquinaria o vehículos que estén o se vayan a poner en marcha. Cuando tenga que pasar próximo a ellos hágalo de forma que sea visible en todo momento para el conductor del vehículo o la máquina
- Se prohibirá el transporte de personas encaramadas en cualquier parte del camión.

Medidas preventivas del camión:

- Se le realizarán al camión las revisiones periódicas, en particular a los frenos, luces, parabrisas, espejos retrovisores, dejando constancia del mantenimiento. El mantenimiento lo realizará personal cualificado. Realización del mantenimiento con el motor apagado. Se mantendrá la presión de los neumáticos en la tara que marque el fabricante.
- Los peldaños de acceso y la zona de apoyo de los pies en el puesto de la caja deben ser antideslizantes y estar limpios. Así mismo dispondrá de asideros suficientes. Se limpiarán periódicamente.
- Evitar el contacto con el electrolito de la batería y líquidos anticongelantes. Se utilizarán guantes y gafas protectoras durante las labores de mantenimiento. Mantenga la zona del motor limpia de trapos impregnados de aceites o grasas.
- El repostado de los vehículos se deberá efectuar con el motor parado y los circuitos eléctricos desconectados, lejos de elementos que puedan producir chispas o llamas. Se prohíbe fumar o utilizar dispositivos de llama abierta, en un área comprendida dentro de 15 m de la zona de repostado o de almacenamiento de combustible. Se colocarán carteles visibles que indiquen esta prohibición.

- El camión deberá estar dotados de medios de extinción en función de su P.M.A.: hasta 7.000 kg, 1 extintor de eficacia 21A113B, hasta 20.000 kg, 1 extintor de eficacia 34A144B, más de 20.000 kg, 2 extintores de eficacia 34A144B. Compruebe la accesibilidad, la carga y la presión del extintor.
- Durante las operaciones de carga:
- Cuando se están realizando operaciones de carga y descarga no debe situarse ninguna persona en el radio de acción.
- El conductor debe tener a la vista la carga, si es necesario le deberá ayudar un señalista.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga, además de haber sido accionado el freno de mano, se extenderán totalmente los gatos estabilizadores de los camiones contenedor. No permita que nadie se acerque a ellos durante su extendido.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- Asegúrese de que los gatos estabilizadores se asientan sobre un terreno firme, en caso contrario, ponga debajo de ellas tabloncillos gruesos o chapas metálicas para asegurar la estabilidad.
- Revisiones periódicas de acuerdo con las instrucciones del fabricante del sistema hidráulico y de los mecanismos.
- Asegurarse de la inexistencia de líneas aéreas. En caso, se establecerá una distancia de seguridad de 5 metros entre el extremo superior de la grúa y la línea.

Actuación en caso de contacto:

- El conductor permanecerá en la cabina, maniobrando, si es posible, para que cese el contacto. Indicará a todas las personas que se alejen del lugar hasta que cese el contacto, o le confirmen que la instalación ha sido desconectada. Si el vehículo se incendiara y se viera obligado a abandonarlo podrá hacerlo comprobando que no hay cables en el suelo, ni en el vehículo. Descenderá del camión dando un salto con los pies juntos. No tocará el camión y el suelo al mismo tiempo. Se alejará del camión con pasos cortos.

6 Camión con caja basculante

Descripción

Vehículo automóvil dotado de una caja basculante para el transporte de materiales. La caja no es basculante, por lo que la carga y descarga se realiza por los laterales y por la parte trasera de la misma, para lo cual se abren sus portones.

Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel
- Incendios y explosiones
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Caída de objetos por manipulación
- Atropello o golpes con vehículos

Medidas preventivas

- Es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específica de PRL que fija el R. D. 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.
- Abróchese el cinturón de seguridad.
- Disponer de extintor y con la revisión pertinente.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material se habrá instalado el freno de mano de la cabina del camión y calzados de inmovilización de las ruedas siempre que la superficie tenga una inclinación fuerte.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará por el lugar indicado. Se debe cuidar de que estén limpias de barro, tanto las escalerillas como las botas del conductor.
- Abróchese el cinturón de seguridad.
- Pasar la inspección ITV en los plazos establecidos. Los vehículos dispondrán de la indicación de carga máxima admisible.
- Disponer de botiquín con lo reglamentariamente exigido.
- Las operaciones de carga y descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados.
- Dispondrá de acústico marcha atrás. Incluyéndose en las maniobras, si es necesario, la labor de señalista.
- Asegurar la máxima visibilidad del camión de obra mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- El conductor del camión será informado de la circulación que deberá seguir, cuando acceda a la obra.

- Respetar las normas de circulación.
- Prohibido conducir si se ha ingerido alguna bebida alcohólica o cualquier otra sustancia que pueda alterar la capacidad física o psíquica del conductor.
- Avise siempre con antelación suficiente antes de realizar una maniobra.
- Respete siempre los límites de velocidad establecidos.
- Mantenga la distancia de seguridad con el vehículo que circula delante suyo.
- Conduzca con prudencia evitando riesgos innecesarios.
- Si tiene un fallo en los frenos, accione intermitentemente el pedal de forma rápida y frecuente, actuando con el freno de mano de manera progresiva, pero no violentamente y cambiando enseguida a una velocidad menor. Si es absolutamente preciso, desvíe su vehículo fuera de la carretera. Si tiene un reventón en un neumático circulando a velocidad elevada no pise el freno, sujete firmemente el volante con las dos manos y gire lo necesario para mantener la dirección del vehículo.

Protecciones colectivas

- Cabina o escudo de seguridad en puesto de maquinista
- Extintor de incendios
- Resguardos de las máquinas.

Equipos de protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Calzado de seguridad.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

7 Retroexcavadora

Descripción

La retroexcavadora, es una máquina que se utiliza para realizar excavaciones en terrenos, consistente en un balde de excavación en el extremo de un brazo articulado de dos partes.

La retroexcavadora se utiliza habitualmente en obras para el movimiento de tierras, para realizar rampas en solares o para abrir surcos destinados al pasaje de tuberías, cables, drenajes, etc., así como también para preparar los sitios donde se asientan los cimientos de los edificios. La máquina hunde sobre el terreno una cuchara con la que arranca los materiales que arrastra y deposita en su interior.

El chasis puede estar montado sobre cadenas o bien sobre neumáticos. En este último caso están provistas de gatos hidráulicos para fijar la máquina al suelo.

Riesgos y medidas preventivas

Atropello	- Conocer las posibilidades y los límites de la máquina y particularmente el espacio necesario para llevar a cabo las maniobras. - Balizar la zona de evaluación de la misma cuando el espacio es reducido. - Vigilar la posición, la función, el sentido de funcionamiento de cada uno de los mandos, de los dispositivos de señalización y de los dispositivos de seguridad. - Regular el asiento y la comodidad, estatura y peso del conductor. - No abandonar la retroexcavadora sin apoyar el equipo en el suelo, parar el motor y colocar el freno. Conservar la llave de contacto encima.
Choque con otros vehículos	- Conocimiento del plan de circulación de la obra y de los trabajos que se realizan a diario en la obra que pueden constituir riesgo: zanjas abiertas, tendido de cables, etc. - Conocer la altura de la máquina circulando y trabajando, así como las zonas de altura limitada o estrechas. - Con el tren de rodadura de ruedas, circular con precaución a velocidad lenta en zonas de polvo, barro o suelo helado.
Golpes	- Se realizará la carga en los camiones con precaución. Cuando no se tenga práctica probar con dos postes y una barra horizontal. - Colocar el equipo de la cuchara apoyado en el suelo, aunque sea para paradas de corta duración.
Vuelco	- Cuando se vaya a circular en carretera se bloquearán los estabilizadores de la pluma y la zona que gira con los mecanismos previstos para tal efecto - Cuando se circula hacia atrás estar muy atentos o mejor hacerse guiar.

	- Guardar distancias a las zanjas, taludes y toda alteración de terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina. - No comenzar nunca ningún trabajo sin los estabilizadores si la máquina es de neumáticos. - Para la extracción de material en pendiente, hacerlo siempre de cara a la pendiente. - En pendientes, orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.
Contactos eléctricos	- A la circular junto a una línea eléctrica aérea es necesario tener en cuenta las sinuosidades del camino, los baches y demás irregularidades para conservar la distancia de seguridad frente a las mismas.
Caída de objetos	- No derribar elementos que sean más altos que la máquina con la cuchara extendida.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Casco de seguridad para circular hasta el interior de la cabina
- Calzado de seguridad
- Botas de goma
- Guantes de cuero
- Cinturón antivibratorio
- Protectores auditivos en caso de no disponer de cabina insonorizada
- Ropa de trabajo
- Ropa de lluvia
- Mascarilla filtrante
- Chaleco reflectante

8 Camión grúa

Descripción

Camión dotado de una pequeña grúa o pluma, para el movimiento de cargas. Esta grúa o pluma se encuentra incorporada en el chasis en la parte delantera de la caja del camión que sirve como habitáculo para el transporte de materiales a la obra. Con la incorporación de una grúa en el camión se consigue una mayor

independencia a la hora de la carga y descarga del material transportado, no dependiendo de maquinaria auxiliar como carretillas elevadoras.

Riesgos

- Atropello de personas en maniobras.
- Colisión contra otras máquinas, vehículos y/o elementos fijos de la obra.
- Vuelco del camión.
- Proyección de objetos sobre el personal cercano a la máquina.
- Lesiones, caídas y golpes.
- Atrapamientos.
- Desplome de la carga.
- Contactos eléctricos y/o incendios.

Medidas preventivas

- Los camiones grúa tendrán marcado CE prioritariamente o adaptados al RD 1215/1997.
- Se recomienda que el camión grúa esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotado de acústico marcha atrás. Incluyéndose en las maniobras, si es necesario, la labor de señalista.
- Es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de las informaciones específicas de PRL que fija el R. D. 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción y ha leído el manual de instrucciones correspondiente. Si la máquina circula por una vía pública, es necesario, además, que el conductor tenga el carnet C de conducir.
- Deben utilizarse equipos que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el R.D. 1215/1997.
- El personal de obra debe alejarse cuando el equipo este izando o descargando material.
- Se prohíbe transportar cargas por encima de los operarios y la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo. Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.

- Se recomienda que el camión esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Garantizar en cualquier momento la comunicación entre el conductor y encargado.
 - o Diariamente, el gruista debe de observar:
 - o La vía.
 - o El estado de la grúa.
 - o Los lastres y contrapesos.
 - o Niveles de aceite.
 - o Los mandos en vacío.
 - o Dispositivos de seguridad.
 - o Cables y accesorios de elevación.
- Hacer uso de chaleco o ropa de trabajo con características de alta visibilidad cuando esté fuera de la cabina.
- Asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina este limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar del camión únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al camión.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Comprobar que existe un extintor en carga y con las revisiones pertinentes.
- Comprobar que existe en la cabina un botiquín con lo reglamentariamente requerido.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras. Las cargas se guiarán con cabos de gobierno, en caso necesario, por la dificultad del manejo de las cargas o la existencia de fuerte viento
- El operador siempre que sea posible, tiene que poder ver la zona de carga y descarga de material y si no debe tener la ayuda de un señalista.

Equipos de protección individual

- Botas de seguridad.

- Chaleco/ropa alta visibilidad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Guantes de protección.
- Gafas de protección antiimpacto.

9 Pala cargadora

Descripción

Una pala cargadora o pala mecánica es una máquina de uso frecuente en obras y otras actividades que implican el movimiento de tierra o roca en grandes volúmenes y superficies.

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas Preventivas

Normas generales

- Deben utilizarse palas cargadoras de ruedas que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.
- Se recomienda que la pala cargadora esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.

- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente. Si la máquina circula por una vía pública, el conductor tiene que tener, además, el carné de conducir B.
- Verificar que se mantiene al día la ITV (Inspección Técnica de Vehículos).
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la pala responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad de la pala limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar de la pala únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la pala.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en la pala.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Normas de uso y mantenimiento
- Antes de empezar los trabajos hay que localizar y reducir al mínimo los riesgos derivados de cables subterráneos, aéreos u otros sistemas de distribución.
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- La pala cargadora de ruedas no se utilizará como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- Prohibir el transporte de personas en la cuchara.
- No subir ni bajar con la cuchara en movimiento.

- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, Arnés de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el Arnés de seguridad obligatoriamente.
- En trabajos en zonas de servicios afectados, cuando no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas del solar con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.
- Evitar desplazamientos de la pala en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- Si la máquina empieza a inclinarse hacia adelante, bajar la cuchara rápidamente para volverla a equilibrar.
- En operaciones de carga de camiones, verificar que el conductor se encuentra fuera de la zona de trabajo de la máquina. Durante esta operación, hay que asegurarse de que el material queda uniformemente distribuido en el camión, que la carga no es excesiva y que se deja sobre el camión con precaución.
- No utilizar cucharas y accesorios más grandes de lo que permite el fabricante.
- Extraer siempre el material de cara a la pendiente.
- Mover la máquina siempre con la cuchara recogida.
- No derribar elementos que estén situados por encima de la altura de la pala.
- Circular con la cuchara a unos 40 cm del suelo.

- La tierra extraída de las excavaciones se ha de acopiar como mínimo a 2 m del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.
- No utilizar la cuchara como andamio o plataforma de trabajo.
- Trabajar, siempre que sea posible, con viento posterior para que el polvo no impida la visibilidad del operario.
- Para desplazarse sobre terrenos en pendiente, orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo.
- Trabajar a una velocidad adecuada y sin realizar giros pronunciados cuando se trabaje en pendientes.
- Hay que evitar que la cuchara de la pala se sitúe por encima de las personas.
- Dejar la cuchara en el suelo una vez hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo.
- No superar las pendientes fijadas por el manual de instrucciones.
- Efectuar las tareas de reparación de la pala con el motor parado y la máquina estacionada.
- En operaciones de cambio de cuchara o brazo, no controlar la alineación de los cojinetes y juntas con la mano, sino que aseguraremos su posición con cinta adhesiva.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la pala y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.
- Estacionar la pala en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería, cerrar la cabina y el compartimento del motor y apoyar la pala en el suelo.
- Deben adoptarse las medidas preventivas adecuadas para evitar que la pala cargadora de ruedas caiga en las excavaciones o en el agua.
- Regar para evitar la emisión de polvo.
- Está prohibido abandonar la pala cargadora de ruedas con el motor en marcha.
- Protecciones colectivas
- Cabina o escudo de seguridad en puesto de maquinista
- Vallas de limitación de zonas de trabajo

- Extintor de incendios

Señalización y balizamiento

- Señalización de seguridad y vial

Equipos de protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

10 Bomba de hormigón sobre camión

Descripción

Equipo de trabajo que impulsa, a través de una bomba, hormigón a zonas de trabajo separadas del camión e inaccesible.

Riesgos previsibles

- Caída de personas a distinto y mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación por desplome o derrumbamiento.
- Choque, golpes y cortes contra objetos.
- Explosiones y/o incendios.
- Atrapamiento por vuelco de máquina o vehículos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Contactos térmicos, eléctricos y exposición a sustancias nocivas.
- Ruido, vibraciones y estrés térmico.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas a distinto y mismo nivel	- La máquina debe operarse desde el puesto del conductor. Si se opera desde el telemando, la cabina debe permanecer cerrada para evitar la puesta en marcha del motor por terceros. - Nunca se aleje de la máquina si el motor está en marcha o exista la posibilidad de que alguien pueda arrancarlo sin autorización.
Caída de objetos en manipulación por desplome o derrumbamiento.	- No permanezca debajo de la zona donde está actuando la pluma.
Choque, golpes y cortes contra objetos.	- No meta nunca la mano en las partes móviles de la máquina (agitador, émbolos, etc.). - Al hormigonar existen riesgos para el personal del tajo por sacudidas incontroladas del manguerón. - No desmontar nunca la rejilla que cubre la tolva de la bomba. - No está permitido prolongar el manguerón terminal de la pluma.
Explosiones y/o incendios	- Cuando desconecte una manguera del circuito hidráulico piense que puede estar bajo presión o con el aceite caliente, tome las precauciones adecuadas (despresurizar el circuito y esperar a que se enfríe).
Atrapamiento por vuelco de máquina o vehículos	- En las zonas de despliegue y extensión de las patas de apoyo existe peligro de aplastamiento. Hay que asegurarse que durante esa maniobra no se acerquen personas a la zona de riesgo. - Cuando se posicione para bombear, sitúe el camión perfectamente nivelado, utilizando para ello los gatos estabilizadores. La inclinación máxima permitida en cualquier dirección es de 3 grados. - Las patas de apoyo deben extenderse completamente y apoyarse sobre calzos de madera o metálicos para repartir la presión al terreno uniformemente. La base de apoyo de los calzos sobre el terreno debe ser plana y compacta. - No se debe circular nunca con la pluma desplegada, afecta mucho a la estabilidad del camión.

		- No apoye nunca una pata en el borde de un terraplén, la distancia mínima debe ser a 2 m del borde del mismo.
Proyección de fragmentos o partículas.		- Utilice siempre gafas protectoras cuando se encuentre en la zona de la manguera de salida del hormigón o esté manipulando en circuitos hidráulicos bajo presión, existen riesgos de proyecciones o escapes.
Sobreesfuerzos		- En caso de vendaval o tormenta, retome la pluma a la posición de transporte. - No utilice nunca la pluma como una grúa para elevación de cargas.
Exposición a temperaturas ambientales extremas		- Tome precauciones al cargar el carburante, pare el motor y no fume durante la operación.
Atropellos o golpes con vehículos		- Por los caminos de obra circule siempre a baja velocidad. Respete todas las señales. - Antes de mover el camión asegúrese de que la zona está despejada en evicción de un posible atropello.
Contactos térmicos, eléctricos y exposición a sustancias nocivas.		- Los dispositivos ajustables (válvula limitadora de presión, potenciómetro, limitadores de los cilindros, etc.) solamente pueden ser manipulados por el personal expresamente autorizado.
Ruido, vibraciones y estrés térmico		- Utilice siempre su equipo de protección personal. - El vehículo estará dotado de señal acústica cuando realice maniobras marcha atrás. - El vehículo estará dotado de todas las protecciones colectivas propias del mismo.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma.
- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo.

- Ropa de lluvia.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad.

11 Camión hormigonera

Descripción

Es un camión especializado en el transporte de hormigón. La diferencia con otros camiones se basa en que sobre el bastidor del camión tiene una cuba de forma aproximada cilíndrica. Esta cuba va montada sobre un eje inclinado con respecto al bastidor, de forma que pueda girar.

Riesgos y medidas preventivas

Caída de personas a distinto y mismo nivel	- No se debe bajar del camión a menos que esté parado el vehículo y haya un espacio suficiente para apearse. - Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso. - Abróchese el cinturón de seguridad.
Choque, golpes y cortes contra objetos.	- Mantenga limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten. - El vehículo estará dotado de señalización de maniobras luminosas - El vehículo estará dotado de señal acústica cuando realice maniobras marcha atrás.
Atrapamiento por vuelco de máquina o vehículos	- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos resbaladizos que entrañen otros peligros, a lo largo de las zanjas o taludes, en marcha atrás. - Aplicar calzos a las ruedas. - Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16%, si el camión-hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión

		pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión. - No se aproximará a menos de 2 metros del borde de la zanja o excavación donde tenga que descargar. Para ello, se emplearán si es preciso topes de retroceso.
Atropellos o golpes con vehículos		- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia adelante y sobre todo hacia atrás.
Contactos térmicos, eléctricos y exposición a sustancias nocivas.		- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización, el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez, procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.
Ruido, vibraciones y estrés térmico		- Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón, el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 dB.
Incendios y explosiones		- Repostar combustible solamente con el motor parado, tener cuidado en el llenado y evitar derrames. No fume durante esta operación. - Compruebe que no existe ninguna pérdida de combustible, existe riesgo de incendio si alguna fuga se pone en contacto con partes de la máquina a elevada temperatura. - No compruebe nunca el nivel de la batería fumando ni alumbrándose con mechero o cerillas, los gases desprendidos. Por la misma son explosivos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma.
- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio.

- Ropa de trabajo.
- Ropa de lluvia.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad.

12 Compresor

Descripción

Máquina que toma el aire de la atmósfera para comprimirlo a la presión necesaria de trabajo, almacenándolo en un depósito desde donde es conducido por medio de una canalización hasta otra máquina o herramienta, que utilizará el aire comprimido como energía para su funcionamiento. El compresor funciona por un motor de combustión y es conducido a la obra remolcado o montado sobre camión.

Riesgos

Durante el transporte interno:

- Vuelco.
- Atrapamiento de personas.
- Desprendimiento durante el transporte en suspensión

En servicio:

- Exposición a sustancias tóxicas
- Explosiones y/o incendios.
- Exposición al ruido.

Medidas preventivas

- El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga
- Quedará en estacionada con la lanza de arrastre en posición horizontal, con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos
- Serán de los llamados "Silenciosos" en la intención de disminuir la contaminación acústica (si se emplean en recintos cerrados o en viales de un núcleo urbano).

- Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en esta obra deben estar siempre instaladas en posición cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y para disminuir el ruido.
- La zona dedicada a la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de cuatro metros, en su entorno, instalándose señales de "Obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.
- Los compresores "No silenciosos", se ubicarán a una distancia mínima del tajo de martillos o vibradores no inferior a 15 metros.
- Se controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente.
- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas, a 4 metros o más en los cruces sobre los caminos internos de una obra.
- Las mangueras a emplear estarán perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas o desgaste que puedan predecir un reventón.
- El encargado o el capataz comprobarán el estado de las mangueras comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.
- Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.

Equipos de protección individual (EPIs)

- Casco de seguridad.
- Protección auricular frente al ruido.
- Ropa de trabajo

13 Martillo neumático o rompedor

Descripción

Herramienta de percusión, mecánica, accionado por aire a presión, empleado en la demolición manual de pavimentos o tabiquería, realizar agujeros de grandes dimensiones, picar tierra o demoler construcciones de diversa índole.

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por manipulación.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Riesgos y medidas preventivas

Contactos con servicios	- Se solicitarán a las empresas propietarias de los servicios los planos correspondientes a la zona afectada.
Choques/Cortes contra objetos	- Se prohíbe dejar los martillos neumáticos abandonados, hincados en los materiales a romper. - No apoyar todo el peso del cuerpo sobre el martillo, puede deslizarse y caer. - No hacer esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.
Exposiciones al ruido	- Hay que asegurarse del buen acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo. - El trabajador que haga uso del martillo empleará cascos protectores auditivos. - Situar el compresor a una distancia mínima de 10 m de la zona de trabajo. - Hay que asegurarse del buen acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo - El trabajador que haga uso del martillo empleará cascos protectores auditivos
Exposiciones a vibraciones	- Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno (o elementos estructurales) para detectar la posibilidad de desprendimiento por la vibración transmitida.
Caídas al mismo nivel	- Conocer las instrucciones de seguridad contenidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra para la realización de trabajos con este tipo de máquina.

	- Nunca trabajar encaramado sobre muros, pilares, paneles de encofrar, salientes, etc. - Cuando la manguera descansa sobre el suelo, evitar que pueda originar caídas o ser pisada por máquinas en movimiento. No depositar nunca materiales sobre la manguera neumática. - Mantener la manguera desenrollada y alejada del calor, aristas vivas o partes móviles.
Caídas a distinto nivel	- Informarse cada día de otros trabajos que puedan generar riesgos (huecos, zanjas, etc.), de la realización simultánea de otros trabajos y del estado del entorno de trabajo (obstáculos, suciedad, hielo, etc.). - Comprobar que el acceso al lugar de trabajo sea cómodo y seguro - Verificar la existencia de protecciones colectivas efectivas (barandillas, redes, etc.) cuando se deban realizar trabajos en altura (más de 2 m) o próximos al borde de zanjas, huecos, etc.
Contactos con servicios	- Se solicitarán a las empresas propietarias de los servicios los planos correspondientes a la zona afectada. - Conocer el tipo y contenido del material sobre el que se vaya a utilizar el martillo. Conocer de forma precisa la situación y profundidad de las conducciones subterráneas (tuberías de agua, gas, redes de alcantarillado y cables eléctricos). - Como norma general, sólo se podrá emplear el martillo hasta llegar a una distancia de 50 cm de la conducción enterrada.
Caída de objetos sobre el operador	- Verificar que no pueda existir un riesgo de caída de objetos desde altura originados por el trabajo con el propio martillo o por la realización de trabajos en niveles superiores.
Desplome del terreno	- Inspeccionar el terreno circundante para detectar la posibilidad de que se puedan producir desprendimientos por las vibraciones transmitidas al entorno.
Proyección de objetos	- En caso necesario, situar las protecciones adecuadas respecto a la zona de circulación de peatones, trabajadores o vehículos (vallas, señales, etc.).

Inhalación de polvo	- Se recomienda utilizar sistemas de extracción localizada de aire cuando se trabaje en lugares cerrados (interior de naves, túneles, etc.).
Golpes por falta de visibilidad	- Cuando la iluminación natural sea insuficiente, deberá paralizarse el trabajo si no existe una iluminación artificial que garantice una adecuada visibilidad en el lugar de trabajo.
Golpes por movimientos incontrolados de la manguera	- Emplear mangueras y conexiones del tamaño correcto, adecuadas a la presión y caudal de trabajo y con un grado de resistencia física acorde a la zona de uso. - No utilizar presillas, alambres o similares para acoplar mangueras neumáticas.
Incendios / Explosión	- No utilizar nunca la máquina en atmósferas potencialmente explosivas (cerca de almacenamientos de materiales inflamables como pintura, combustible, etc.
Proyección de fragmentos o partículas	- Se recomienda el uso de gafas antiimpactos. - Mantener los martillos cuidados y engrasados. Asimismo, se verificará el estado de las mangueras, comprobando las fugas de aire que puedan producirse. - La circulación de viandantes en las proximidades del tajo de los martillos se encauzará por el lugar más alejado posible.
Sobreesfuerzos	- Antes de desarmar un martillo se ha de cortar el aire. Es muy peligroso cortar el aire doblando la manguera. - El personal que deba utilizar martillos será especialista en el uso de esta máquina

Normas generales

- Utilizar martillos electroneumáticos con el marcado CE prioritariamente o adaptados al Real Decreto 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

Normas de uso y mantenimiento

- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Antes del inicio del trabajo se ha de inspeccionar el terreno (o elementos estructurales) para detectar la posibilidad de desprendimientos por la vibración transmitida.
- Colocar el martillo a una distancia considerable de la zona de trabajo para evitar que se unan los dos tipos de ruido.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- Se debe designar a un jefe de maniobras.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- No dejar los martillos clavados en los materiales que se han de romper.
- No se pueden hacer esfuerzos de palanca con el martillo en funcionamiento.
- No se puede apoyar todo el peso del cuerpo sobre el martillo, ya que éste puede deslizarse y caerse.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Siempre que sea posible, realizar estas actividades en horario que provoque las menores molestias a los vecinos.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.
- Utilizar el martillo con las dos manos de forma segura.

Protecciones colectivas

- En la vía pública, esta actividad se aislará debidamente de las personas o vehículos.
- Hay que mantener un radio de seguridad en torno a esta actividad.
- Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso, y preferiblemente en su embalaje original.
- Vallas de limitación de zonas de trabajo
- Dispositivos de retención emplazados en el extremo del cilindro del martillo
- Pantallas que protejan a las personas y puestos de trabajo del entorno.

Señalización y balizamiento

- Señalización de seguridad y vial

Equipos de protección individual

- Botas de seguridad.
- Chaleco/ropa alta visibilidad.
- Casco de protección frente a riesgos mecánicos.
- Guantes de protección.
- Gafas de protección anti impacto.
- Protección auricular frente al ruido.
- Faja antivibraciones
- Ropa de trabajo

14 Cortadora de pavimento

Descripción

Equipo de trabajo que se utiliza para cortar pavimentos mediante el movimiento rotatorio de un disco abrasivo.

Riesgos y medidas preventivas

Caída y golpes de objetos y herramientas por manipulación.	- Antes de encender la máquina, asegurarse de que estén montadas todas las tapas y armazones protectores - El sistema de accionamiento tiene que permitir su parada con total seguridad. - No golpear el disco al mismo tiempo que se corta. - La máquina ha de ser parada por personal autorizado. - No tocar el disco tras la operación de corte. - No abandonar el equipo mientras se está utilizando.
Proyección de fragmentos o partículas	- En la vía pública, esta actividad se aislará debidamente de las personas o vehículos. - Antes de utilizar, verificar que no hay personas en el radio de afección de las partículas que se desprenden del corte.

Sobreesfuerzos	- Escoger el accesorio más adecuado para cada aplicación. - Sustituir los discos agrietados o gastados. - Evitar el calentamiento de los discos de corte haciéndose girar innecesariamente.
Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo	- Escoger el disco adecuado según el material que se va a cortar. - Realizar los cortes por vía húmeda.
Contactos térmicos y eléctricos	- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso. - Evitar inhalar vapores de gasolina. - La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad. - Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.
Explosiones e incendios	- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir. - Hay que cargar el combustible con el motor parado.
Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos	- La hoja de la sierra ha de estar en perfecto estado y se tiene que colocar correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Ropa de trabajo.

- Mascarilla.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares.
- Gafas de seguridad.

15 Equipo de oxicorte y soldadura

Descripción

El oxicorte es una técnica de corte por oxidación, que se utiliza en aceros al carbono de baja aleación cuando son de espesor considerable, y para realizar los cortes en chapas y perfiles de acero al carbono de todo tipo.

Para hacer un corte de acero al carbono tendremos que proceder hacerlo en dos fases:

Calentamos el acero a una temperatura aproximada de 900 °C con el dardo de la llama producida por nuestro soplete.

Apretamos el gatillo o palomilla del soplete para dar salida al chorro con presión de oxígeno, cortando este por oxidación allá por donde pasa dicho chorro.

Para realizar este proceso son necesarios la mezcla de dos gases.

Por un lado, necesitamos un gas combustible, los más frecuentes son el acetileno, propano o gas natural al día de hoy.

Por el otro, necesitamos oxígeno puro comprimido a presión en un recipiente (botella o cilindro). Dicho oxígeno se usa para la mezcla de combustión de la llama y para el chorro a presión de oxígeno que hará el corte por oxidación.

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos térmicos.
- Inhalación o ingestión de agentes químicos peligrosos.

- Exposición a radiaciones.
- Explosiones.
- Incendios.
- Posturas forzadas.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: gases.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: radiaciones.

Medidas preventivas

- Utilizar equipos de oxicorte con el marcado CE, prioritariamente, o adaptados al R.D. 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo

Normas de uso y mantenimiento

- Hay que almacenar las botellas alejadas de posibles contactos eléctricos, separadas de las fuentes de calor y protegidas del sol.
- Hay que limpiar periódicamente la boquilla del soplete.
- Hay que utilizar para cada trabajo la presión correcta. Hay que consultar la escala de presiones.
- Es necesario utilizar un encendedor de chispa para encender el soplete.
- Comprobar la existencia de válvulas antirretroceso en el manómetro y caña.
- Comprobar que la unión entre mangueras sea de conexiones estancas.
- El grupo ha de estar fuera del recinto de trabajo.
- En la manipulación de las botellas hay que evitar darles golpes y cogerlas por los grifos. Las botellas en servicio han de estar en posición vertical en sus soportes o carros.
- En la utilización de este equipo en zonas con especial riesgo de incendio, hay que prever la presencia de extintores.
- Se prohíbe la utilización de bombonas de gases en posición inclinada.
- Se prohíbe trabajar en condiciones climatológicas adversas: viento fuerte y lluvia.

- Se prohíben los trabajos de corte en locales donde se almacenen materiales inflamables o combustibles.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- El grifo de la botella se ha de abrir lentamente.
- El almacenamiento de las bombonas se tiene que hacer verticalmente.
- Los grifos y los manorreductores de las botellas de oxígeno han de estar siempre limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo.
- Las bombonas, tanto llenas como vacías, se tienen que trasladar en posición vertical y atadas a un portabombonas.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- No se puede trabajar con la ropa sucia por grasa, disolvente u otras sustancias inflamables.
- No colgar nunca el soplete de las botellas, aunque esté apagado.
- -No se tienen que consumir del todo las botellas para mantener siempre una pequeña sobrepresión en su interior.
- No se han de efectuar trabajos de corte cerca de lugares donde se estén realizando operaciones de desengrasado, puesto que pueden formarse gases peligrosos.
- No tocar piezas recientemente cortadas.
- No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o para ventilar una estancia.
- Para apagar el soplete hay que cerrar primero la válvula de acetileno y a continuación la de oxígeno.
- Para encender el soplete hay que abrir primero ligeramente la válvula de oxígeno y después la de acetileno en mayor proporción. A continuación, hay que encender la mezcla y regular la llama.
- Para mantener en buen estado las mangueras, hay que evitar su contacto con productos químicos, superficies calientes, elementos cortantes o punzantes. Asimismo, hay que evitar la formación de bucles o nudos en su utilización.
- Periódicamente, hay que verificar que las mangueras no tienen fugas revisando especialmente las juntas, racores y grifos.
- Proceder al recambio de mangueras cuando se detecte que éstas están deterioradas o rotas.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Se ha de evitar que las chispas producidas por el soplete lleguen o caigan sobre las botellas o mangueras.
- No se pueden mezclar bombonas llenas con vacías y bombonas con gases diferentes.

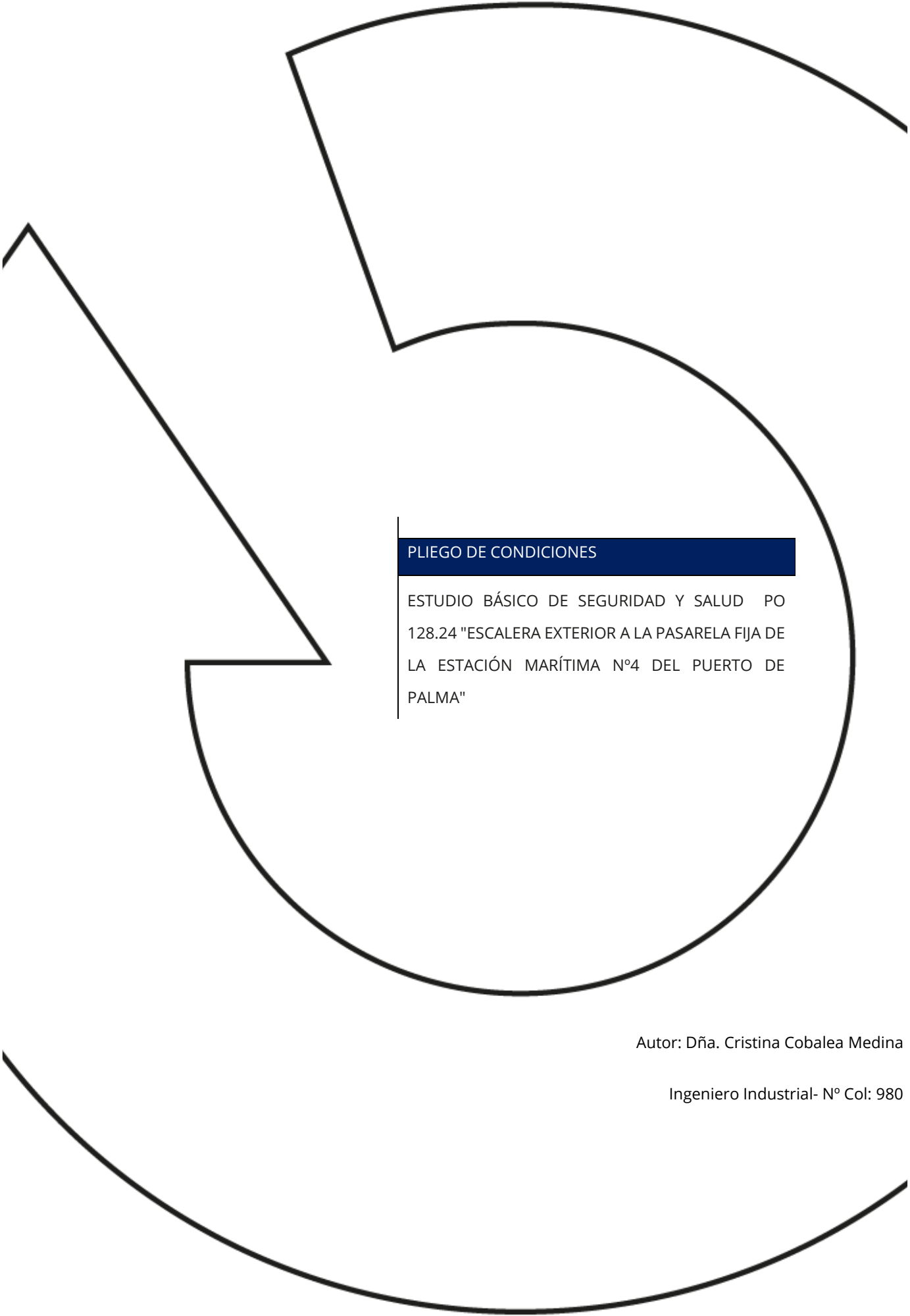
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

Protecciones colectivas

- El puesto de trabajo ha de estar bien ventilado o con sistemas de extracción adecuados.
- Se tienen que señalizar las entradas a la zona de almacenamiento de estos equipos con la señal de «peligro de explosión» y «prohibido fumar».
- Si se realizan trabajos de corte in situ, procurar limitar la cascada de chispas y trozos de hierro colocando una manta ignífuga.
- Situar el equipo en zonas habilitadas de forma que se eviten zonas de paso o zonas demasiado próximas a la actividad de la obra.
- Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.

Equipos de protección individual

- Casco.
- Gafas.
- Pantallas faciales, con protector con filtro que proteja de la proyección violenta de partículas
- Guantes contra agresiones de origen térmico.
- Manoplas.
- Manguitos y mangas.
- Calzado de seguridad.
- Polainas.
- Delantales de protección contra las agresiones mecánicas.
- Arnés (en trabajos en altura).
- Ropa de trabajo de algodón (ignífuga y ajustada).



PLIEGO DE CONDICIONES

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD PO
128.24 "ESCALERA EXTERIOR A LA PASARELA FIJA DE
LA ESTACIÓN MARÍTIMA N°4 DEL PUERTO DE
PALMA"

Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- N° Col: 980

1 Normativa

En el pliego de condiciones particulares se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra, así como las prescripciones que se habrán de cumplir con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Disposiciones legales y reglamentarias de aplicación:

Principios generales

- *Ley de Prevención de Riesgos Laborales. 31/1995 de 8 de noviembre. BOE núm. 269 de 10 de noviembre.*

Artículos modificados:

- Artículo 32, por Ley 35/2014, de 26 de diciembre
- Artículo 30.5, por Ley 14/2013, de 27 de septiembre
- Artículos 16, 30, 31, 39 por Ley 25/2009, de 22 de diciembre
- Artículos 5 y 26 por Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo
- Artículo 5 por la Ley 25/2009, de 22 de diciembre
- Artículo 3, se suprime el apartado 4 por el art. 1.1 del RD-Ley 16/2022, de 6 de septiembre y se modifican los apartados 1 y 2 por la disposición final 2.1 de la Ley 31/2006, de 18 de octubre
- Artículos 9, 14, 16, 23, 24, 29, 31, 32 bis, 43 por Ley 54/2003, de 12 de diciembre
- Artículo 26, por Ley 39/1999, de 5 de noviembre
- Artículos 45, 47 por Ley 50/1998, de 30 de diciembre
- Se derogan los apartados 2, 4 y 5 del art. 42 y los arts. 45, salvo los párrafos 3 y 4 del apartado 1, al 52, por Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto
- Se derogan el párrafo primero y segundo del apartado 1 y el apartado 2 del artículo 45 por la disposición derogatoria única.2.c) del Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto
- Se deroga el art. 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52 por la disposición derogatoria única.2.c) del Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto
- Disposición adicional quinta. Fundación Estatal para la Prevención de Riesgos Laborales, FSP, Se modifica por la disposición final 1 del Real Decreto-ley 16/2022, de 6 de septiembre
- Disposición adicional novena bis. Personal militar. Se añade por la disposición final 2.2 de la Ley 31/2006, de 18 de octubre
- Disposición adicional decimocuarta. Presencia de recursos preventivos en las obras de construcción. Se añade por el art. 7 de la Ley 54/2003, de 12 de diciembre
- Disposición adicional decimoquinta. Habilitación de funcionarios públicos. Se añade por el art. 8 de la Ley 54/2003, de 12 de diciembre

- Disposición adicional decimosexta. Acreditación de la formación. Se añade por el art. 8.9 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre
 - Disposición adicional decimoséptima. Asesoramiento técnico a las empresas de hasta veinticinco trabajadores. Se añade por el art. 39.2 de la Ley 14/2013, de 27 de septiembre
 - Disposición adicional decimoctava. Protección de la seguridad y la salud en el trabajo de las personas trabajadoras en el ámbito de la relación laboral de carácter especial del servicio del hogar familiar. Se añade por el art. 1.2 del Real Decreto-ley 16/2022, de 6 de septiembre
- *Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, que modifica los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.*
 - *Ley 22/1998, de 28 de julio, de Costas.*
 - *Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.*
 - *Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras, que modifica el artículo 26 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.*
 - *Real Decreto 1879/1996, de 2 de agosto, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. BOE de 9 de agosto de 1996.*
 - *Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.*
 - *Real Decreto 309/2001, de 23 de marzo, por el que se modifica el RD 1879/1996, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. BOE de 5 de abril de 2001.*
 - *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 (ETT). BOE de 24 de febrero de 1999.*
 - *Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social*
 - *Orden de 9 de marzo de 1971. La Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. BOE, núm. 64 de 16 de marzo. Donde solo queda vigente el capítulo VI del título II.*
 - *Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.*
 - *Real Decreto 67/2010, de 29 de enero, de adaptación de la legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado.*
 - *Ley 32/2006 reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE núm. 250 de 19 de octubre).*
 - *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.*
 - *Ley 20/2007, de 11 de julio, del Estatuto del trabajo autónomo.*
 - *Ley 6/2017, de 24 de octubre, de Reformas Urgentes del Trabajo Autónomo.*

- *RDL 16/2022, de 6 de septiembre, para la mejora de las condiciones de trabajo y de Seguridad Social de las personas trabajadoras al servicio del hogar. (se suprime el apartado 4 de la Ley 31/1995 por el art. 1.1 del RDL 16/2022).*
- *Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio*
- *Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres*
- *Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.*
- *Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.*
- *Ley 14/2013, de 27 de septiembre, de apoyo a los emprendedores y su internacionalización.*
- *Ley 35/2014, de 26 de diciembre, por la que se modifica el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social en relación con el régimen jurídico de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social.*
- *Ley 32/2010, de 5 de agosto, por la que se establece un sistema específico de protección por cese de actividad de los trabajadores autónomos.*
- *RDL 16/2022, de 6 de septiembre, para la mejora de las condiciones de trabajo y de Seguridad Social de las personas trabajadoras al servicio del hogar. (se suprime el apartado 4 de la Ley 31/1995 por el art. 1.1 del RDL 16/2022).*
- *Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio*
- *Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres*
- *Ley 35/2014, de 26 de diciembre, por la que se modifica el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social en relación con el régimen jurídico de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social.*
- *Ley 32/2010, de 5 de agosto, por la que se establece un sistema específico de protección por cese de actividad de los trabajadores autónomos.*

Servicios de prevención

- *Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención. Del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE núm. 27 de 31 de enero de 1997.*
- *Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, 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; el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el Real Decreto 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 y el 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.

- *Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, 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; 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 y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.*
- *Real Decreto 899/2015, de 9 de octubre, 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*
- *Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.*
- *Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE de 1 de mayo de 1998.*
- *Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales, publicado en el BOE número 285 de 29 de Noviembre de 2006.*
- *Resolución de 2 de abril de 2007, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se determinan las actividades preventivas a realizar por las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social durante el año 2007, en desarrollo de la Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.*
- *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.*

Ergonomía

- Cargas

- *Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación Manual de Cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores (Directiva 90/269/CEE), del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE núm. 97 de 23 de abril de 1997.*
- *Convenio 127 de la Organización Internacional del Trabajo, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador.*

- Pantallas de visualización de datos

- *Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyen Pantallas de Visualización. BOE núm. 97 de 23 de abril de 1997.*

Higiene industrial

- Enfermedades profesionales

- *Convenio 42 de la Organización Internacional del Trabajo, relativo a la indemnización por enfermedades profesionales (revisado en 1934).*
- *Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.*
- *Real Decreto 257/2018, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.*

Contaminantes químicos

- *Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10, publicado por el BOE número 176 de 25 de Julio de 2017.*
- *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.*
- *REGLAMENTO (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), por el que se crea la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos.*

- Plomo y cloruro de vinilo

- *Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 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, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.*

- Cancerígenos

- *Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo. BOE núm. 124 de 24 de mayo de 1997.*
- *Convenio 136 de la OIT, relativo a la protección contra los riesgos de intoxicación por el benceno.*
- *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.*

- Amianto

- *Convenio 162 de la OIT, sobre utilización del asbesto en condiciones de seguridad. Adoptado el 24 de junio de 1986.*

- *Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero de 1991. Prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por amianto.*
- *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.*
- *ORDEN de 7 de diciembre de 2001 por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.*

Contaminantes físicos

- Ruido

- *Convenio 148 de la OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.*
- *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.*
- *Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.*

- Radiaciones ionizantes

- *Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo de 1997 relativa a la protección operacional de los trabajadores exteriores con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada. BOE de 16 de abril de 1997.*
- *Convenio 115 de la OIT, relativo a la protección de los trabajadores contra las radiaciones ionizantes.*
- *Real Decreto 1566/1998, de 17 de julio de 1998, relativa a la protección de la salud frente a los riesgos derivados de las radiaciones ionizantes en exposiciones médicas. BOE de 28 de agosto de 1998.*
- *Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.*
- *Real Decreto 601/2019, de 18 de octubre, sobre justificación y optimización del uso de las radiaciones ionizantes para la protección radiológica de las personas con ocasión de exposiciones médicas.*
- *Real Decreto 229/2006, de 24 de febrero, sobre el control de fuentes radiactivas encapsuladas de alta actividad y fuentes huérfanas.*
- *Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre energía nuclear.*
- *Real Decreto 1029/2022, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes. «BOE» núm. 305, de 21/12/2022.*

- *Resolución de 21 de marzo de 2023, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo por el que se establecen normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes en el ámbito de la protección civil. «BOE» núm. 71, de 24/03/2023.*

- Radiaciones no ionizantes

- *Real Decreto 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales.*
- *Real Decreto 299/2016, de 22 de julio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos.*

- Vibraciones

- *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.*
 - *Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el 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.*

- Condiciones climatológicas

- *Real Decreto-ley 4/2023, de 11 de mayo, por el que se adoptan medidas urgentes en materia agraria y de aguas en respuesta a la sequía y al agravamiento de las condiciones del sector primario derivado del conflicto bélico en Ucrania y de las condiciones climatológicas, así como de promoción del uso del transporte público colectivo terrestre por parte de los jóvenes y prevención de riesgos laborales en episodios de elevadas temperaturas.*

Contaminantes biológicos

- *Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo. BOE núm. 124 de 24 de mayo de 1997.*
 - *Orden Ministerial del 25 de marzo de 1998, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, por el que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997. BOE de 30 de marzo de 1998. Y corrección de errores. BOE de 15 de marzo de 1998.*
- *Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.*

Otras disposiciones

- *Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.*
- *Real Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre. Reglamento de Actividades Molestas, Nocivas, Insalubres y Peligrosas.*

- Residuos

- *Real Decreto 937/1989, de 21 de julio, por el que se regula la concesión de ayudas del Plan Nacional de Residuos Industriales.*
- *Real Decreto 833/1988, de 20 de julio. Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 (derogada por Ley 10/1998, y posteriormente por la Ley 22/2011), básica de residuos tóxicos y peligrosos.*
 - *Modificada por el RD 1771/1994, de 5 de agosto, de adaptación a la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de régimen jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, de determinados procedimientos administrativos en materia de aguas, costas y medio ambiente.*
 - *Modificada por el RD 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986 (Derogada por Ley 10/1998), de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante RD 833/1988, de 20 de julio.*
 - *Modificada por el RD 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente par asu adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.*
- *Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.*
- *Decisión de la Comisión 96/350/CE de 24 de mayo de 1996.*
- *Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.*
- *Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos.*
- *Decisión de la Comisión 96/350/CE de 24 de mayo de 1996.*
- *Reglamento (CE) nº 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de junio de 2006, relativo a los traslados de residuos.*
- *Reglamento (CEE) 259/1993, del Consejo, de 1 de febrero de 1993, relativo a la vigilancia y control de los traslados de residuos en el interior y a la entrada y salida de la Comunidad Europea.*
- *Decisión 94/3/CE, de la Comisión, de 20 de diciembre, y la Lista de Residuos Peligrosos, aprobada por la Decisión 94/904/CE, del Consejo, de 22 de diciembre.*
 - *Modificada por el Real Decreto Legislativo 4/2001, de 16 de febrero, sobre el régimen de intervención administrativa aplicable a la valorización energética de harinas de origen animal procedentes de la transformación de despojos y cadáveres de animales.*
- *Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto de 1999, complementa la Ley 10/1998, de 21 de abril, estableciendo las Medidas para la Eliminación y Gestión de los Policlorobifenilos, Policloroterfenilos y Aparatos que los contengan.*

- Lugares de trabajo

- *Real Decreto 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, publicado en BOE de 23 de Abril de 1997.*

- *Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales BOE núm. 97 de 23 de abril de 1997.*
- *Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.*

- Etiquetado de sustancias peligrosas

- *Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo de 1995. Reglamento sobre Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas. BOE de 5 de junio de 1995.*

Modificada por:

- *Orden de 13 de septiembre de 1995, por el que se modifica el Anexo I.*
- *Orden de 21 de febrero de 1997, por el que se modifica el Anexo I.*
- *Orden de 30 de junio de 1998, por el que se modifica partes del articulado y partes de los Anexos I, III, V y VI.*
- *Orden de 11 de septiembre de 1998, por el que se modifica partes de los Anexos I y VI.*
- *Orden de 16 de julio de 1999, por el que se modifica partes de los Anexos I y V.*
- *Orden de 5 de octubre de 2000, por el que se modifican los Anexos I, III, IV y VI.*
- *Orden de 5 de abril de 2001, por el que se modifican los Anexos I, IV, V, VI y IX*
- *Real Decreto 507/2001, de 11 de mayo, por el que se modifica el artículo 13.1*
- *PRE/2317/2002, de 11 de mayo, por el que se modifica los anexos I a VIII*
- *Real Decreto 99/2003, de 24 de enero por el que se modifica el artículo 23.1 y el anexo XI*
- *Orden PRE7124472006, de 20 de abril, por el que se modifican los anexos I y V*
- *Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH).*

- Señalización

- *Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, Disposiciones mínimas en materia de Señalización de seguridad y salud en el trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE núm. 97 de 23 de abril de 1997.*
- *IC 8.3. de Señalización de Obras en Carreteras.*

- Incendios

- *Orden de 24 de octubre de 1979 sobre protección anti-incendios en los establecimientos sanitarios.*
- *Orden de 25 de septiembre de 1979 sobre prevención de incendios en establecimientos turísticos.*
- *Real Decreto 47/2004, de 10 de febrero, de establecimientos hoteleros.*

- *Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios*
- *Orden de 27 de julio de 1999 por el que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o de mercancías.*
- *Ordenanzas Municipales.*
- *Ley 12/2023, de 23 de noviembre, de los servicios de prevención y extinción de incendios y salvamento.*

Electricidad

- *Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.*
- *Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.*
- *Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23*
- *Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 A 23*
- *Orden de 27 de noviembre de 1987. Actualización de las Instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT 13 y MIE-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.*
- *Orden de 23 de junio de 1988. Actualización de diversas instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT de Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.*
- *Orden de 16 de abril de 1991, por la que se modifica el punto 3.6 de la Instrucción Técnica complementaria MIE-RAT 06 del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.*
- *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 núm. 148 de 21 de junio de 2001.*
- *Orden ETU/995/2017, de 6 de octubre, por la que se aprueban instrucciones técnicas complementarias del capítulo IX "Electricidad" del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.*

Construcción

- *Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 256 de 25 de octubre de 1997.*

- *Ordenanza de trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica. OM de 28 agosto 1970. BOE 5, 7, 8 y 9 de septiembre de 1970. OM 28 de julio de 1977. OM de 4 de julio de 1983. Resolución de 30 de enero de 1997, de la Dirección General de Trabajo y Migraciones, por la que se dispone la inscripción en el Registro y publicación del contenido de la prórroga de Trabajo de Construcción, Vidrio y Cerámica, en el sector.*
- *Convenio 62 de la OIT, relativo a las prescripciones de seguridad en la industria de la edificación.*
- *Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, concreta en la Disposición adicional cuarta la titulación académica y profesional de los Coordinadores de Seguridad y Salud en las obras de edificación. BOE de 6 de noviembre de 1999.*
- *Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa artículo 18 de RD 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.*
- *Resolución de 6 de septiembre de 2023, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el VII Convenio colectivo general del sector de la construcción.*
- *Resolución de 25 de diciembre de 2023, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el Acuerdo de modificación del VII Convenio colectivo general del sector de la construcción.*
- *Ordenanzas Municipales sobre Vallados de Obra, Ocupaciones de Viales, etc.*
- *Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción*
- *RD 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*

Equipos de trabajo

- *Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE núm. 188 de 7 de agosto de 1997.*
 - *- 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.*

Máquinas

- *Convenio 119 de la OIT, relativo a la protección de la maquinaria.*
- *Real Decreto 2177/2004, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.*
- *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, publicada por el BOE número 246 de 11 de Octubre de 2008.*
- *Real Decreto 683/2003, de 12 de junio, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales de construcción.*

- *Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre de 1995, que aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, que complementa al RD 2584/1981, de 18 de septiembre de 1981.*
- *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.*
- *Reglamento (CEE) núm. 1836/93 del Consejo, de 29 de junio de 1993, por el que se permite que las empresas del sector industrial se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales.*

- Grúas

- *Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre de 1985. Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos. BOE de 11 de diciembre de 1985.*
- *Orden de 26 de mayo de 1989, Instrucción Técnica Complementaria I.T.C.-MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a carretillas automotoras de manutención. BOE de 9 de junio de 1989.*
- *Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de Equipos de Trabajo. BOE núm. 188, de 7 de agosto de 1997.*
- *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.*
- *Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas*
- *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.*

- Equipos de protección individual

- *Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial*
- *Resolución de 25 de abril de 1996, de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.*
- *Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (EPI). Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE núm. 140 de 12 de junio de 1997.*

- *Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica 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.*
- *Reglamento (CE) nº 765/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008, por el que se establecen los requisitos de acreditación y vigilancia del mercado relativos a la comercialización de los productos y por el que se deroga el Reglamento (CEE) nº 339/93.*
- *REGLAMENTO (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo*

- Aparatos de presión

- *Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales, publicado en BOE número 289 de 02 de Septiembre de 2000.*
- *Real Decreto 809/2012, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias*
- *Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión*
- *Orden de 17 de marzo de 1981 por el que se aprueba la ITC MIE-AP1 referente a calderas, economizadores, precalentadores de agua, sobrecalentadores y recalentadores de vapor. (Modificada por la Orden de 28 de marzo de 1985).*
- *Real Decreto 1381/2009, de 28 de agosto, por el que se establecen los requisitos para la fabricación y comercialización de los generadores de aerosoles.*
- *Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos a presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/527/CEE y 1999/36/CE*
- *Modificado por:*
- *RD 2097/2004, de 22 de octubre, por el que se aplaza, para determinados equipos, la fecha de aplicación del Real Decreto 222/2001, de 2 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE del Consejo, de 29 de abril de 1999, relativa a los equipos a presión transportables. BOE núm. 270 de 9 de noviembre de 2004.*
- *Orden CTE/2723/2002, de 28 de octubre, por la que se modifica el anexo IV del Real Decreto 222/2001, de 2 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo, de 29 de abril, relativa a equipos a presión transportables.*

-Varios

- *Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales*
- *Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.*

2 Característica de empleo y conservación de máquinas y herramientas de obra

2.1 Características de empleo y conservación de máquinas

Se cumplirá lo indicado en el Reglamento de Seguridad de máquinas, Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre.

2.2 Características de empleo y conservación de útiles y herramientas

Tanto en el empleo como en la conservación de los útiles y herramientas, el Encargado de Obra velará por su correcto empleo y conservación, exigiendo a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones dadas por el fabricante.

El Encargado de Obra cuidará que los útiles y herramientas se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para ellas y vigilará la no realización de tareas de mantenimiento de las máquinas en el interior de la obra.

Las herramientas y útiles establecidos en las previsiones de este Estudio pertenecen al grupo de herramientas y útiles conocidos y con experiencia en su empleo. A dichas herramientas y útiles deben aplicarse las normas generales de carácter práctico y de general conocimiento, vigentes según los criterios generalmente admitidos.

3 Características, empleo y conservación de los equipos preventivos.

Dentro de los equipos preventivos, se consideran los dos grupos fundamentales: Equipos de Protección Individual (EPI) y Medios de protección Colectiva.

3.1 Equipos de protección individual

- Protectores de la cabeza:
 - Cascos de seguridad (obras públicas y construcción, minas e industrias diversas).
 - Cascos de protección contra choques e impactos.
 - Prendas de protección para la cabeza (gorros, gorras, sombreros, etc. , de tejido recubierto, etc.).

- Cascos para usos especiales (fuego, productos químicos, etc.).
- b).- Protectores del oído:
 - Protectores auditivos tipo “tapones”
 - Protectores auditivos desechables o reutilizables.
 - Protectores auditivos tipo “orejeras”, con arnés de cabeza, bajo la barbilla o la nuca.
 - Casco antirruido.
 - Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección para la industria.
 - Protectores auditivos dependientes del nivel.
 - Protectores auditivos con aparatos de intercomunicación.
- c).- Protectores de los ojos y de la cara:
 - Gafas de montura “universal”.
 - Gafas con montura “integral” (uni o biocular).
 - Gafas de montura “cazoletas”
 - Pantallas faciales.
 - Pantallas para soldadura (de mano, de cabeza, acoplables a casco de protección para la industria).
- d).- Protección de las vías respiratorias
 - Equipos filtrantes de partículas (molestas, nocivas, tóxicas o radiactivas).
 - Equipos filtrantes frente a gases y vapores.
 - Equipos filtrantes mixtos.
 - Equipos aislantes de aire libre.
 - Equipos aislantes con suministro de aire.
 - Equipos respiratorios con casco o pantalla para soldadura.
 - Equipos respiratorios con máscara amovible para soldadura.
 - Equipos de submarinismo.
- e).- Protectores de manos y brazos:
 - Guantes contra agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
 - Guantes contra las agresiones químicas.
 - Guantes contra las agresiones de origen eléctrico.
 - Guantes contra las agresiones de origen térmico.
 - Manoplas.
 - Manguitos y mangas.
- f).- Protectores de pies y piernas:
 - Calzado de seguridad.
 - Calzado de protección.
 - Calzado de trabajo.

- Calzado y cubrecalzado de protección contra el calor.
- Calzado y cubrecalzado de protección contra el frío.
- Calzado frente a la electricidad.
- Calzado de protección contra las motosierras.
- Protectores amovibles del empeine.
- Polainas.
- Suelas amovibles (antitérmicas, antiperforación, o antitranspiración).
- Rodilleras.
- g).- Protectores de la piel
 - Cremas de protección y pomadas.
- h).- Protectores del tronco y el abdomen
 - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, proyecciones de metales en fusión).
 - Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones químicas.
 - Chalecos termógenos.
 - Chalecos salvavidas.
 - Mandiles de protección contra los rayos X.
 - Cinturones de sujeción del tronco.
 - Fajas y cinturones antivibraciones.
- i).- Protección total del cuerpo:
 - Equipos de protección contra las caídas de altura.
 - Dispositivos anticaídas deslizantes.
 - Arneses.
 - Cinturones de sujeción.
 - Dispositivos anticaídas con amortiguador.
 - Ropa de protección.
 - Ropa de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes).
 - Ropa de protección contra las agresiones químicas.
 - Ropa de protección contra las proyecciones de metales en fusión y las radiaciones infrarrojas.
 - Ropa de protección contra las fuentes de calor intenso o estrés térmico.
 - Ropa de protección contra bajas temperaturas.
 - Ropa de protección contra la contaminación radiactiva.
 - Ropa antipolvo.
 - Ropa antigás.
 - Ropa y accesorios (brazalete, guantes) de señalización (retroreflectantes, fluorescente).

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá éste, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Todo Equipo de Protección Individual tendrán marcado "CE". Así mismo se cumplirá el Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica 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 y el REGLAMENTO (UE) 2016/425 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, de 9 de marzo de 2016, relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo, este reglamento establece las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de protección individual en la Unión Europea.

3.2 Equipos de protección colectiva

La protección colectiva puede definirse como: "La incorporación al medio productivo de una protección, que sirviendo para todos los trabajadores, elimina el riesgo".

Una forma de clasificar las protecciones colectivas es mediante dos grandes grupos, según protejan de riesgo de accidentes o de enfermedad del trabajo.

- Protecciones colectivas de seguridad contra el riesgo de:
 - Caídas de personas
 - Caídas de materiales y objetos
 - Caídas de vehículos
 - Sobrecargas en máquinas
 - Electricidad
 - Incendios
- Protecciones colectivas de Higiene industrial contra los riesgos de:
 - Radiaciones
 - Ruidos
 - Vibraciones

- Gases
- Polvos

En esta obra se van a emplear los siguientes elementos de protección colectiva

- Vallas de protección de la zona de actuación
- Tapas de madera o metálicas: Las de madera deben tener sus elementos unidos por tablas clavadas transversalmente.
- Topes para la descarga de vehículos a distinto nivel
- Extintores

Los elementos de protección colectiva y los elementos de señalización se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

- Vallas autónomas de limitación y protección:

Tendrán como mínimo 90 cm de altura, metálicas y con pies derechos de apoyo de tal modo que conserven sus estabilidad. Estas vallas podrán utilizarse, ancladas convenientemente, para la protección de zanjas y pozos.

- Topes para la descarga de vehículos a distinto nivel:

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

- Balizamientos:

Cumplirán con la Norma UNE 81.501, Señalización de Seguridad en los lugares de trabajo.

- Señales de circulación:

Cumplirán lo previsto en el artículo 701 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75, B.O.E. 7.7.76) y se atenderán a lo indicado en la Norma 8.3-I.C. Señalización de Obras (Orden 31.8.87, B.O.E. 18.9.87).

Respecto a su colocación, se atenderá al Código de Circulación.

- Señales de seguridad:

Se proveerán y se colocarán de acuerdo con el Real Decreto 1403/1986 de 9 de Marzo, por el que se aprueba la norma sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo (B.O.E. 8.7.86).

- Extintores:

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible.

Se revisarán cada 6 meses como máximo.

- Interruptores diferenciales y tomas de tierra:

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

- Portabotellas:

Las bombonas de oxígeno y acetileno, para transporte en horizontal dentro de la obra, se llevarán siempre sobre carro portabotellas.

- Válvulas antirretroceso:

Los equipos de oxiacetileno llevarán tres válvulas antirretroceso: una en el acoplamiento de la manguera de la salida de los manorreductores de bombonas y otra en la conexión del soplete.

- Ganchos para reparaciones, conservación y mantenimiento:

Tendrán las características adecuadas para soportar los pesos de los elementos que se han de suspender. Satisfarán a las Normas UNE que a ellos se refieran.

4 Condiciones generales

4.1 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:

- Exponer todas las obligaciones en materia de SEGURIDAD Y SALUD en el TRABAJO, de la Empresa Contratista adjudicataria del expediente.
- Concretar la calidad de la PREVENCIÓN decidida.
- Exponer las ACTIVIDADES PREVENTIVAS que serán propias de la Empresa Contratista.
- Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la PREVENCIÓN que se prevé utilizar con el fin de garantizar su éxito.
- Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la PREVENCIÓN decidida y su administración.
- 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 un desarrollo de 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 transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

4.2 Principios mínimos de seguridad y salud aplicados en la obra

4.2.1 Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en la obra

Estabilidad y solidez:

- 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.
- 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.

Instalaciones de suministro y reparto de energía:

- La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras se ajustará a lo dispuesto en su normativa específica.
- 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.
- En la relación valorada, 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.

Vías y salidas de emergencia:

- Las vías y salidas de emergencia permanecerán expeditas y desembocarán lo más directamente posible en una zona de seguridad.
- En caso de peligro, todos los lugares de trabajo se podrán evacuar rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.
- El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos, de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.
- Las vías y salidas específicas de emergencia estarán señalizadas conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización se fijará en los lugares adecuados y tendrá resistencia suficiente.
- Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.
- En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Detección y lucha contra incendios:

- 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.
- 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.
- 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.

Ventilación:

- Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos dispondrán de aire limpio en cantidad suficiente.

Exposición a riesgos particulares:

- Los trabajadores no estarán expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo).
- 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.
- 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.

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.

Iluminación:

- 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 antichoque. El color utilizado para la iluminación artificial no altera o influirá en la percepción de las señales o paneles de señalización.
- 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.

- 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.

Vías de circulación y zonas peligrosas:

- Las vías de circulación 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.
- 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 señalizarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.
- Las vías de circulación destinadas a los vehículos estarán situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones.
- 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.

Espacio de trabajo:

- 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.

Primeros auxilios:

- 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.
- 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.

Servicios higiénicos:

- 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.
- 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.
- Los trabajadores dispondrán en las proximidades de sus puestos de trabajo de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.
- Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o se preverá una utilización por separado de los mismos.

Locales de descanso o de alojamiento:

- Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores podrán disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.
- Los locales de descanso o de alojamiento tendrán unas dimensiones suficientes y estarán amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.
- Cuando no existan este tipo de locales, se pondrá a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.
- Cuando existan locales de alojamiento fijos se dispondrá de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento. Estos locales estarán

equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se tendrá en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

- En los locales de descanso o de alojamiento se tomarán medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

Mujeres embarazadas y madres lactantes:

- Tendrán la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

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.

Consideraciones varias:

- Los accesos y el perímetro de la obra se señalizarán y estarán de manera que sean claramente visibles e identificables.
- 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.
- Los trabajadores dispondrán de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

4.2.2 Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en la obra en el exterior de los locales

Factores atmosféricos:

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

Vehículos y maquinaria para manipulación de materiales:

- Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
- 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.
- Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales recibirán una formación especial.
- Se adoptarán medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales.
- 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.

Instalaciones, máquinas y equipos:

- Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
- 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.
- Las instalaciones y los aparatos a presión se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

Instalaciones de distribución de energía:

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

Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas:

- Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.
- Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos se proyectarán, calcularán, montarán y mantendrán de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.

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

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.
- En los trabajos en tejados se adoptarán las medidas de protección colectiva que sean necesarias, en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo, cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se tomarán medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.
- Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
- Las ataguías estarán bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente y provista de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales. La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía se realizarán únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo, las ataguías serán inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.
- utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

4.2.3 Procedimientos para el control de acceso de personal a la obra

Diariamente se controlará el acceso a obra mediante la firma a la entrada y a la salida de cada jornada, en estadillos diarios que dispondrán de fichas del tipo siguiente para todos los trabajadores:

Nombre y Apellidos:	
Entrada	Firma:
Salida	Firma:

Semanalmente se realizará un seguimiento de este control del Personal de Obra.

De este modo facilitará el conocimiento real del número de trabajadores presentes en obra, los cuales son los únicos autorizados a permanecer en la misma y a la vez comprobar el dimensionamiento correcto de las instalaciones higiénico-sanitarias de la obra.

El objetivo fundamental de la formalización del presente protocolo es conseguir un adecuado control de la situación legal de los trabajadores dentro de las empresas a las que pertenecen, además de dejar constancia documental de dicha asistencia.

El Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista o los Servicios de personal, deberán entregar este documento semanalmente al Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa.

La Autoridad Portuaria de Baleares realiza la coordinación de actividades empresariales mediante la OFICINA DE COORDINACION DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES en adelante OCAE, por lo cual, todas las empresas que realicen trabajos en los recintos portuarios adscritos a esta administración promotora deberá estar homologada en OCAE, además se deberá comunicar a esta oficina OCAE las actividades que se realizarán con el periodo en el que se realice y quienes serán las empresas participantes en la actividad, para realizar una adecuada coordinación con las demás empresas que realicen trabajos en el área descrita.

5 Condiciones legales

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

La ejecución de la obra objeto de este Pliego de Seguridad y Salud estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita.

Esta relación de textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra Normativa específica que pudiera encontrarse en vigor.

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
 - Este Real Decreto define las obligaciones del Promotor, Proyectista, Contratista, Subcontratista y Trabajadores Autónomos e introduce las figuras del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de las obras.
 - El Real Decreto establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las

actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. El art. 36 de la Ley 50/1998 de acompañamiento a los presupuestos modifica los artículos. 45, 47, 48 y 49 de esta Ley.

- A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.
- Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.
- Se tendrá especial atención a:

CAPÍTULO I : Objeto, ámbito de aplicaciones y definiciones.

CAPÍTULO III : Derecho y obligaciones, con especial atención a:

- Art. 14. Derecho a la protección frente a los riesgos laborales.
- Art. 15. Principios de la acción preventiva.
- Art. 16. Evaluación de los riesgos.
- Art. 17. Equipos de trabajo y medios de protección.
- Art. 18. Información, consulta y participación de los trabajadores.
- Art. 19. Formación de los trabajadores.
- Art. 20. Medidas de emergencia.
- Art. 21. Riesgo grave e inminente.
- Art. 22. Vigilancia de la salud.
- Art. 23. Documentación.
- Art. 24. Coordinación de actividades empresariales.
- Art. 25. Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos.
- Art. 29. Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos.

CAPÍTULO IV : Servicios de prevención

- Art. 30.- Protección y prevención de riesgos profesionales.
- Art. 31.- Servicios de prevención.

CAPÍTULO V : Consulta y participación de los trabajadores.

- Art. 33.- Consulta a los trabajadores.
- Art. 34.- Derechos de participación y representación.
- Art. 35.- Delegados de Prevención.
- Art. 36.- Competencias y facultades de los Delegados de Prevención.
- Art. 37.- Garantías y sigilo profesional de los Delegados de Prevención.

- Art. 38.- Comité de Seguridad y Salud.
- Art. 39.- Competencias y facultades del Comité de Seguridad y Salud.
- Art. 40.- Colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

CAPÍTULO VII : Responsabilidades y sanciones.

- Art. 42.- Responsabilidades y su compatibilidad.
 - Art. 43.- Requerimientos de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
 - Art. 44.- Paralización de trabajos.
 - Art. 45.- Infracciones administrativas.
 - Art. 46.- Infracciones leves.
 - Art. 47.- Infracciones graves.
 - Art. 48.- Infracciones muy graves.
 - Art. 49.- Sanciones.
 - Art. 50.- Reincidencia.
 - Art. 51.- Prescripción de las infracciones.
 - Art. 52.- Competencias sancionadoras.
 - Art. 53.- Suspensión o cierre del centro de trabajo.
 - Art. 54.- Limitaciones a la facultad de contratar con la Administración
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, que desarrolla la ley anterior en su nueva óptica en torno a la planificación de la misma a partir de la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y la consiguiente adopción de las medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados. La necesidad de que tales aspectos reciban tratamiento específico por la vía normativa adecuada aparece prevista en el Artículo 6 apartado 1, párrafos d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Especial atención al siguiente artículo del Real Decreto:

CAPÍTULO I: Disposiciones Generales.

CAPÍTULO II: Evaluación de los riesgos y planificación de la acción preventiva.

CAPÍTULO III: Organización de recursos para las actividades preventivas.

Afectado por:

- RD 899/2015, de 9 de octubre, por el que se modifican apartados del RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención
- RD 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el RD 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 y el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

- RD 298/2009, de 6 de marzo, por el que se modifica el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia
- RD 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- RD 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.
- RD 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- 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 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.
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (BOE del 13 de diciembre del 2003), y en especial a:
 - Capítulo II Artículo décimo puntos Seis y Siete.
- 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.
- Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 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
- 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, con especial atención a la obligatoriedad de realizar el "Plan de trabajo" en las operaciones de desamiantado en la obra.
- 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.

- Con especial atención al Artículo segundo, por el que se modifica el Real Decreto 1627/1997, en el que se introduce la disposición adicional única: *Presencia de recursos preventivos en obras de construcción*.
 - 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, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
 - Con especial atención a las modificaciones introducidas por la Disposición final tercera del RD 1109/2007 acerca del Real Decreto 1627/1997 en los apartados 4 del artículo 13 y apartado 2 del artículo 18 de dicho RD 1627/1997.
 - Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
 - Con especial atención a los documentos exigidos en los Artículos 4º y 5º para en la elaboración de las actuaciones preventivas en el tratamiento, almacenaje, manipulación y evacuación de los escombros ocasionados en la obra.
 - Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, en especial a:
 - Artículo 7. Modificación del Real Decreto-Ley 1/1986, de 14 de marzo, de medidas urgentes administrativas, financieras, fiscales y laborales.
 - Artículo 8. Modificación de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
 - Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, 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; 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 y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
 - Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.
- En todo lo que no se oponga a la legislación anteriormente mencionada:
- Orden Ministerial, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la instrucción 8.3-IC sobre señalizaciones, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

- Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 2/2015.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización en Seguridad y Salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (Anexo 1, Apdo. A, punto 9 sobre escaleras de mano) según Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre Anexo IV.
- 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.
- Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica 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.
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, sobre Certificado profesional de Prevencionistas de riesgos laborales.
- 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 equipos de trabajo.
- Real Decreto 833/1988, sobre residuos tóxicos y peligrosos.
- Reglamento (CE) 1272/2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.
- Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.
- Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 2/2015.
- Real Decreto 255/2003 de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971 (en aquellos artículos no derogados y consideraciones que se especifican en la tabla siguiente):

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo

A efectos de la OGSHT, cabe mencionar los siguientes aspectos de la misma:

TÍTULO I: El Título I ha quedado totalmente derogado según la Disposición Derogatoria de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley PRL 31/1995)

TÍTULO II: CONDICIONES GENERALES DE LOS CENTROS DE TRABAJO Y DE LOS MECANISMOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN

El título II permanece en vigor siempre y cuando no se oponga a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, hasta que se dicten los Reglamentos oportunos que cita el artículo 6 de la

referida Ley, entre ellos el RD 1627/1997 que anteriormente ya se ha especificado y el cual exige este documento de seguridad.

Posteriormente el Real decreto 486/1997, declara derogados expresamente los Capítulos I, II, III, IV, V y VII de este Título II. No obstante, esta derogación no tiene efecto para los lugares de trabajo excluidos del ámbito de aplicación de este Real Decreto. Por lo tanto este Título II todavía puede considerarse en vigor en algunos casos específicos como lo es en la Construcción, ya que el propio RD 486/1997 en su Artículo 1. Objeto, establece con estas mismas palabras:

.....este Real Decreto 486/1997 no será de aplicación a: **Las obras de construcción temporales o móviles.**

Es decir, que en consecuencia están vigentes en las obras de construcción los siguientes capítulos de la OGSHT:

Capítulo Primero.- Edificios y locales. Art.13 al 33.

Capítulo II.- Servicios permanentes. Art. 34 al 37.

Capítulo III.- Servicios de higiene. Art. 38 al 42.

Capítulo IV.- Instalaciones sanitarias de urgencia. Art. 43.

Capítulo V.- Locales provisionales y trabajos al aire libre. Art. 44 al 50.

Capítulo VI.- Electricidad. Art. 51 al 70. (siempre que no se contrapongan al REBT aprobado por el **Real Decreto 842/2002**, el cual ya ha sido comentado anteriormente).

Capítulo VII.- Prevención y extinción de incendios. Art. 71 al 82.

Capítulo VIII.- Motores, transmisiones y máquinas. Art. 83 al 93.

Capítulo IX.- Herramientas portátiles. Art. 94 al 99.

Capítulo X.- Elevación y transporte. Art. 100 al 126.

Capítulo XI.- Aparatos que generan calor o frío y recipientes a presión. Art. 127 al 132.

Capítulo XII.- Trabajos con riesgos especiales. Art. 133 al 140.

Capítulo XIII.- Protección personal. Art. 141 al 151.

TÍTULO III.: El Título III ha quedado derogado según la Disposición Derogatoria de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales



Hasta que no se aprueben normas específicas correspondientes, se mantendrán en vigor los capítulos siguientes para los lugares de trabajo excluidos del ámbito de aplicación del CTE DB-SI "Seguridad en caso de incendio":

Sección SI 4. Detección, control y extinción del incendio.

- 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. Este RD deroga la siguiente normativa:
 - 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.
 - Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, sobre máquinas.
 - Reglamento de aparatos elevadores para obras, aprobado por Orden de 23 de mayo de 1977.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero (BOE de 8 de marzo -rectificado en el BOE 22 de marzo-), por el que se modifica el R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Resolución de 6 de septiembre de 2023, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el VII Convenio colectivo general del sector de la construcción.
- Ley 38/1999 de 5 de Noviembre. Ordenación de la edificación.
- 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.
- 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 a la MIE-APQ-7.
- Real decreto 614/2001 de 8 de junio sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 255/2003 de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 836/2003 de 27 de junio (BOE de 7 de julio), 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 y otras aplicaciones.

- ORDEN TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.

VII Convenio Colectivo del sector de la construcción, en especial a los artículos y puntos tratados en el siguiente cuadro:

VII Convenio Colectivo del sector de la construcción

Artículo 20.- Vigilancia y control de salud.

Artículo 71.- Jornada. La jornada ordinaria anual será la que se establece a continuación:

1.736 horas / año

Artículo 81.- Personal de capacidad disminuida.

Capítulo XII: Faltas y sanciones (en especial las relacionadas con la Seguridad y Salud de los trabajadores).

Capítulo I. Comisión Paritaria de Seguridad y Salud en el Trabajo

Libro II: Aspectos relativos a la seguridad y salud en el sector de la construcción

*En general todos los Títulos, pero en especial el **Título IV: Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables en las obras de construcción.***

- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.
- Resto de disposiciones técnicas ministeriales cuyo contenido o parte del mismo esté relacionado con la seguridad y salud.
- Ordenanzas municipales que sean de aplicación.
En especial con relación a los riesgos higiénicos:
- 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.
- 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. (Corrección errores B.O.E. 71; 24.03.06)
- Real Decreto 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.

- Modificación del R.D. 665/1997 por el Real Decreto 1124/2000, del 16 de junio del Ministerio de la Presidencia.
- Modificación del RD 665/1997 por el RD 349/2003, de 21 de marzo
- Modificación del RD 665/1997 por el RD 598/2015, de 3 de julio
- Modificación del RD 665/1997 por el RD 1154/2024, de 22 de diciembre
- 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.
- Orden 25 de Marzo de 1998, por la que se adapta en función al progreso técnico el Real Decreto 664/1997.
- Real Decreto 1029/2022, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes.
- Real Decreto 374/2001 de 6 de Abril, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes químicos durante el trabajo. (Corrección de errores. B.O.E. 129; 30.05.01 y B.O.E. 149; 21.06.01)
- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas
- Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. (Corrección de errores B.O.E. 264; 04.11.99)
- Real Decreto 119/2005, de 4 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 948/2005, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos. (Corrección de errores B.O.E. 56; 05.03.03).
- Orden PRE/3/2006, de 12 de enero, por la que se modifica el anexo VI del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.
- Orden PRE/164/2007, de 29 de enero, por la que se modifican los anexos II, III y V del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.

- Orden PRE/1648/2007, de 7 de junio, por la que se modifica el anexo VI del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.

En especial con relación a los riesgos Ergonómicos:

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril por el que se aprueba las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgo, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- 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.
- 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.
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el 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.

5.2 Otras especificaciones para la obra proyectada

- El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre se ocupa de las obligaciones del Promotor (Empresario titular del centro de trabajo según el RD 171/2004), reflejadas en los Artículos 3 y 4; Contratista (Empresario principal según el RD 171/2004), en los Artículos 7, 11, 15 y 16; Subcontratistas (Empresas concurrentes según el RD 171/2004), en el Artículo 11, 15 y 16 y Trabajadores Autónomos en el Artículo 12.
- El Estudio Básico de Seguridad y Salud quedará incluido como documento integrante de la relación valorada para los trabajos de obra. Dicho Estudio será visado en el Colegio profesional correspondiente y quedará documentalmente en la obra junto con el Plan de Seguridad.
- El Real Decreto 1627/1997 indica que cada contratista deberá elaborar un DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA en el Trabajo.
- El DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA que analice, estudie, desarrolle y complemente el Estudio Básico de Seguridad y Salud consta de los mismos apartados, así como la adopción expresa de los sistemas de producción previstos por el constructor, respetando fielmente el Pliego de Condiciones. Las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrán implicar disminución del importe total ni de los niveles de protección. La aprobación expresa del Plan quedará plasmada en acta firmada por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante

la ejecución de la obra y el representante de la empresa constructora con facultades legales suficientes o por el propietario con idéntica calificación legal.

- La Empresa Constructora (empresa principal según el RD 171/2004) cumplirá las estipulaciones preventivas del DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA que estará basado en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas o empleados.
- Se abonará a la Empresa Constructora (empresa principal según el RD 171/2004), previa certificación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, las partidas incluidas en el documento Presupuesto del DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA. Si se implantasen elementos de seguridad no incluidos en el Presupuesto, durante la realización de la obra, éstos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- El Promotor vendrá obligado a abonar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra los honorarios devengados en concepto de aprobación del DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA, así como los de control y seguimiento del DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA.
- Para aplicar los principios de la acción preventiva, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención o concertará dicho servicio a una entidad especializada ajena a la Empresa.
- La definición de estos servicios, así como la dependencia de determinar una de las opciones que hemos indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95 en sus artículos 30 y 31, así como en la Orden del 27 de junio de 1997 y Real Decreto 39/1997 de 17 de enero.
- El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha Ley.
- El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- El empresario deberá consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el Artículo 33 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- La obligación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Los trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

- Las empresas de esta obra (contratistas y subcontratistas), deberán tener en cuenta y cumplir los requisitos exigibles a los contratistas y subcontratista, en los términos establecidos por la LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción y muy en especial las especificaciones establecidas en el CAPÍTULO II: Normas generales sobre subcontratación en el sector de la construcción, así como 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.

DETECCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS HIGIÉNICOS Y MEDICIÓN DE LOS MISMOS:

El Contratista, está obligado a realizar las mediciones técnicas de los riesgos higiénicos, con su Servicio de Prevención, con el fin de detectar y evaluar los riesgos higiénicos previstos, o que pudieran detectarse durante la ejecución de la obra.

Se ofrece aquí una relación no exhaustiva de los mismos:

- Cantidad de oxígeno en las excavaciones de túneles o en mina.
- Presencia de gases tóxicos o explosivos, en las excavaciones de túneles, o en mina.
- Presencia de gases tóxicos en los trabajos de pocería.
- Presencia de amianto en operaciones de excavación, demolición, derribo y/o rehabilitación.
- Nivel acústico de los trabajos y de su entorno.
- Identificación y evaluación de la presencia de disolventes orgánicos en la atmósfera, (pinturas, barnices, lacas, etc.).
- Productos de limpieza utilizados en fachadas.
- Productos fluidos de aislamiento.
- Proyección de fibras.

Todas mediciones y evaluaciones necesarias para garantizar las condiciones de higiene de la obra se realizarán mediante el uso de los aparatos técnicos especializados con control de calibración, y manejados por personal debidamente cualificado.

Los informes de estado y evaluación serán entregados a la Coordinación de Obra y a la Dirección Facultativa, para su estudio y análisis de decisiones.

EVALUACIÓN Y DECISIÓN SOBRE ALTERNATIVAS DE SEGURIDAD A LAS INICIALMENTE PROPUESTAS POR EL DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra, siempre que lo considere conveniente y para evaluar las alternativas propuestas por el Contratista en su Plan de Seguridad, utilizará los siguientes criterios técnicos:

- 1º Respecto a las protecciones colectivas:

- 1. El montaje, mantenimiento, cambios de posición y retirada de una propuesta alternativa no tendrán más riesgos o de mayor entidad, que los que tiene la solución de un riesgo decidido inicialmente.
- 2. La propuesta alternativa, no exigirá hacer un mayor número de maniobras que las exigidas por la propuesta a sustituir. Pues se entiende que a mayor número de maniobras, mayor cantidad de riesgos.
- 3. Una protección colectiva no será sustituida por equipos de protección individual.
- 4. No aumentará los costos económicos previstos.
- 5. No implicará un aumento del plazo de ejecución de obra.
- 6. No será de calidad inferior a la prevista inicialmente.
- 7. Las soluciones previstas, que estén comercializadas y ofrezcan garantías de buen funcionamiento, no podrán ser sustituidas por otras de tipo artesanal, (fabricadas en taller o en la obra), salvo que estas se justifiquen mediante un cálculo expreso, su representación en planos técnicos, la realización de las pruebas de carga que corresponda y la firma de un técnico competente que se responsabilice de su cambio.
- 2º Respecto a los equipos de protección individual:
 - 1. Las propuestas alternativas no serán de inferior calidad a las previstas inicialmente.
 - 2. No aumentarán los costos económicos previstos, salvo si se efectúa la presentación de una completa justificación técnica, que razone la necesidad de un aumento de la calidad, de las prestaciones y mejore la seguridad.
- 3º Respecto a otros aspectos contemplados para la obra:
 - 1. En el DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA, se incluirá el documento de 'Coordinación de actividades empresariales de la obra', dando una copia del mismo a todas las empresas participantes del proceso constructivo, y cuyo contenido y estructura se ajusta a las recomendaciones de la 2ª Edición de la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos relativos a las obras de construcción, donde se ofrecen criterios para aplicar el RD 1627/1997 en esta obra:
- Medidas concretas a implantar para controlar los riesgos derivados de la concurrencia de empresas: Para contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Forma de llevar a cabo la coordinación de actividades empresariales dentro de la obra: Estableciendo los medios de coordinación concretos, actuaciones encaminadas a coordinar las actuaciones de la empresa, etc.
- Definición de las obligaciones preventivas para cada una de las empresas que intervienen en la obra.
- Cauces de comunicación entre empresas y trabajadores autónomos: Implementando las TICs en las obras, y aportando herramientas que facilitan esta implantación.

- Planificación de las actividades preventivas integradas en el planning de obra: Estableciendo las fechas de implantación y retirada de los medios de protección colectiva (Barandillas, Redes, Marquesinas, Cierre de obra, etc.), de la señalización, de las instalaciones o locales anejos, etc.
- Implantación en obra del Plan de Seguridad: Definiendo responsabilidades y funciones, coordinando y protocolizando las actuaciones en la obra y estableciendo los procesos y procedimientos en materia de Seguridad y Salud durante el proceso constructivo.

CONDICIONES PARTICULARES PARA LOS AGENTES INTERVINIENTES EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO:

A) 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.

B) DELEGADOS DE PREVENCIÓN (Artículo 35 de la Ley 31/1995).

- Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.
- 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.
- A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios:
 - a) Los trabajadores vinculados por contratos de duración determinada superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla.

- b) 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.
- Según el Art.36. de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales son competencias de los Delegados de Prevención:
 - a) Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.
 - b) Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
 - c) Ser consultados por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones a que se refiere el artículo 33 de la presente Ley.
 - d) Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en la presente Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.
- En el ejercicio de las competencias atribuidas a los Delegados de Prevención, éstos estarán facultados para:
 - a) Acompañar a los técnicos en las evaluaciones de carácter preventivo del medio ambiente de trabajo, así como, en los términos previstos en el artículo 40 de esta Ley, a los Inspectores de Trabajo y Seguridad Social en las visitas y verificaciones que realicen en los centros de trabajo para comprobar el cumplimiento de la normativa sobre prevención de riesgos laborales, pudiendo formular ante ellos las observaciones que estimen oportunas.
 - b) Tener acceso, con las limitaciones previstas en el apartado 4 del artículo 22 de esta Ley, a la información y documentación relativa a las condiciones de trabajo que sean necesarias para el ejercicio de sus funciones y, en particular, a la prevista en los artículos 18 y 23 de esta Ley. Cuando la información está, sujeta a las limitaciones reseñadas, sólo podrá ser suministrada de manera que se garantice el respeto de la confidencialidad.
 - c) Ser informados por el empresario sobre los daños producidos en la salud de los trabajadores una vez que aquél hubiese tenido conocimiento de ellos, pudiendo presentarse, aun fuera de su jornada laboral, en el lugar de los hechos para conocer las circunstancias de los mismos.
 - d) Recibir del empresario las informaciones obtenidas por éste procedentes de las personas u órganos encargados de las actividades de protección y prevención en la empresa, así como de los organismos competentes para la seguridad y la salud de los trabajadores, sin perjuicio de lo

dispuesto en el artículo 40 de esta Ley en materia de colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

- e) Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo, pudiendo, a tal fin, acceder a cualquier zona de los mismos y comunicarse durante la jornada con los trabajadores, de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo.
 - f) Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, pudiendo a tal fin efectuar propuestas al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión en el mismo.
 - g) Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades a que se refiere el apartado 3 del artículo 21.
- Los informes que deban emitir los Delegados de Prevención a tenor de lo dispuesto en la letra c) del apartado 1 de este artículo deberán elaborarse en un plazo de quince días, o en el tiempo imprescindible cuando se trate de adoptar medidas dirigidas a prevenir riesgos inminentes. Transcurrido el plazo sin haberse emitido el informe, el empresario podrá poner en práctica su decisión.
 - La decisión negativa del empresario a la adopción de las medidas propuestas por el Delegado de Prevención a tenor de lo dispuesto en la letra f) del apartado 2 de este artículo deberá ser motivada.
 - En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en la presente Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

C) LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN (Artículos 30 y 31 de la Ley 31/1995)

- 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.
- 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.
- 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.

- 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.
- 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
- 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.
- 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.
- 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:
- Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- a) El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- b) La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.
- c) La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- d) La información y formación de los trabajadores.
- e) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- f) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

D) RECURSOS PREVENTIVOS EN LA OBRA

D1) Funciones que deberán realizar.

- 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), estos deberán:
 - Tener la capacidad suficiente
 - Disponer de los medios necesarios
 - Ser suficientes en número
- 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.
- 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.
- En el documento de la Memoria de este Estudio Básico de Seguridad y Salud se especifican detalladamente aquellas unidades de esta obra en las que desde la relación valorada se considera que puede ser necesaria su presencia por alguno de estos motivos:
 - Porque los riesgos pueden 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 preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
 - Porque se realizan actividades o procesos que reglamentariamente son considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
- Serán trabajadores de la empresa designados por el contratista, que poseerán conocimientos, cualificación y experiencia necesarios en las actividades o procesos por los que ha sido necesaria su presencia y contarán con la formación preventiva necesaria y correspondiente, como mínimo a las funciones de nivel básico

D2) Forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.

- Para dar cumplimiento al Artículo segundo del RD 604/2006 sobre Modificación del Real Decreto 1627/1997, por el que se introduce una disposición adicional única en el RD 1627/1997, la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos se realizará del siguiente modo:
- En el documento de la Memoria de Seguridad se detallan las unidades de obra para las que es necesaria su presencia, (en función de los Artículo 1 apartado Ocho del R.D. 604/2006).
- Si en una unidad de obra es requerida su presencia, igualmente en el documento de la Memoria de Seguridad se especifican muy detalladamente mediante un check-list, las actividades de Vigilancia y Control que deberá realizar el recurso preventivo.
- 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 DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA en los términos previstos en el artículo 7.4 del RD 1627/1997.

5.3 Obligaciones en relación a la ley 32/2006

A) Registro de Empresas Acreditadas.

Tal como se establece en el Artículo 3 del RD 1109/2007, las empresas de esta obra, con carácter previo al inicio de su intervención en el proceso de subcontratación como contratistas o subcontratistas estarán inscritas en el "Registro de empresas contratistas", dependiente de la autoridad laboral competente.

A tal fin deberán proporcionar a su Comitente, al Coordinador de Seguridad y/o en su caso a la Dirección Facultativa su "Clave individualizada de identificación registral".

Las empresas comitentes exigirán esta certificación relativa a dicha inscripción en el Registro, a todas sus empresas subcontratistas dentro del mes anterior al inicio de la ejecución del contrato.

La certificación deberá ser oficial, es decir emitida por el órgano competente en el plazo máximo de diez días naturales desde la recepción de la solicitud y tal como se establece en la actual normativa, tendrá efectos con independencia de la situación registral posterior de la empresa afectada.

La exigencia de este certificado por la empresa comitente será obligatoria en la obra, para cumplir con el deber de vigilar el cumplimiento por dicha empresa subcontratista de las obligaciones establecidas en el artículo 4, apartados 1 y 2, de la Ley 32/2006, de 18 de octubre.

Con dicho acto, la empresa comitente quedará exonerada legalmente durante la vigencia del contrato y con carácter exclusivo para esta obra de construcción, de la responsabilidad prevista en el artículo 7.2 de la citada Ley, para el supuesto de incumplimiento por dicho subcontratista de las obligaciones de acreditación y registro.

B) Porcentaje mínimo de trabajadores contratados con carácter indefinido.

Las empresas que sean contratadas o subcontratadas habitualmente para la realización de trabajos en la obra deberán contar, en los términos que se establecen en el RD 1109/2007, con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido no inferior al 30 por ciento de su plantilla.

No obstante, tal como se establece en el Art. 4 de la ley 32/2006, se admiten los siguientes porcentajes mínimos de trabajadores contratados con carácter indefinido: no será inferior al 30%.

A efectos del cómputo del porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido que se establece, se han aplicado las siguientes reglas:

- a) Se toma como período de referencia los doce meses naturales completos anteriores al momento del cálculo.
- No obstante, en empresas de nueva creación se tomarán como período de referencia los meses naturales completos transcurridos desde el inicio de su actividad hasta el momento del cálculo, aplicando las reglas siguientes en función del número de días que comprenda el período de referencia.
- b) La plantilla de la empresa se calculará por el cociente que resulta de dividir por trescientos sesenta y cinco el número de días trabajados por todos los trabajadores por cuenta ajena de la empresa.
- c) El número de trabajadores contratados con carácter indefinido se calculará por el cociente que resulte de dividir por trescientos sesenta y cinco el número de días trabajados por trabajadores contratados con tal carácter, incluidos los fijos discontinuos.
- d) Los trabajadores a tiempo parcial se computarán en la misma proporción que represente la duración de su jornada de trabajo respecto de la jornada de trabajo de un trabajador a tiempo completo comparable.
- e) A efectos del cómputo de los días trabajados previsto en las letras anteriores, se contabilizarán tanto los días efectivamente trabajados como los de descanso semanal, los permisos retribuidos y días festivos, las vacaciones anuales y, en general, los períodos en que se mantenga la obligación de cotizar
- f) En las cooperativas de trabajo asociado se computarán a estos efectos tanto a los trabajadores por cuenta ajena como a los socios trabajadores. Los socios trabajadores serán computados de manera análoga a los trabajadores por cuenta ajena, atendiendo a:
 - a) La duración de su vínculo social.
 - b) Al hecho de ser socios trabajadores a tiempo completo o a tiempo parcial, y
 - c) A que hayan superado la situación de prueba o no.

La empresa comitente recibirá justificación documental por escrito mediante acta en el momento de formalizar la subcontratación, y en la que se manifieste el cumplimiento de los porcentajes anteriores.

C) Formación de recursos humanos de las empresas.

De conformidad con lo previsto en el artículo 10 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, las empresas de la obra deberán velar por que todos los trabajadores que presten servicios tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.

Conforme se especifica en el VII Convenio colectivo del sector de la construcción, el requisito de formación de los recursos humanos a que se refiere el Artículo 4.2 a) de la Ley 32/2006, de 18 de octubre y en el RD 1109/2007, se justificará en esta obra por todas las empresas participantes mediante alguna de estas condiciones:

- a) Tarjeta Profesional de la Construcción: Conforme lo establecido en el artículo 10.3 de la citada Ley 32/2006 y como forma de acreditar la formación específica recibida por los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales, será exigible la cartilla o carné profesional mediante la denominada 'Tarjeta Profesional de la Construcción' (TPC), cuyo objetivo es implantarse como única vía de acreditación y es la preferentemente exigible en esta obra.
- b) Certificación por el empresario: Que la organización preventiva del empresario expida certificación sobre la formación específica impartida a todos los trabajadores de la empresa que presten servicios en las obras de construcción.
- c) Que se acredite la integración de la prevención de riesgos en las actividades y decisiones: Que se acredite que la empresa cuenta con personas que, conforme al plan de prevención de riesgos de aquella, ejercen funciones de dirección y han recibido la formación necesaria para integrar la prevención de riesgos laborales en el conjunto de sus actividades y decisiones.

La formación se podrá recibir en cualquier entidad acreditada por la Fundación Laboral de la Construcción, la autoridad laboral o educativa para impartir formación en materia de prevención de riesgos laborales, deberá tener una duración no inferior a diez horas e incluirá, al menos, los siguientes contenidos:

- 1.º Riesgos laborales y medidas de prevención y protección en el Sector de la Construcción.
- 2.º Organización de la prevención e integración en la gestión de la empresa.
- 3.º Obligaciones y responsabilidades.
- 4.º Costes de la siniestralidad y rentabilidad de la prevención.
- 5.º Legislación y normativa básica en prevención.

D) Libro de subcontratación

Cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un Libro de Subcontratación habilitado que se ajuste al modelo establecido.

El Libro de Subcontratación será habilitado por la autoridad laboral correspondiente.

Se anotará en el mismo a la persona responsable de la coordinación de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra así como cualquier cambio de coordinador de seguridad y salud que se produjera durante la ejecución de la obra, conforme se establece en el RD 337/2010.

En dicho Libro de subcontratación el contratista deberá reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, y con anterioridad al inicio de estos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en la obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos incluidos en el ámbito de ejecución de su contrato, conteniendo todos los datos que se establecen en el Real Decreto 1109/2007 y en el Artículo 8.1 de la Ley 32/2006.

El contratista deberá conservar el Libro de Subcontratación en la obra de construcción hasta la completa terminación del encargo recibido del promotor. Asimismo, deberá conservarlo durante los cinco años posteriores a la finalización de su participación en la obra.

Con ocasión de cada subcontratación, el contratista deberá proceder del siguiente modo:

- a) En todo caso, deberá comunicar la subcontratación anotada al coordinador de seguridad y salud, con objeto de que éste disponga de la información y la transmita a las demás empresas contratistas de la obra, en caso de existir, a efectos de que, entre otras actividades de coordinación, éstas puedan dar cumplimiento a lo dispuesto en artículo 9.1 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, en cuanto a la información a los representantes de los trabajadores de las empresas de sus respectivas cadenas de subcontratación.
- b) También en todo caso, deberá comunicar la subcontratación anotada a los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato que figuren identificados en el Libro de Subcontratación.
- c) Cuando la anotación efectuada suponga la ampliación excepcional de la subcontratación prevista en el artículo 5.3 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, además de lo previsto en las dos letras anteriores, el contratista deberá ponerlo en conocimiento de la autoridad laboral competente mediante la remisión, en el plazo de los cinco días hábiles siguientes a su aprobación por la dirección facultativa, de un informe de ésta en el que se indiquen las circunstancias de su necesidad y de una copia de la anotación efectuada en el Libro de Subcontratación.
- d) En las obras de edificación a las que se refiere la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el contratista entregará al director de obra una copia del Libro de Subcontratación debidamente cumplimentado, para que lo incorpore al Libro del Edificio.

El contratista conservará en su poder el original.

Procedimiento a realizar en cada subcontratación



E) Libro registro en las obras de construcción.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 8.3 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, la obligación de la empresa principal de disponer de un libro registro en el que se refleje la información sobre las empresas contratistas y subcontratistas que compartan de forma continuada un mismo centro de trabajo, establecida en el artículo 42.4 del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, es cumplida en esta obra de construcción incluida en el ámbito de aplicación de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, mediante la disposición y llevanza del Libro de Subcontratación por cada empresa contratista.

F) Modificaciones del Real Decreto 1627/1997, de 24 octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y que son tenidas en cuenta en esta obra.

Anotaciones en el libro de incidencias

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de este.

En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto a que se refiere el artículo siguiente (paralización de las obras. Art. 14), deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, cuando este exista de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 1 del artículo 13, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

6 Condiciones facultativas

6.1 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:

- Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente.
- 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.
- 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.
- 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.

- 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.
- Conforme se establece en el VII CONVENIO GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN, en su Artículo 18.- Ingreso en el trabajo: Se prohíbe emplear a trabajadores menores de 18 años para la ejecución de trabajos en esta obra, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 25 referente al contrato para la formación.
 - Por lo tanto y atendiendo a dicho artículo, los trabajadores menores de 18 años en esta obra, no podrán ser contratados salvo mediante un contrato de formación (Art. 25.4).
 - Para dichos trabajadores, se deberá establecer un riguroso control y seguimiento en obra, tal como se establece en la LPRL, en el Artículo 27: Protección de los menores :
 - Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, en cualquier actividad susceptible de presentar un riesgo específico al respecto, a agentes, procesos o condiciones de trabajo que puedan poner en peligro la seguridad o la salud de estos trabajadores.
 - A tal fin, la evaluación tendrá especialmente en cuenta los riesgos específicos para la seguridad, la salud y el desarrollo de los jóvenes derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.
 - En todo caso, se informará a dichos jóvenes y a sus padres o tutores que hayan intervenido en la contratación, conforme a lo dispuesto en la letra b) del artículo 7 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por el Real Decreto Legislativo 2/2015 de 23 de octubre, de los posibles riesgos y de todas las medidas adoptadas para la protección de su seguridad y salud.

Menores de 18 años NO PUEDEN
- Realizar trabajos nocturnos (20.00 PM a 6:00 AM) - Realizar más de 8 horas de trabajo - Realizar horas extraordinarias - Manejar un vehículo de motor - Operar una carretilla elevadora - Manejar y / o utilizar maquinaria de obra accionada por motor.

Menores de 18 años SI DEBEN
- Cumplir todas las normas de seguridad establecidas - Usar y mantener los equipos de protección individual que se le faciliten, atendiendo a las instrucciones dadas - Informar de inmediato a su superior sobre cualquier peligro

- Colaborar en trabajos de demolición o apuntalamiento
- Trabajar donde exista riesgo de exposición a radiación (en presencia de trabajos de soldadura)
- Trabajar a una altura superior a 4,00 m, a no ser que se encuentre en piso continuo, estable y suficientemente protegido.
- Trabajar en andamios.
- Transportar a brazo cargas superiores a 20kg.
- Transportar con carretilla cargas superiores a 40kg.

de seguridad o salud que detectase.

- Observar una vigilancia especial con aquellas mujeres embarazadas que trabajen en obra, de tal manera que no se vean expuestas a riesgos que puedan causar daños o secuelas.

Mujeres embarazadas NO PUEDEN

- Realizar trabajos nocturnos (20.00 PM a 6:00 AM)
- Realizar más de 8 horas de trabajo
- Realizar horas extraordinarias
- Colaborar en trabajos de demolición o apuntalamiento
- Trabajar donde exista riesgo de exposición a radiación (en presencia de trabajos de soldadura)
- Trabajar en lugares o actividades donde exista riesgo de caídas al mismo nivel o a distinto nivel.
- Trabajar en lugares o actividades

Mujeres embarazadas SI DEBEN

- Cumplir todas las normas de seguridad establecidas
- Usar y mantener los equipos de protección individual que se le faciliten, atendiendo a las instrucciones dadas
- Rechazar trabajos que puedan suponer un riesgo para su salud
- Informar de inmediato a su superior sobre cualquier peligro de seguridad o salud que detectase.

donde exista el riesgo de golpes o atrapamientos

- Trabajar en andamios.
- Transportar a brazo cargas

- Cumplir lo expresado en el apartado de actuaciones en caso de accidente laboral.
- Informar inmediatamente a la Dirección de Obra de los accidentes, tal como se indica en el apartado comunicaciones en caso de accidente laboral.
- 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.
- Establecer los itinerarios de tránsito de mercancías y señalizarlos debidamente.
- Colaborar con la Dirección de Obra para encontrar la solución técnico-preventiva de los posibles imprevistos de la obra 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 DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA:**

Redactar el Plan de Seguridad, basándose en el Estudio Básico 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 Real Decreto 337/2010 Artículo tercero (Modificación del Real Decreto 1627/1997), la comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas. La comunicación de apertura incluirá el DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA.

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

Entregar a las Empresas Subcontratistas el anexo del DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA 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 DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA 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 repercuta 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.

- **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.)

A) OBLIGACIONES DEL COORDINADOR 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.

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.

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 DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA 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.

Con relación a las atribuciones específicas recogidas en el RD 1109/2007, deberá:

- a) Ser conocedor de la "Clave individualizada de identificación registral" de todas las empresas participantes en la obra.
- b) Exigir a cada contratista la obligación de comunicar la subcontratación anotada al Coordinador de seguridad y salud.
- c) Efectuada una anotación en el libro de incidencias, notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, especificará si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

B) 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 DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA, 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 o Dirección Facultativa,
- la Empresa Subcontratista,
- los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista, y
- a la Comisión de Seguridad y Salud en obra.

C) 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 DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA 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.

D) 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 DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA 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.

E) OBLIGACIONES QUE DEBERÁ REALIZAR LA EMPRESA PRINCIPAL (CONTRATISTA) Y LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATAS) DE ESTA OBRA EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

El Empresario Principal (contratista principal) elaborará un DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA, 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 DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA 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 DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA, 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 DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA 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 DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA 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.

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 DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA 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.

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 de 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 tomada 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.

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 Básico 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.

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.

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 DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

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).

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

Conforme se establece en el RD 1109/2007, deberán:

- Con carácter previo al inicio de su intervención en el proceso de subcontratación como contratistas o subcontratistas estarán inscritas en el "Registro de empresas contratistas".
- Proporcionar a su Comitente, al Coordinador de Seguridad y/o en su caso a la Dirección Facultativa su "Clave individualizada de identificación registral".
- Contar, en los términos que se establecen en dicho RD 1109/2007, con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido no inferior al 30 por ciento de su plantilla.

No obstante, tal como se establece en el Art. 4 de la ley 32/2006, se admiten los siguientes porcentajes mínimos de trabajadores contratados con carácter indefinido: no será inferior al 30%.

De conformidad con lo previsto en el artículo 10 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, y tal como se ha descrito anteriormente, las empresas de la obra deberán velar por que todos los trabajadores que presten servicios tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.

Cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un Libro de Subcontratación habilitado que se ajuste al modelo establecido.

F) OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.

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

- 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, 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 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica 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.
- Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA.
- 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 Básico 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.

G) 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 DOCUMENTO DE GESTIÓN PREVENTIVA en los términos previstos en el artículo 7.4 del RD 1627/1997

6.2 Vigilancia de la Salud

6.2.1 Accidente laboral

ACTUACIONES

El accidente laboral debe ser identificado como un fracaso de la prevención de riesgos. Estos fracasos puede ser debidos a multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control, por estar influidas de manera importante por el factor humano.

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) En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia. Se evitará, siempre que la gravedad del accidentado lo permita y según el buen criterio de las personas que le atienden, el traslado con transportes particulares por la incomodidad y riesgo que implica.
- e) Se publicará la infraestructura sanitaria de la obra, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación en caso de accidente. Para ello se instalarán una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que se informe a los trabajadores sobre el centro asistencial más próximo, su dirección, teléfonos de contacto, itinerario, etc.

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.

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.

COMUNICACIONES

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.

7 Condiciones técnicas

7.1 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) Vestuarios (siempre que no sea posible que el trabajador se presente en la obra con el uniforme de trabajo). Estarán dotados con percheros, sillas y calefacción: La superficie de los vestuarios ha sido estimada alrededor de 2 m² por trabajador que deba utilizarlos simultáneamente.
 - Para cubrir las necesidades se instalarán tantos módulos como sean necesarios.
 - La altura libre a techo será de 2,30 metros.
 - Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.
 - La obra dispondrá de cuartos de vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo.
 - Los cuartos vestuarios o los locales de aseo dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada veinticinco trabajadores o fracción de esta cifra que finalicen su jornada de trabajo simultáneamente.
- B) Servicios higiénicos dotados de lavamanos e inodoro

- Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.
- La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 metros, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1 x 1,20 metros.
- La obra dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesible a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo.
- En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados.
- Existirá al menos un inodoro por cada 25 hombres y otro por cada 15 mujeres o fracciones de estas cifras que trabajen la misma jornada.
- C) Comedor (en el supuesto de que el contratista .no presente un convenio con algún local de restauración y/o ocio cercano a la zona de actuación donde el personal de obra pueda comer). Dispondrá de mesa, sillas, calentador de comidas y recipientes para basuras. La superficie del comedor ha sido estimada alrededor de 1,20 m2 por cada trabajador que deba utilizarlo simultáneamente.
 - Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria.
 - Dispondrán de iluminación natural y artificial adecuada.
 - Tendrán ventilación suficiente, independiente y directa.
- D) Botiquín, cuyo contenido mínimo será el contemplado en el anexo VI.A).3 del Real Decreto 486/1997:
 - desinfectantes y antisépticos autorizados (agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, antiespasmódicos, paracetamol, ácido acetil salicílico, etc...)
 - gasas estériles
 - algodón hidrófilo
 - venda
 - esparadrapo
 - apósitos adhesivos
 - tijeras
 - pinzas
 - guantes desechables

Además del contemplado en dicho Real decreto 486/1997, dispondrá de: jeringuillas desechables y termómetro clínico.

Los botiquines deberán estar a cargo de la Seguridad Social a través de la Mutua de Accidentes y Enfermedades Profesionales, conforme se establece en la ORDEN TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.

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 al menos 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.

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 y que excepto el Comedor, que podrá ser compartido por hombres y mujeres, los demás servicios deberán estar separados.
- La empresa se comprometerá a que estas instalaciones estén en funcionamiento antes de empezar la obra.
- Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.
- Se dispondrá la colocación en la obra de contenedores para recogida de las basuras y desperdicios que periódicamente se llevarán a un basurero controlado.
- La conexión de estas Casetas de Obra al servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, pero antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil.
- La conexión del servicio de agua potable, se realizará a la cañería del suministro actual.

7.2 Requisitos de los equipos de protección individual y sus accesorios en cuanto a su diseño, fabricación, utilización y mantenimiento

7.2.1 Condiciones técnicas de los EPI

Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica 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.

Los EPI's deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Anteriormente la Directiva 89/686/CEE era donde se establecían los requisitos que debían cumplir los EPI desde su diseño y fabricación hasta su comercialización con el fin de garantizar la salud y seguridad de los usuarios. El nuevo Reglamento (UE) 2016/425 sustituye a dicha directiva, derogando el R.D 1407/92 transposición al derecho español de la Directiva 89/686/CEE. Teniendo una repercusión directa sobre la legislación laboral en las situaciones donde sea necesaria la utilización de un EPI para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, ya sea en la selección, compra o mantenimiento del uso del EPI.

Este nuevo Reglamento fue publicado el 31 de marzo de 2016 en el Diario Oficial de la Unión Europea, aunque hasta el 21 de abril de 2018 no ha entrado en aplicación. Esta modificación en la normativa se lleva a cabo para cubrir ciertas carencias generadas por la antigüedad de la Directiva 89/686/CEE y la necesidad de ajustarse al Nuevo Marco Legislativo (NML), unificando normas que favorecen la libre circulación de los EPI en la Unión Europea y manteniendo la seguridad y salud de los usuarios.

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

- A) Los Equipos deben poseer la marca CE -según R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre- y deberán cumplir con lo expresado en el Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica 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.
- B) Solo los equipos de protección individual que cumplan las indicaciones del apartado anterior, tienen autorizado su uso durante el periodo de vigencia.
- C) De entre los equipos autorizados, se utilizarán los más cómodos y operativos, con la finalidad de evitar las negativas a su uso por parte de los trabajadores.
- D) Se investigarán los abandonos de los equipos de protección, con la finalidad de razonar con los usuarios y hacer que se den cuenta de la importancia que realmente tienen para ellos.
- E) Cualquier equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será sustituido inmediatamente, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio así como el Nombre de la Empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.
- F) Un vez los equipos hayan llegado a su fecha de caducidad se dejarán en un acopio ordenado, que será revisado por la Dirección de obra para que autorice su eliminación de la obra.
- G) Las normas de utilización de los equipos de protección individual, se ajustarán a lo previsto en los folletos explicativos y de utilización de cada uno de sus fabricantes, que se certificará haber hecho llegar a cada uno de los trabajadores que deban utilizarlos.

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.

7.3 Requisitos de los equipos de protección colectiva

7.3.1 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.

- Vallado perimetral de la obra: revisiones diarias.
- Extintores, almacén de medios de protección personal, botiquín, etc. (mensualmente).
- Limpieza de dotaciones de las casetas de servicios higiénicos, etc. (semanalmente).

CONDICIONES PARTICULARES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Instalación eléctrica provisional de obra:
 - Red eléctrica:
 - La instalación provisional de obra estará de acuerdo con la ITC-BT-33 e instrucciones complementarias.
 - Todos los conjuntos de aparatos empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60.349 -4.
 - En los locales de servicios (oficinas, vestuarios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT-24
 - 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) Interruptor diferencial de 30 mA:
 - Interruptor diferencial de 30 mA para la red de alumbrado, instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.
 - Serán nuevos, a estrenar

- El interruptor diferencial de 30 miliamperios será del modelo establecido por el proyecto de instalación eléctrica provisional de obra; instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra. Instalación.
- Se revisará diariamente, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.
- Se comprobará diariamente, que no han sido puenteados. En caso afirmativo: se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer los motivos que le llevaron a ella con el fin de eliminarlos.
- c) Interruptor diferencial de 300 mA:
 - Serán nuevos, a estrenar
 - Interruptor diferencial de 300 mA para la red de fuerza, instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.
 - Se comprobará diariamente, que no han sido puenteados. En caso afirmativo: se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer los motivos que le llevaron a ella con el fin de eliminarlos.
- d) 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.
- Vallado de obra:
 - Deberá realizarse el vallado del perímetro de la obra, según planos y antes del inicio de la obra.
 - Esta deberá mantenerse hasta la conclusión de la obra
- 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 de la "relación de unidades, especificaciones y valoración" para este expediente.
- 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.

7.4 Requisitos de la señalización en materia de seguridad y salud, seguridad 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:

- **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.

- **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 o indicaciones de posición, situación, advertencia, utilización o modo de uso del producto contenido en los envases.

- **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.

– 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.

– Señalización vial.

Esta señalización cumplirá con el nuevo -Código de Circulación- y la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS SEÑALES.

- Se utilizarán señales nuevas y normalizadas según la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.
- En el montaje de las señales deberá tenerse presente:
 - Se ha de tener en cuenta tanto el riesgo de ser atropellado por los vehículos que circulen por la zona de las obras como el riesgo de caer desde una determinada altura mientras se instala una señal.
 - Se tendrá siempre presente, que normalmente la señalización vial se monta y desmonta con la zona de las obras abierta al tráfico rodado, y que los conductores que no saben que se encontrarán con esta actividad, circulen confiadamente, por tanto, es una operación crítica con un alto riesgo tanto para a los operarios que trabajen como para a los usuarios de la vía que se pueden ver sorprendidos inesperadamente.

7.5 Requisitos para la correcta 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 en el 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.

- 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.
- 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 Reales Decretos 56/1995, de 20 de enero por el que se modifica el anterior RD. 1.215/1997, de 18 de junio sobre utilización de Equipos de Trabajo a emplear en los distintos tajos vinculados a esta obra, y se realizará por el empresario responsable del equipo, asegurándose de que han sido comprendidas las condiciones de recepción, montaje, utilización y mantenimiento por parte de sus operadores y usuarios.
- Correcta utilización de herramientas de albañilería en general. Las herramientas de albañilería (paletas, paletines, llanas, plomada, etc.) están sujetas a riesgos. Para evitarlos, deberán seguirse los pasos que se expresan a continuación:
 - Las paletas, paletines o llanas, pueden originar cortes, para evitarlos, no apoye la otra mano sobre el objeto en el que trabaja y utilice guantes impermeabilizados de loneta de algodón lo más ajustados posible.
 - Utilice calzado de seguridad para evitar lesiones en caso de que se le caiga una herramienta.
- Correcta utilización de herramientas manuales. Las herramientas manuales (palas, martillos, mazos, tenazas, uñas palanca, alicates, etc.) están sujetas a riesgos. Para evitarlos, deberán seguirse las medidas preventivas indicadas en el apartado correspondiente incluido en la memoria de este documento.

7.6 Requisitos para la correcta instalación, 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.
- Los medios auxiliares a utilizar en obra deberán ser preferiblemente nuevos, dispondrán obligatoriamente de marcado CE (en casos excepcionales si no disponen de marcado CE, deberán ser homologados por 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.

- Procedimientos preventivos de obligado cumplimiento para el uso por todo el personal de los medios auxiliares que se van a utilizar en la obra.

Carretón o carretilla de mano

- Procedimiento de seguridad y salud obligatorio, para el uso de carretillas de mano:
 - Para cargar la carretilla, flexione ligeramente las piernas, sujete firmemente los mangos y elévese de manera uniforme para que no se desequilibre y vuelque. Mueva la carretilla, empuje y transporte el material.
 - Para descargar la carretilla, repita la misma maniobra anterior, pero en sentido inverso.
 - Cargue siempre la carretilla de manera uniforme para garantizar su equilibrio.
 - Si debe salvar obstáculos o desniveles, debe preparar una pasarela de al menos 60 cm. de ancho, con un ángulo de inclinación lo más suave posible, de lo contrario puede accidentarse por sobreesfuerzo.
 - Evite la conducción de las carretillas con objetos que sobresalgan por los lados, es peligroso y puede chocar en el trayecto y accidentarse.
 - El camino de circulación debe mantenerse limpio para evitar chocar y volcar el contenido.
 - Debe utilizar los siguientes equipos de protección individual: casco de seguridad, guantes, botas de seguridad, ropa de trabajo y chaleco reflectante si transita por lugares en los que están trabajando con máquinas.

Contenedor de escombros

- Procedimiento de seguridad obligatorio para la descarga y ubicación del contenedor de escombros en obra.
 - Controlar los movimientos de descarga para que se realicen según las instrucciones del operario del camión de transporte.
 - Subir y bajar del camión solo por los lugares establecidos por el fabricante para este fin.
 - No saltar nunca desde la plataforma de transporte al suelo, puede fracturarse algún hueso.
 - Suba a la plataforma solamente si es necesario para soltar las mordazas de inmovilización del contenedor.
 - Apártese a un lugar seguro y ordene el inicio de la maniobra de descarga. El contenedor quedará depositado sobre el suelo.
 - Situarlo en el lugar adecuado para su función, evitando sobreesfuerzos. En este sentido instale un tráctel amarrado por un extremo a un punto fuerte y por el otro al contenedor y muévelo por este procedimiento.
 - Cargar el contenedor sin colmo, enrasando la carga, después avisar al camión para su retirada.

- Procedimientos de seguridad y salud obligatorios, para la utilización en obra del contenedor de escombros.
 - Cubran el contenedor con una lona contra los vertidos accidentales de la carga.
 - Por el sistema explicado de tracción con tráctel, esta vez amarrado al contenedor y a uno de los anclajes de la plataforma de carga del camión, realicen los movimientos necesarios para que el mecanismo de carga pueda izarlo.
 - Apártense a un lugar seguro mientras se realiza la carga.
 - Para la realización de las maniobras descritas en los dos apartados anteriores, es necesario que utilicen el siguiente listado de equipos de protección individual: casco, gafas contra el polvo, guantes de cuero, botas de seguridad, faja y muñequeras contra los sobreesfuerzos y ropa de trabajo.

7.7 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria

- La Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de 9 de marzo de 1971, regula las características y condiciones de estos elementos en sus artículos 100 a 124.
- 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.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba la nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- Instrucción Técnica Complementaria -MIE-AEM-2- del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

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 en el R.D. 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- 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..

- 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.
- 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 y se realizará por el empresario responsable de la misma asegurándose de que han sido comprendidas las condiciones de recepción, montaje, utilización y mantenimiento por parte de sus operadores y usuarios.
- 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.

7.8 Requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de las instalaciones provisionales

7.8.1 Requisitos de las instalaciones eléctricas

- La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria Descriptiva y de los planos, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión - Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto- y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.
- El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima 450/750 V, con cubierta de policloropreno o similar, según UNE 21.027 ó UNE 21.150 y aptos para servicios móviles.
- Para instalaciones interiores los cables serán de tensión asignada mínima 300/500 V, según UNE 21.027 ó UNE 21.031, y aptos para servicios móviles.
- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.

- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Su instalación será conforme a lo indicado en ITC-BT-20 e ITC-BT-21. Se señalizará el -paso del cable- mediante una cubrición permanente de tabloncillos que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del -paso eléctrico- a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm.; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.
- Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.
- Los conductores de la instalación se identifican por los colores de su aislamiento, a saber:
 - Azul claro: Para el conductor neutro.
 - Amarillo/verde: Para el conductor de tierra y protección.
 - Marrón/negro/gris: Para los conductores activos o de fase.
- En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobrecargas (sobrecarga y cortocircuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.
- Dichos dispositivos se instalaron en los orígenes de los circuitos así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.
- Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).
- Las medidas generales para la protección contra los choques eléctricos serán las indicadas en la ITC-BT-24, teniendo en cuenta:
 - Medidas de protección contra contactos directos:
 - Se realizarán mediante protección por aislamiento de las partes activas o por medio de barreras o envolventes.
 - Medidas de protección contra contactos indirectos:
 - Cuando la protección de las personas contra los contactos indirectos está asegurada por corte automático de la alimentación, según esquema de alimentación TT, la tensión límite convencional no debe ser superior a 24 V de valor eficaz en corriente alterna ó 60 V en corriente continua.
 - Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidas por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30 mA; o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad MBTS; o bien

protegidas por separación eléctrica de los circuitos mediante un transformador individual.

7.8.2 Requisitos de los servicios de seguridad, higiene y bienestar

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

- Servicios higiénicos dotados de lavamanos e inodoro.
- Comedor que dispondrá de mesa, sillas, calentador de comidas y recipientes para basuras, aunque debido a la proximidad de restaurantes en los alrededores, se aconsejará al trabajador por motivos de comodidad y relajación, que el personal de la obra coma en el Restaurante: La superficie del comedor ha sido estimada alrededor de 1,20 m2 por cada trabajador que deba utilizarlo simultáneamente.
- Botiquín, cuyo contenido mínimo será: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurcromo, 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.

Estas instalaciones estarán en funcionamiento antes de empezar la obra.

Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

Se prevé la colocación en la obra de contenedores para recogida de las basuras y desperdicios que periódicamente se llevarán a un basurero controlado.

La conexión del servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, pero antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil.

La conexión del servicio de agua potable, se realizará a la cañería del suministro actual de la zona.

7.8.3 Requisitos de los sistemas de prevención contra incendios

Para evitar en obra el posible riesgo de incendio, se cumplirán las siguientes normas de obligado cumplimiento, estando prohibido en la obra:

- a) La realización de hogueras no aisladas de su entorno.
- b) La realización de soldaduras en lugares en los que existan materiales inflamables.
- c) La utilización de calentadores (hornillos de gas), fuera del lugar indicado para su utilización.
- d) Tirar colillas y/o cerillas encendidas.

La existencia de extintores de incendio en la obra es obligatoria, como medida de prevención frente a el riesgo de incendio.

En cualquier caso se deberán seguir las prescripciones marcadas en el Anexo I de este Pliego de condiciones particulares: Plan Emergencia de la Obra.

Condiciones de los extintores de incendio de la obra:

- Los extintores serán para los fuegos de las Clases "A", "B", "C" y los de CO2 especiales para fuegos eléctricos.
- Lugares de la obra en los que se instalarán los extintores de incendios:
 - Servicios de higiene y bienestar (vestuario).
 - Comedor del personal de la obra.
 - Local de primeros auxilios.
 - Oficinas de la obra.
 - Almacenes con productos o materiales inflamables.
 - Cuadro general eléctrico.
 - Cuadros de máquinas fijas de obra.
 - Almacenes de material.
 - En todos los talleres.
 - Acopios especiales con riesgo de incendio (papel y cartón).
- Está prevista, además, la existencia y utilización, de extintores móviles para trabajos de soldaduras, oxicorte y aquellos otros que pueden originar incendios.
- Mantenimiento de los extintores de incendios
 - Los extintores serán revisados, retimbrados y mantenidos conforme las especificaciones del fabricante. Se deberá concertar con una empresa acreditada para realizar estos mantenimientos y revisiones.
- Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios
 - Se instalarán colgados o sobre carro, según las necesidades previstas.
 - En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor se instalará una señal normalizada con la oportuna pictografía y la palabra "EXTINTOR".
 - Al lado de cada extintor, existirá un rótulo, que mostrará las Normas para utilización del extintor:

NORMAS PARA LA UTILIZACIÓN DEL EXTINTOR DE INCENDIOS

- En caso de incendio, descuelgue el extintor.
- Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.
- Colóquese en la misma dirección que el viento, evitando que las llamas o el humo vayan hacia usted.
- Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.
- Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al 112 lo más rápidamente que pueda, informando sobre la magnitud y gravedad de los hechos.

7.9 Índices de control

En esta obra se llevarán los índices siguientes:

Índice de incidencia

Definición: número de trabajadores con baja acaecidos por cada cien trabajadores.

Nº de accidentes con baja

Cálculo I.I. = ----- x 100

Nº de trabajadores

Índice de frecuencia

Definición: número de siniestros con baja, acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

Nº de accidentes con baja

Cálculo I.F. = ----- x 1000000

Nº de horas trabajadas

Índice de gravedad

Definición: número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

Nº de jornadas perdidas por accidente con baja

Cálculo I.G. = ----- x 1000

Nº de horas trabajadas

Duración media de incapacidad

Definición: número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

Nº de jornadas perdidas por accidente con baja

Cálculo D.M.I. = -----

Nº de accidentes con baja

Estadísticas:

- Los partes de deficiencia se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.
- Los partes de accidentes, si los hubiere, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.
- Los índices de control se llevarán en un estadillo mensual con gráficos de dientes de sierra, que permitan hacerse una idea clara de la evolución de los mismos con una somera inspección visual; en abscisas se colocarán los meses del año y en ordenadas los valores numéricos del índice correspondiente.

Málaga, enero 2025



Autor: Dña. Cristina Cobalea Medina

Ingeniero Industrial- Nº Col: 980

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

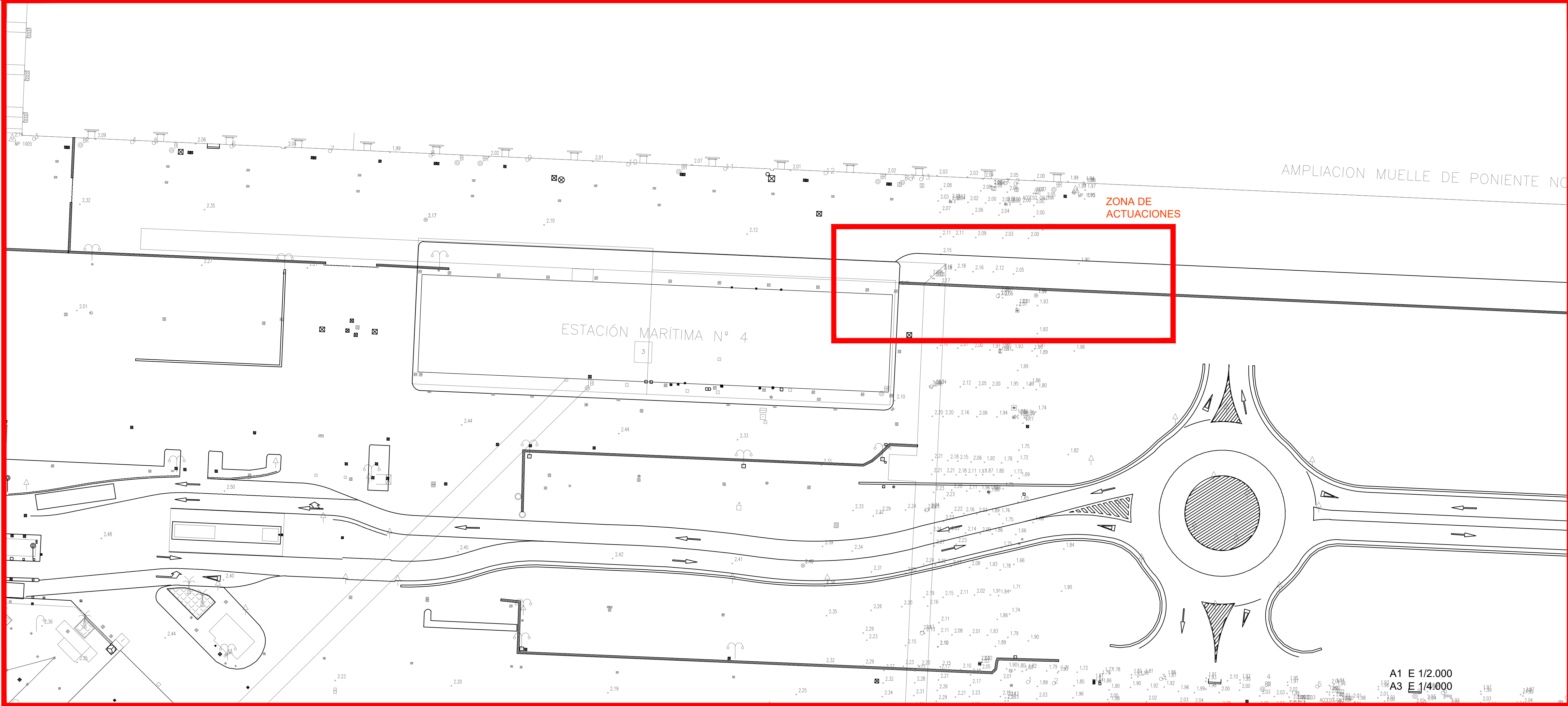
**RELACIÓN DE UNIDADES, ESPECIFICACIONES
Y VALORACIÓN**

PARA LA

**“ESCALERA EXTERIOR A LA PASARELA FIJA DE LA
ESTACIÓN MARÍTIMA Nº4 DEL PUERTO DE PALMA”**

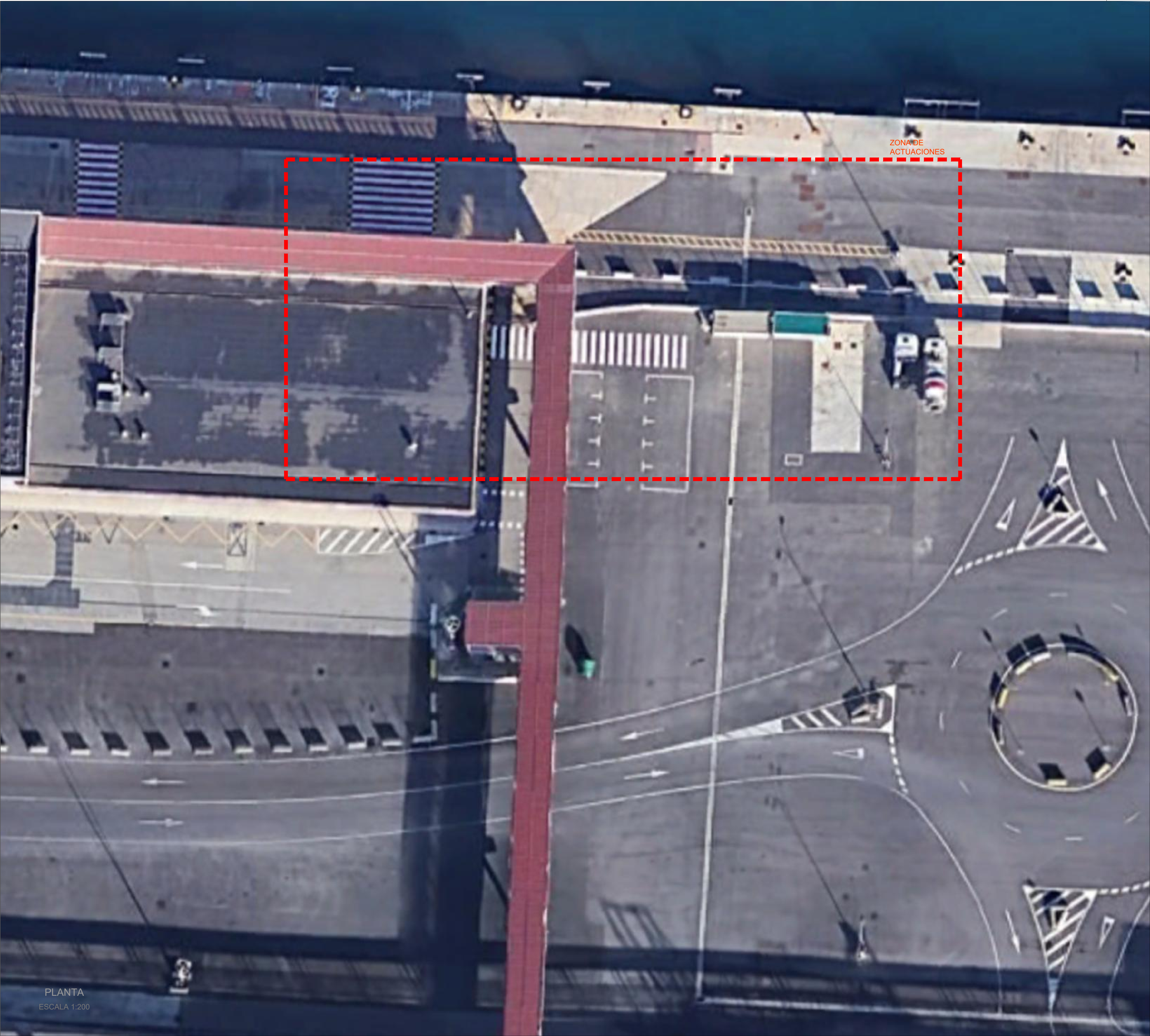
ANEJO Nº 2

PLANOS



ÍNDICE DE PLANOS		
NÚM.	TÍTULO	HOJAS
001	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	1
002	ESTADO ACTUAL	1
003	IMPLANTACIÓN PROPUESTA	1
004	ACTUACIONES	7
TOTAL PLANOS		10

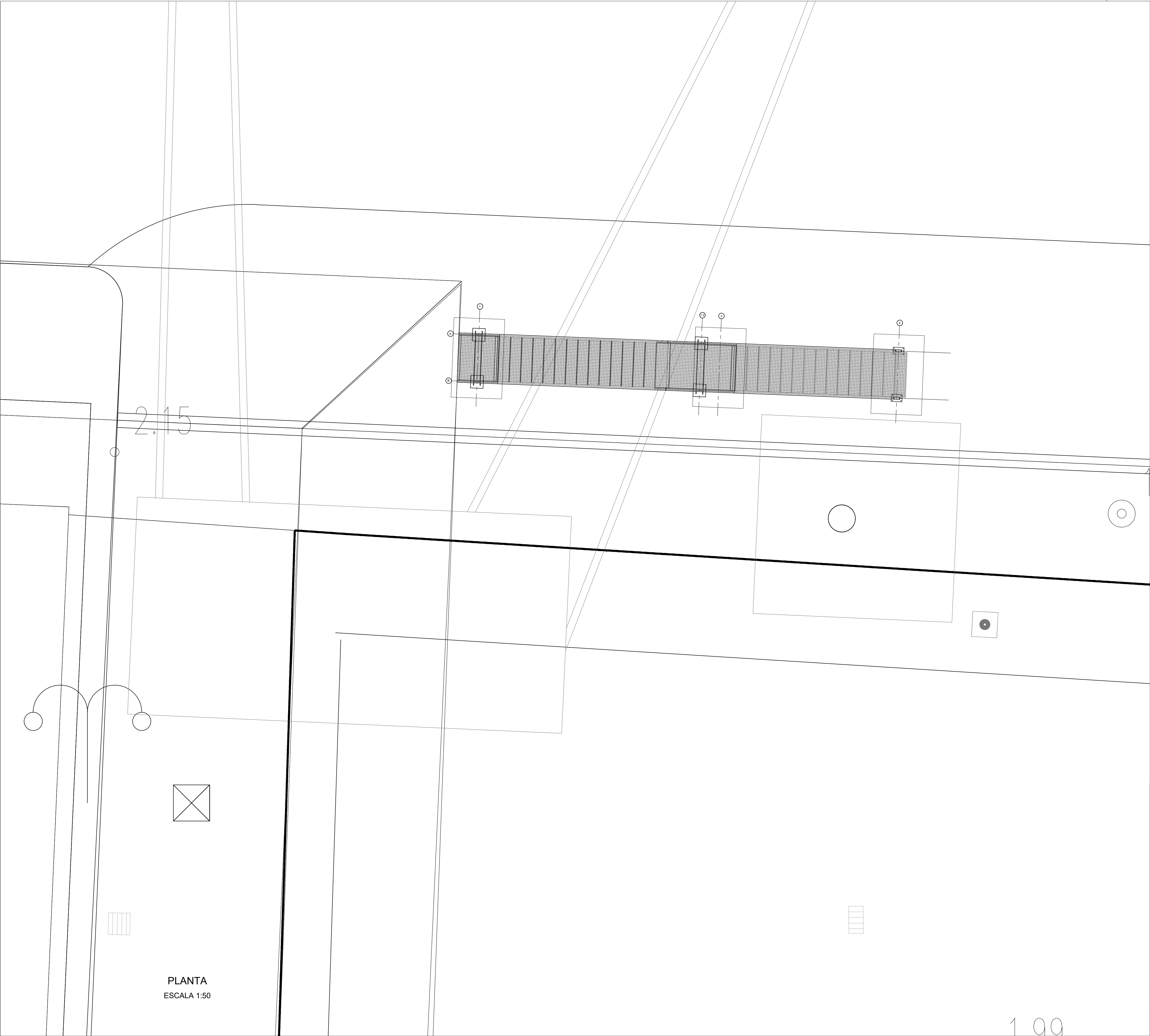
 Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible		PUERTOS DEL ESTADO	
		AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES	
TÍTULO DEL PROYECTO		Nº DE REFERENCIA	
"ESCALERA EXTERIOR A LA PASARELA FIJA DE LA ESTACIÓN MARÍTIMA Nº4 DEL PUERTO DE PALMA"		P.O.128.24	
PLANO Nº:		ESCALAS:	
001		A1 INDICADAS A3 INDICADAS	
HOJA Nº:		FECHA	
1 de 1		DICIEMBRE 2024	
		DIBUJADO POR:	
			
EL AUTOR DEL DOCUMENTO, DOM.		REVISADO Y CONFORME, EL JEFE DE ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS	
		Vº Bº EL DIRECTOR,	
CARLOS TORRALBA FELGU INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.		VÍCTOR DARDER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	
		ANTONIO GINARD LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	



ZONA DE
ACTUACIONES

PLANTA
ESCALA 1:200

 Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible		PUERTOS DEL ESTADO	
		AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES	
TITULO DEL PROYECTO		Nº DE REFERENCIA	
"ESCALERA EXTERIOR A LA PASARELA FIJA DE LA ESTACIÓN MARÍTIMA Nº4 DEL PUERTO DE PALMA"		P.O.128.24	
		ESCALAS: A1 INDICADAS A3	
PLANO Nº:	DENOMINACION PLANO:	FECHA	
002	ESTADO ACTUAL	DICIEMBRE 2024	
HOJA Nº:		DIBUJADO POR:	
1 de 1		 Consulting, Engineering, Architecture SAU	
EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM, 		REVISADO Y CONFORME, EL JEFE DE ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS	Vº Bº EL DIRECTOR, ANTONIO IGNACIO LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.
CARLOS TORRALBA TEJU INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.		VÍCTOR BARRER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	



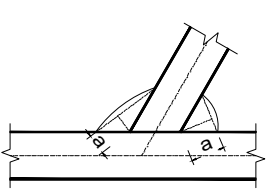
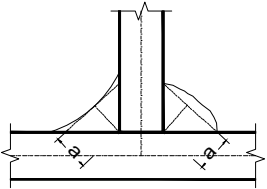
PLANTA
ESCALA 1:50

1 99

 Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible		PUERTOS DEL ESTADO	
		AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES	
TITULO DEL PROYECTO		Nº DE REFERENCIA	
"ESCALERA EXTERIOR A LA PASARELA FIJA DE LA ESTACIÓN MARÍTIMA Nº4 DEL PUERTO DE PALMA"		P.O.128.24	
PLANO Nº : 003		ESCALAS: A1 INDICADAS A3	
DENOMINACION PLANO : IMPLANTACIÓN PROPUESTA		FECHA DICIEMBRE 2024	
HOJA Nº : 1 de 1		DIBUJADO POR :  Consulting, Engineering, Architecture SAU	
EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,  CARLOS TORRALBA TEJU INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.		REVISADO Y CONFORME, EL JEFE DE ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS VÍCTOR GARDER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	
		Vº Bº EL DIRECTOR, ANTONIO GINARD LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	

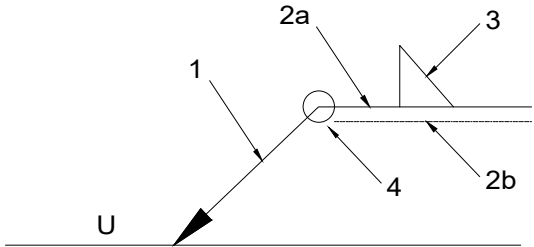
REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

a[mm]: espesor de garganta eficaz de un cordón de soldadura en ángulo, que es la altura del mayor triángulo (de iguales o desiguales lados) que se puede inscribir dentro de las caras de fusión y la superficie del cordón, medido perpendicularmente a la cara exterior de este triángulo. Eurocódigo 3, Parte 1-8, Artículo 4.5.2 (1)



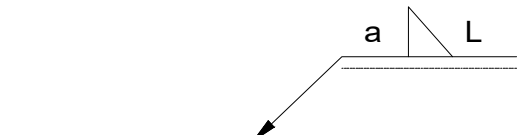
L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS



Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b

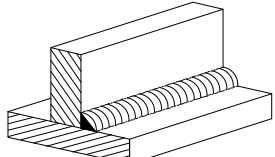
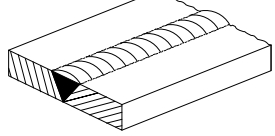
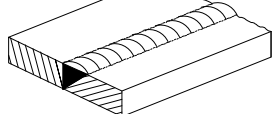
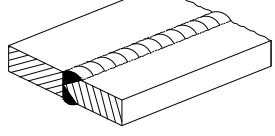
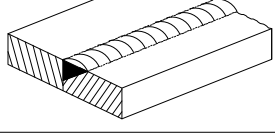
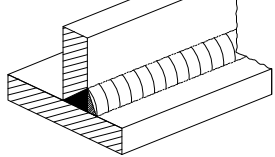
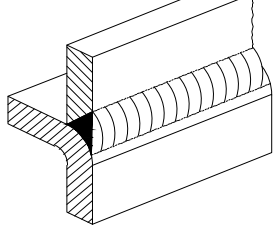


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

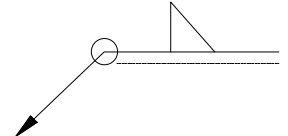
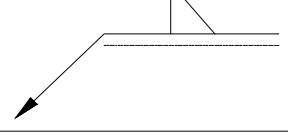
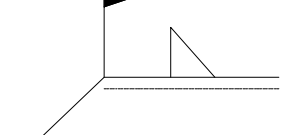


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en "V" simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

NORMA:

Código Estructural: Código Estructural (Real Decreto 470/2021). Article 4. Welded connections.

MATERIALES:

- Perfiles (Material base): S275 (UNE-EN 10025-2).

- Material de aportación (soldaduras): Los valores específicos del límite elástico, resistencia última a la tracción, alargamiento a rotura y energía mínima de Charpy, del metal de aportación, deberán ser iguales o superiores a los correspondientes del tipo de acero del material base. (Eurocódigo 3, Parte 1-8, artículo 4.2 (2))

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

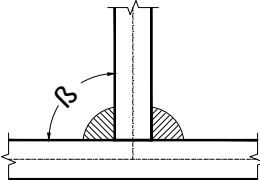
3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 30 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 6 veces el espesor de garganta.

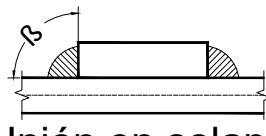
5) Las soldaduras en ángulo pueden ser usadas para unir piezas donde las caras a unir forman un ángulo b comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Para ángulos b > 120 (grados): la resistencia de las soldaduras en ángulo debe determinarse mediante ensayos.

- Para ángulos b < 60 (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Unión en "T"



Unión en solape

COMPROBACIONES:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:
En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de cálculo de los cordones de soldadura a tope con penetración total será igual a la resistencia de cálculo de la más débil de las piezas unidas, siempre que el cordón de soldadura se realice con un electrodo adecuado que proporcione un límite elástico mínimo y una resistencia a tracción mínima en el metal de aportación no menor que la requerida para el material base.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:
Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm.

c) Cordones de soldadura en ángulo:
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 4.5.3.2 Eurocódigo 3, Parte 1-8 (Método direccional).

Soldaduras				
f _y (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	804
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	1072
			8	3080

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275 (UNE-EN 10025-2)	Placa base	2	200x300x15	14.13
		4	350x350x15	57.70
	Rigidizadores no pasantes	4	70/5x100/35x5	0.77
		Total		72.59
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 12 - L = 347	2.46
		16	Ø 16 - L = 501	12.65
	Total		15.12	



Ministerio de Transportes
y Movilidad Sostenible

PUERTOS DEL ESTADO

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

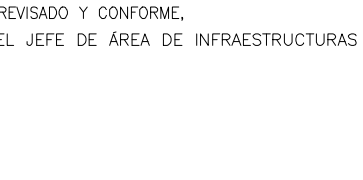
TÍTULO DEL PROYECTO

"ESCALERA EXTERIOR A LA PASARELA FIJA DE LA ESTACIÓN MARÍTIMA Nº4 DEL PUERTO DE PALMA"

PLANO Nº :
004

HOJA Nº :
1 de 7

EL AUTOR DEL DOCUMENTO,
IDOM,


REVISADO Y CONFORME,
EL JEFE DE ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS


Nº DE REFERENCIA
P.O.128.24

ESCALAS:
A1 INDICADAS
A3

FECHA
DICIEMBRE 2024

DIBUJADO POR :

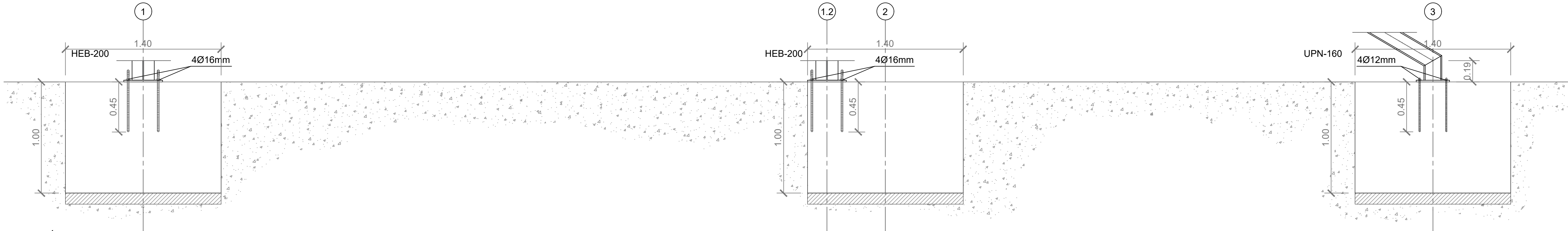
Consulting, Engineering, Architecture SAU

Vº Bº EL DIRECTOR,

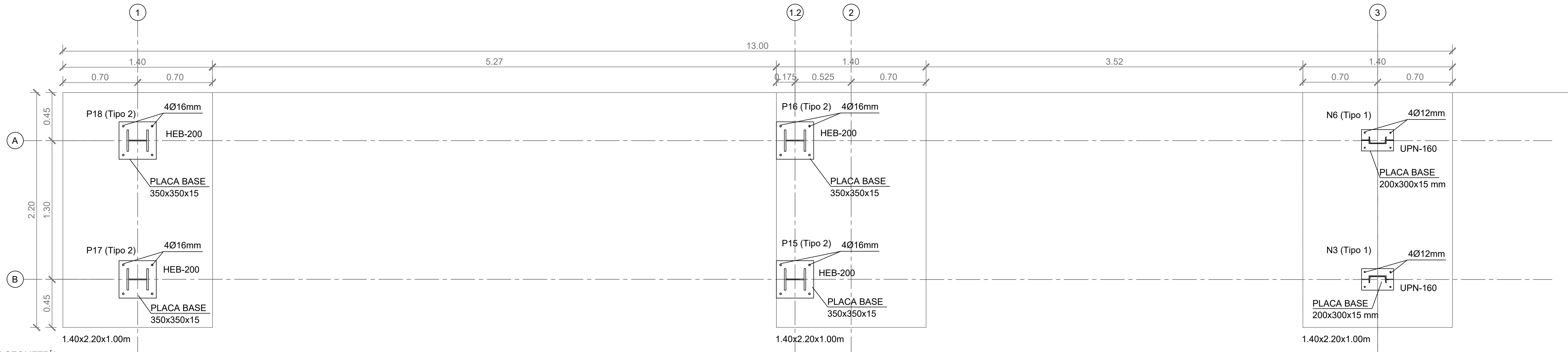
CARLOS TORRALBA FELGU
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

VICTOR DARDER GALLARDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

ANTONIO GINARD LÓPEZ
INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.



DETALLE GEOMETRÍA
ALZADO CIMENTACIÓN
E: 1/20



DETALLE GEOMETRÍA
VISTA EN PLANTA
CIMENTACIÓN
E: 1/20

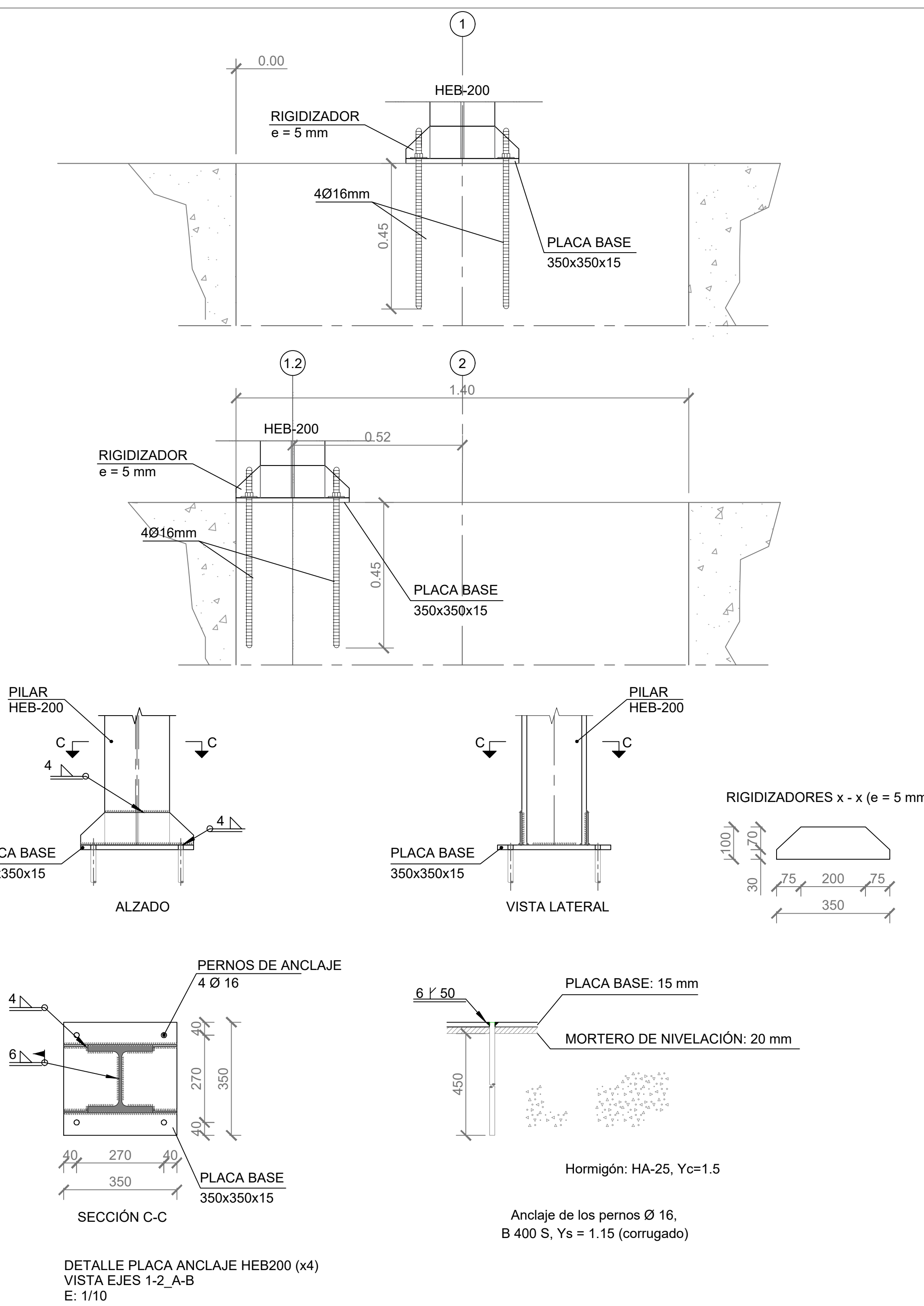
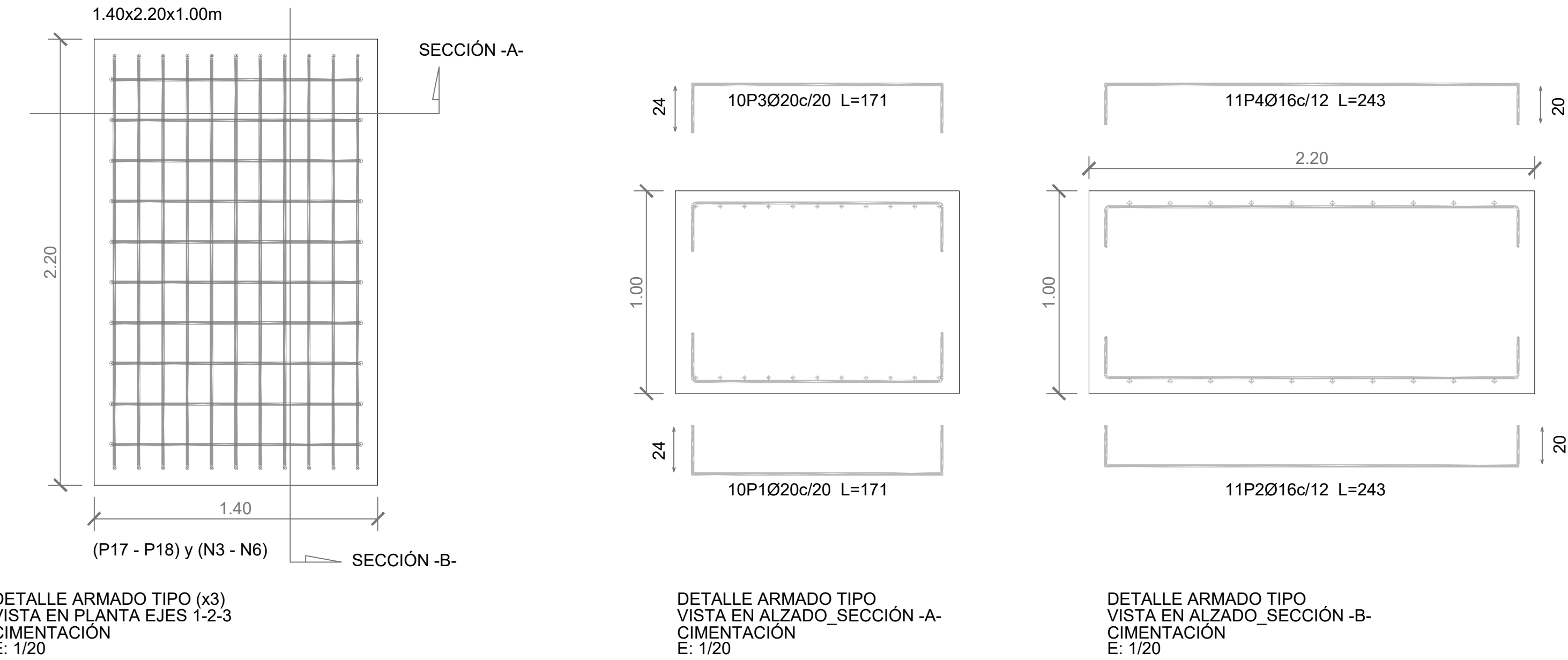
MATERIAL	ELEMENTO	DESIGNACIÓN	RESIST. CARACT. (MPa)	NIVEL CONTROL EJECUCIÓN	COEFICIENTES (g)			RECUBR. NOMINAL (mm)
					MINORACIÓN	MAYORACIÓN CARGAS		
						PERMANENTE	VARIABLE	
HORMIGÓN "IN SITU"	NIVELACIÓN Y LIMPIEZA	HL-150/P/20	fck15	-	-	-	-	-
	CIMENTACIÓN	HA-30/B/20/XS1	fck30	NORMAL	1.50	1.35	1.5	35
ACERO	ARMADURA PASIVA	B-500S	fy 500	NORMAL	1.15	-	-	-
	ESTRUCTURA	S275JR	275	NORMAL	1.15	1.35	1.5	-

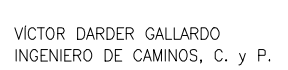
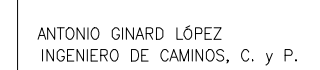
 Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible		PUERTOS DEL ESTADO	
		AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES	
TÍTULO DEL PROYECTO		Nº DE REFERENCIA	
"ESCALERA EXTERIOR A LA PASARELA FIJA DE LA ESTACIÓN MARÍTIMA Nº4 DEL PUERTO DE PALMA"		P.O.128.24	
PLANO Nº:		ESCALAS:	
004		A1 INDICADAS A3	
HOJA Nº:		FECHA	
2 de 7		DICIEMBRE 2024	
DIBUJADO POR:		DIBUJADO POR:	
EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,		Vº Bº EL DIRECTOR,	
REVISADO Y CONFORME, EL JEFE DE ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS		ANTONIO GINARD LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	
CARLOS TORRALBA FELIU INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.		VICTOR DARDER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	

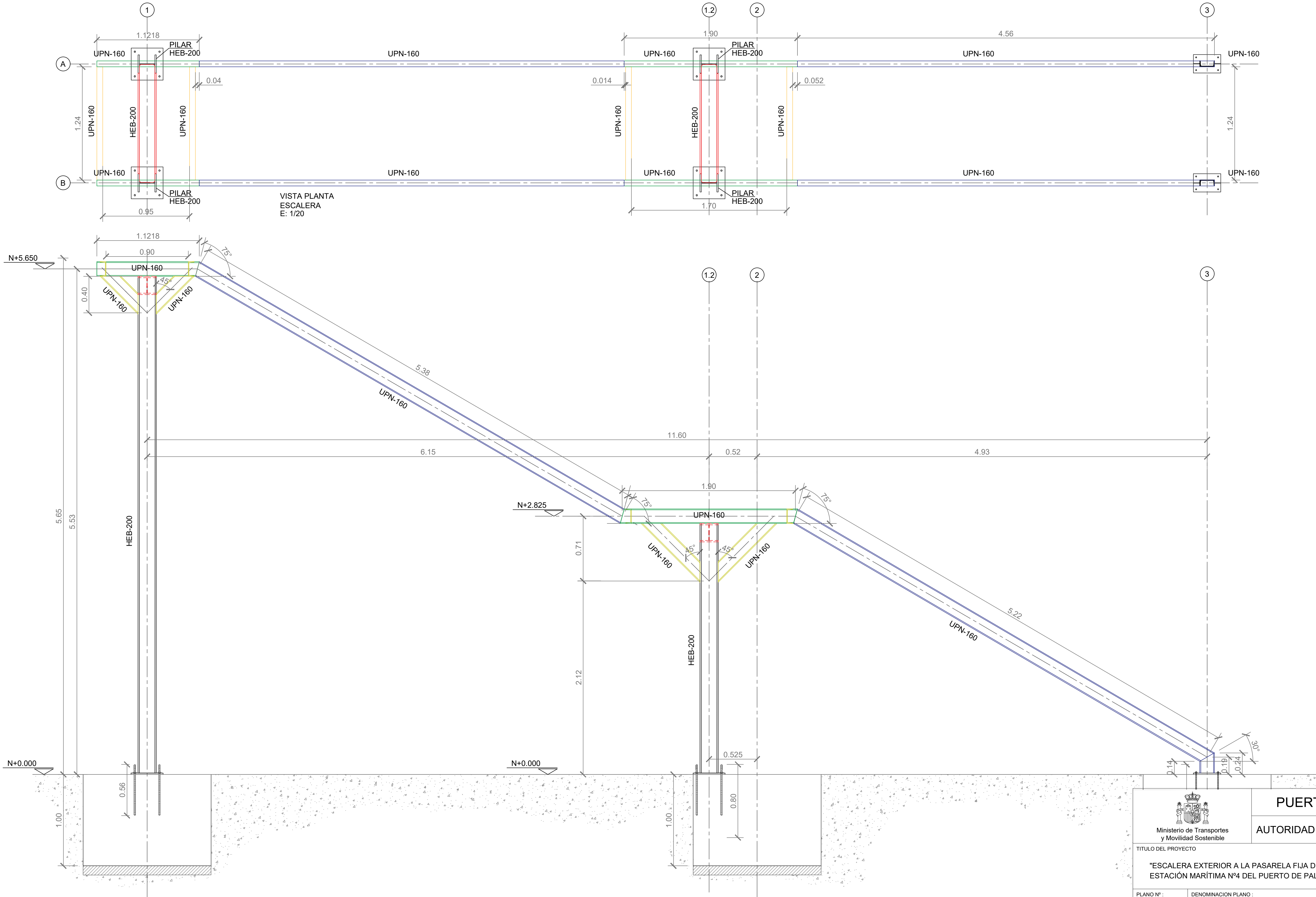
ELEMENTO	POS.	DIÁM.	No.	LONG. (cm)	TOTAL (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
(P17 - P18)=(N3 - N6)	1	Ø20	10	171	1710	42.2
	2	Ø16	11	243	2673	42.2
	3	Ø20	10	171	1710	42.2
	4	Ø16	11	243	2673	42.2
	Total+10%: (x2):					185.7 371.4
(P15 - P16)	5	Ø20	10	171	1710	42.2
	6	Ø16	11	243	2673	42.2
	7	Ø20	10	171	1710	42.2
	8	Ø16	11	243	2673	42.2
	Total+10%:					185.7
				Ø16:		278.7
				Ø20:		278.7
				TOTAL:		557.1

RESUMEN ACERO		LONG. TOTAL	PESO+10%	TOTAL
ELEMENTO Y PLACA DE ANCLAJE		(m)	(kg)	
B 500 S, Ys=1.15	Ø16	160.4	278	556
	Ø20	102.6	278	

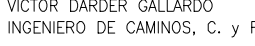
CUADRO DE ARRANQUES		
REFERENCIAS	PERNOS DE PLACAS DE ANCLAJE	DIMENSIÓN DE PLACAS DE ANCLAJE
P17, P18, P15 y P16	4 PERNOS Ø 16	PLACA BASE (350x350x15)
N3 y N6	4 PERNOS Ø 12	PLACA BASE (200x300x15)

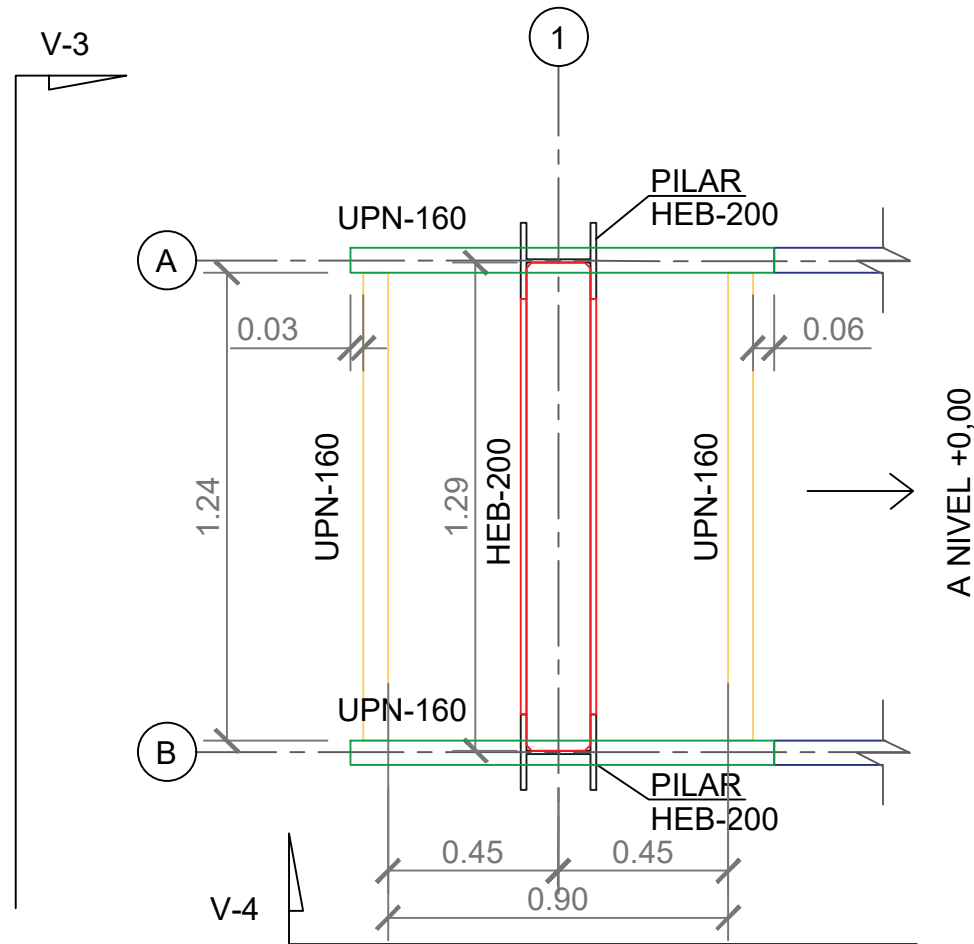


 Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible	PUERTOS DEL ESTADO	
	AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES	
TÍTULO DEL PROYECTO		Nº DE REFERENCIA
"ESCALERA EXTERIOR A LA PASARELA FIJA DE LA ESTACIÓN MARÍTIMA Nº4 DEL PUERTO DE PALMA"		P.O.128.24
PLANO Nº :		ESCALAS:
004		A1 INDICADAS A3
HOJA Nº :		FECHA
3 de 7		DICIEMBRE 2024
EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,		DIBUJADO POR:
		
REVISADO Y CONFORME, EL JEFE DE ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS		Vº Bº EL DIRECTOR,
		
CARLOS TORRALBA FELGU INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.		ANTONIO GNARÓ LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

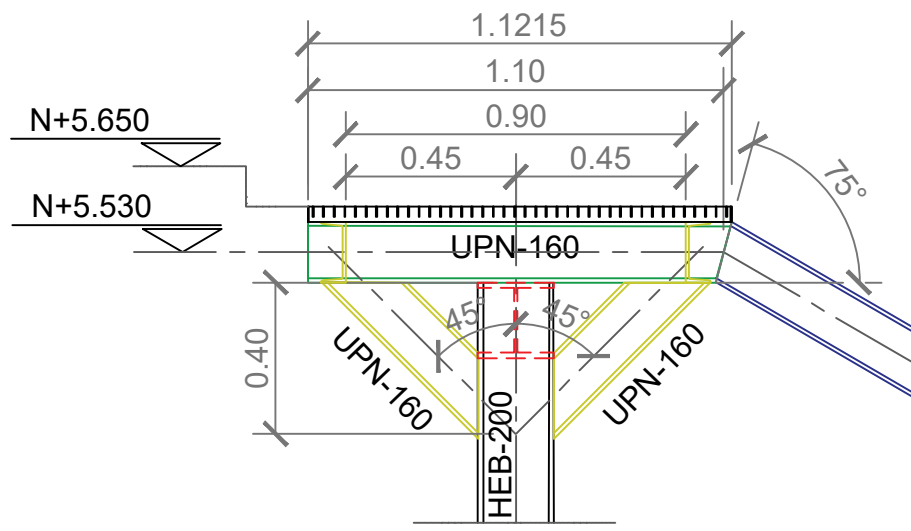


VISTA TRANSVERSAL
ESCALERA
E: 1/20

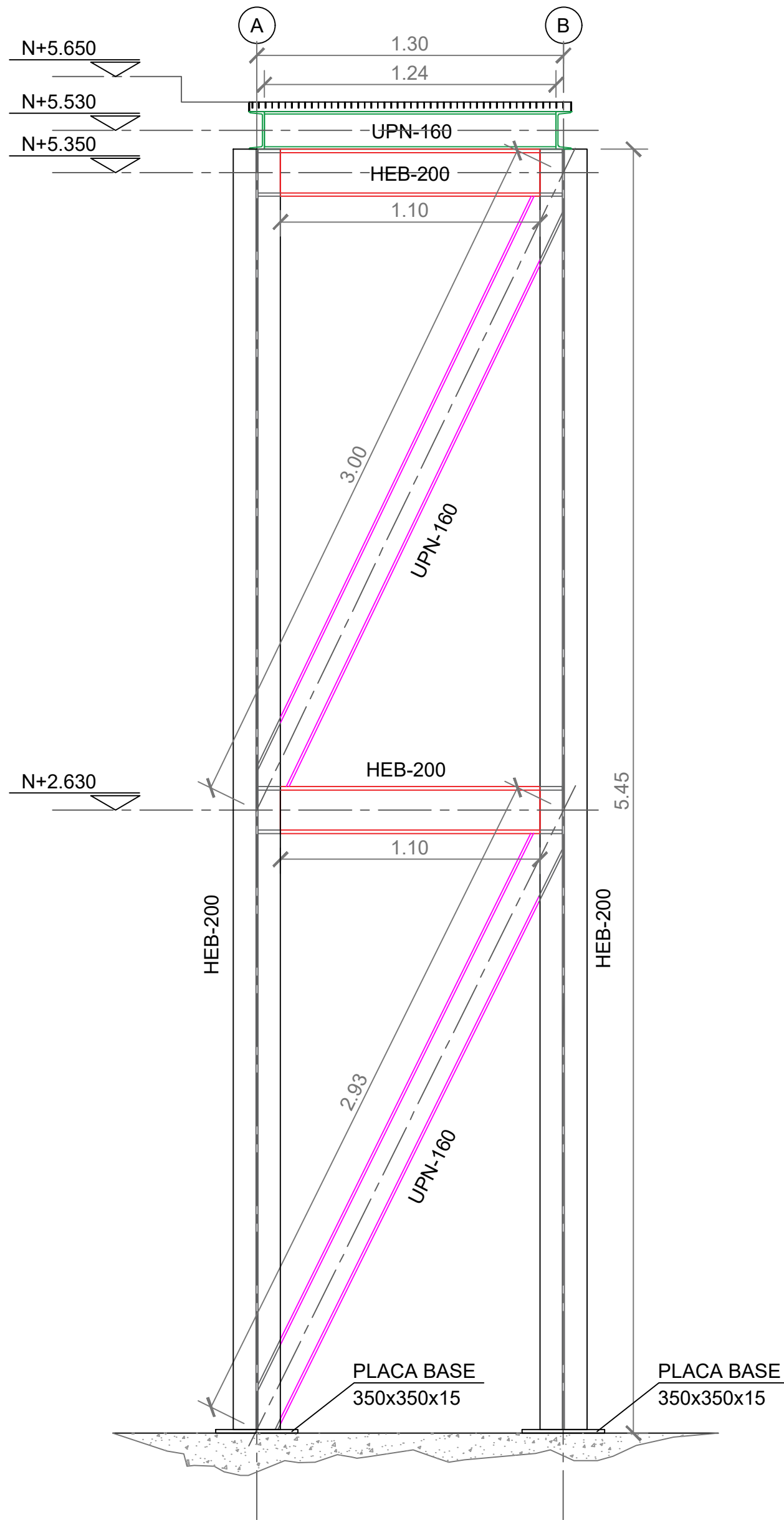
 Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible		PUERTOS DEL ESTADO	
		AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES	
TITULO DEL PROYECTO		Nº DE REFERENCIA	
"ESCALERA EXTERIOR A LA PASARELA FIJA DE LA ESTACIÓN MARÍTIMA Nº4 DEL PUERTO DE PALMA"		P.O.128.24	
PLANO Nº:		ESCALAS:	
004		A1 INDICADAS A3	
HOJA Nº:		FECHA	
4 de 7		DICIEMBRE 2024	
EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,		DIBUJADO POR:	
			
CARLOS TORRALBA FELGU INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.		REVISADO Y CONFORME, EL JEFE DE ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS	
		Vº Bº EL DIRECTOR,	
VÍCTOR DARDER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.		ANTONIO GINARD LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	



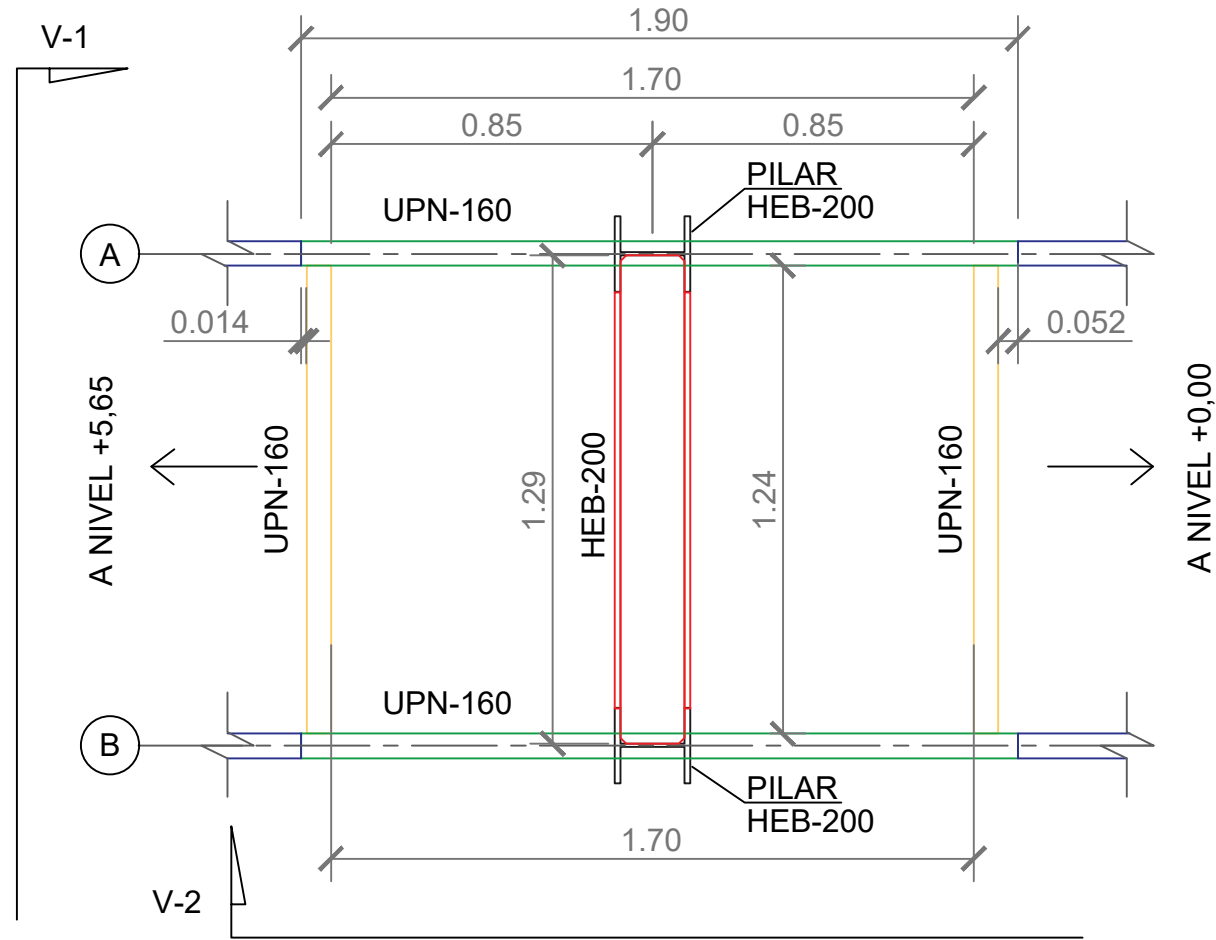
DETALLE REFUERZO EJE-1
VISTA PLANTA
E: 1/20



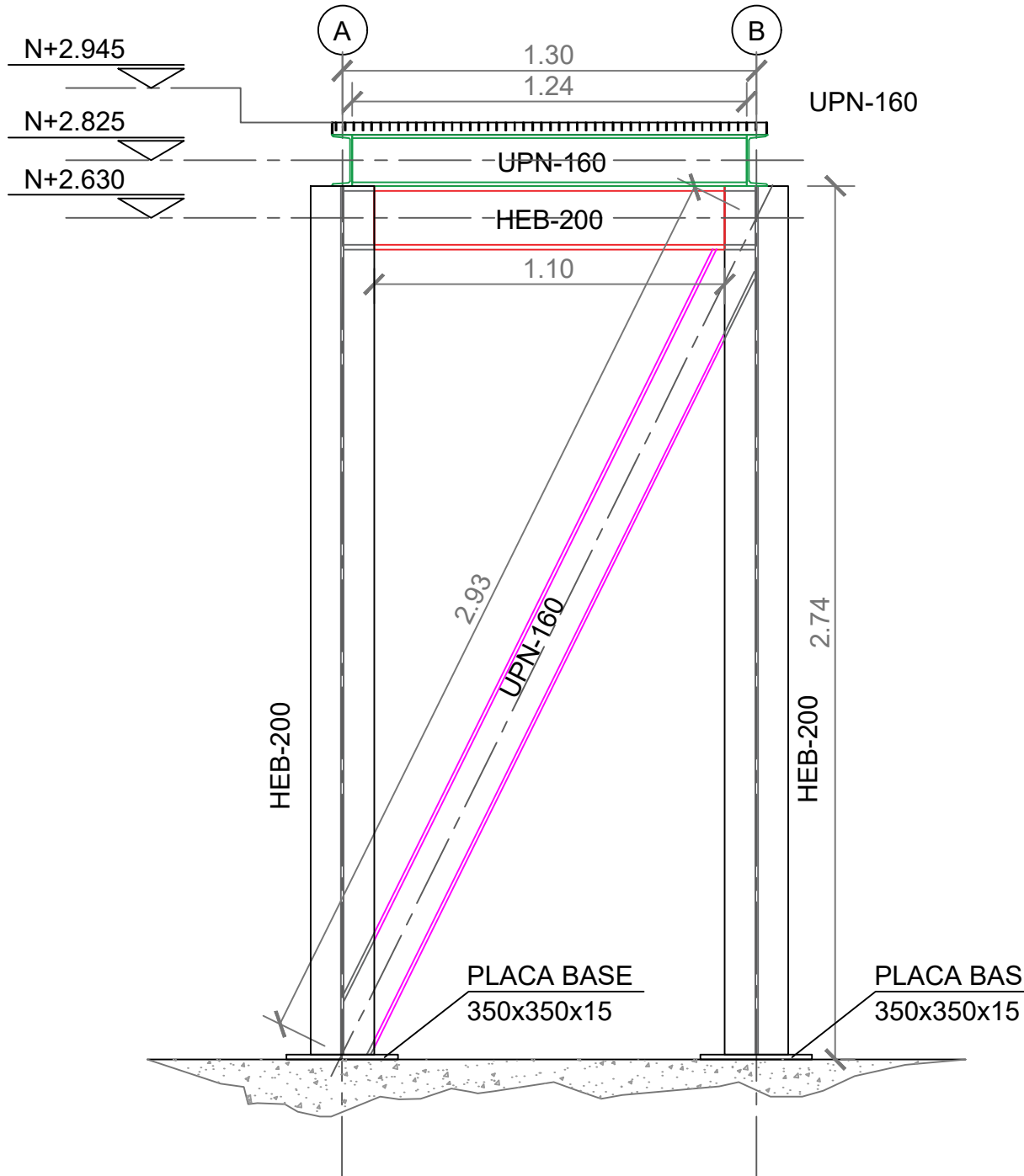
V-4. DETALLE REFUERZO EJE-1
VISTA PLANTA
E: 1/20



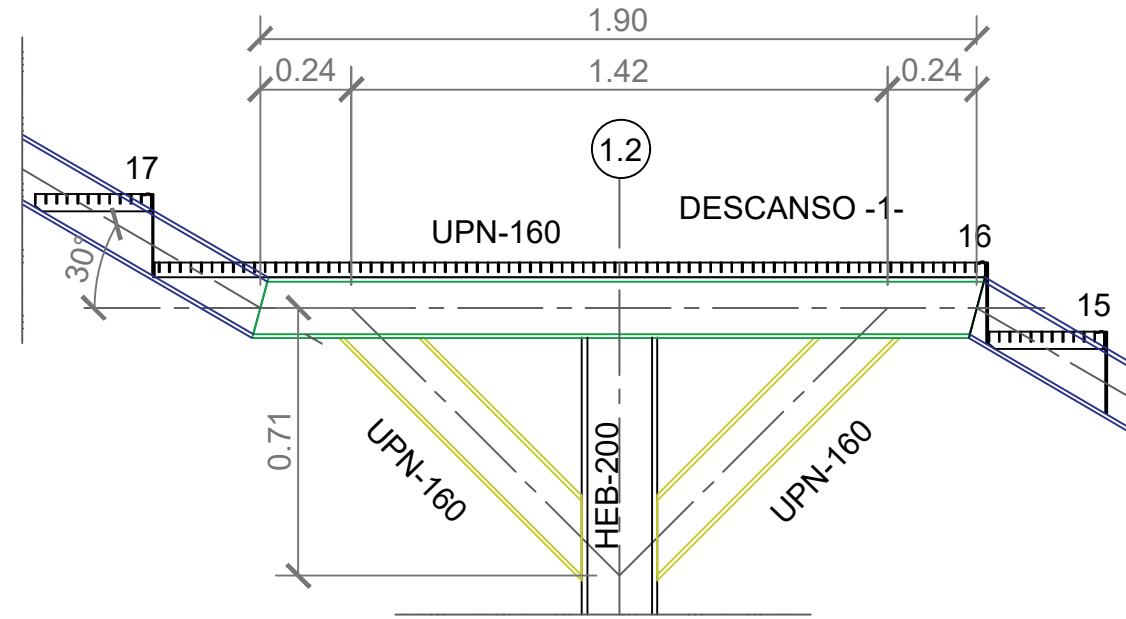
V3. DETALLE REFUERZO EJE-1
VISTA TRANSVERSAL
E: 1/20



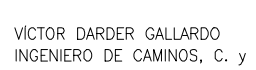
DETALLE REFUERZO EJE-1.2
VISTA PLANTA
E: 1/20

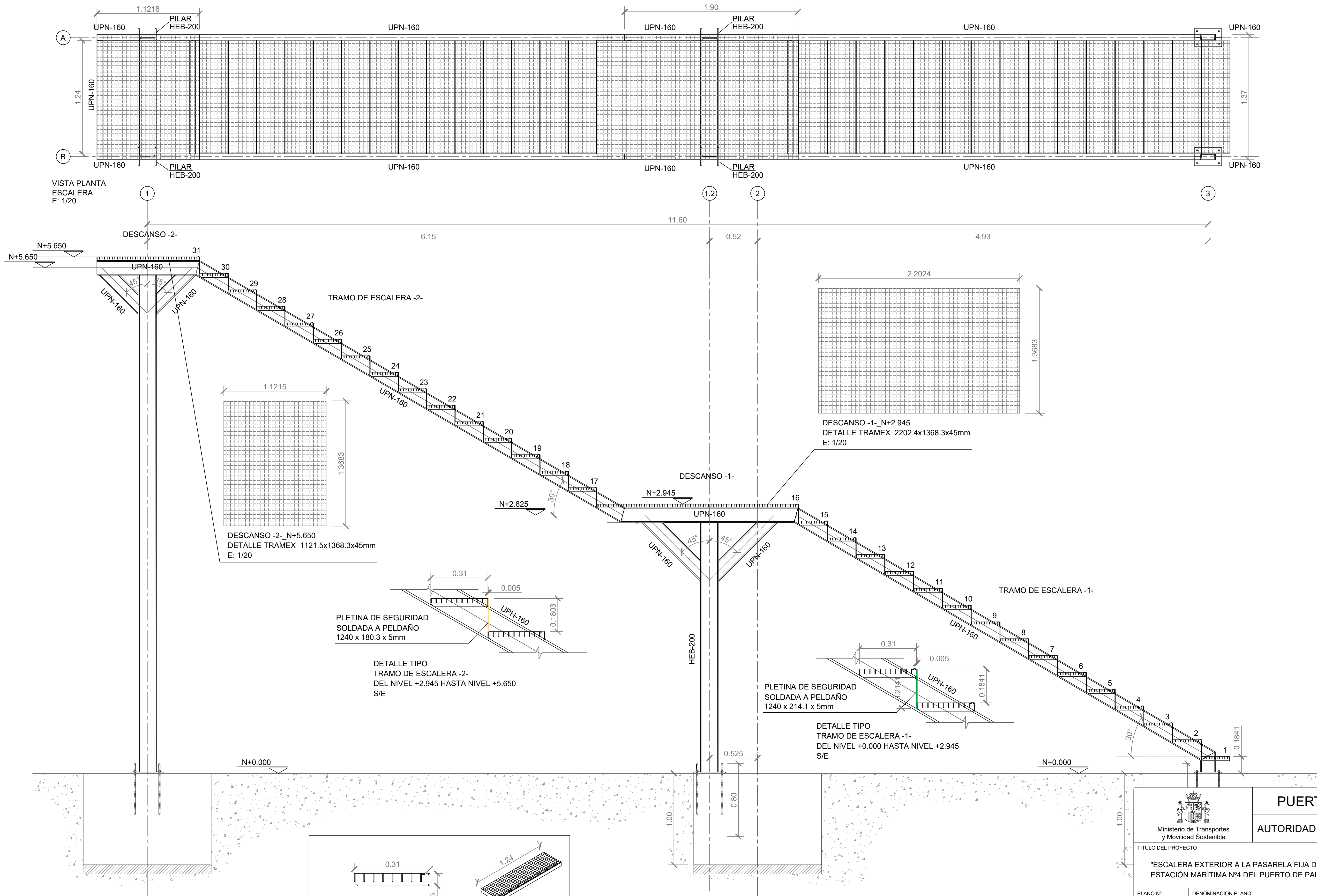


V1. DETALLE REFUERZO EJE-1.2
VISTA TRANSVERSAL
E: 1/20

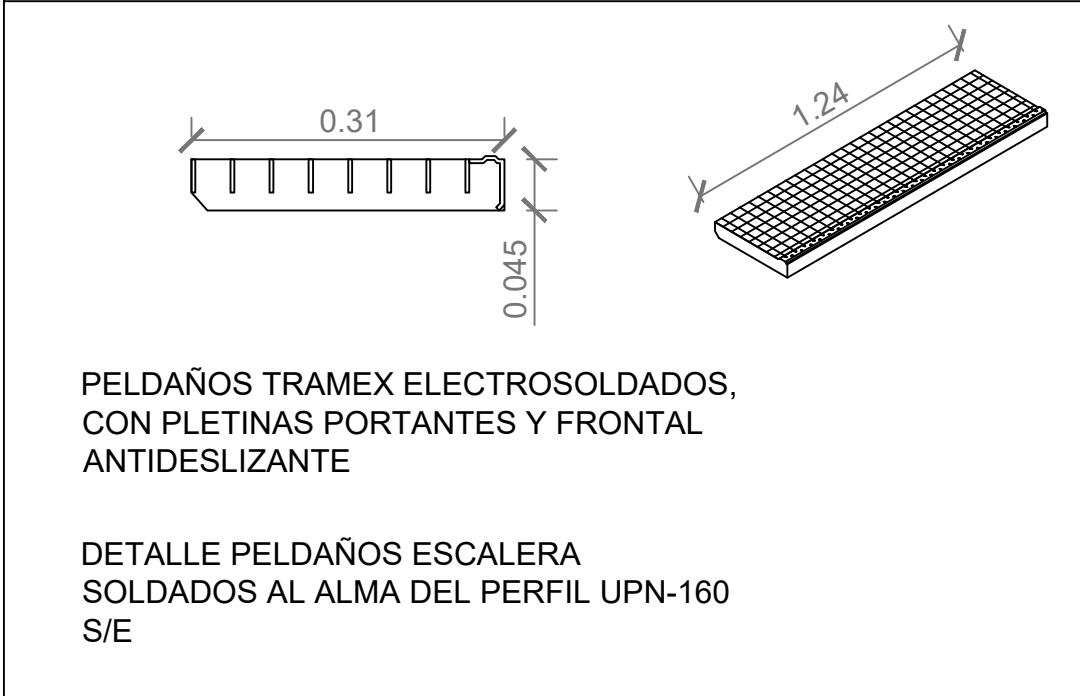


V-2. DETALLE REFUERZO EJE-1.2
VISTA LATERAL
E: 1/20

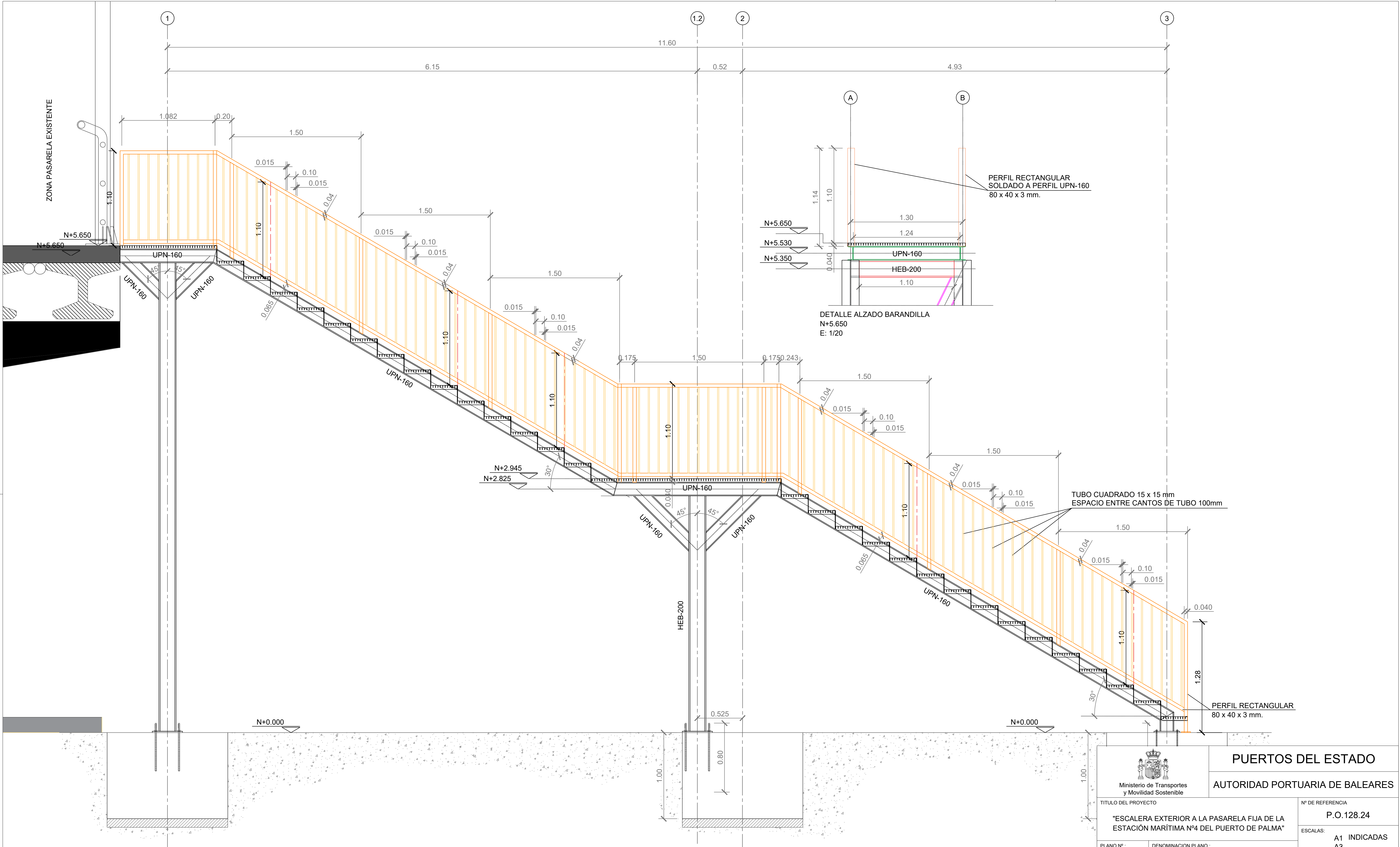
 Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible		PUERTOS DEL ESTADO	
		AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES	
TÍTULO DEL PROYECTO		Nº DE REFERENCIA	
"ESCALERA EXTERIOR A LA PASARELA FIJA DE LA ESTACIÓN MARÍTIMA Nº4 DEL PUERTO DE PALMA"		P.O.128.24	
PLANO Nº:		ESCALAS:	
004		A1 INDICADAS A3	
HOJA Nº:		FECHA	
5 de 7		DICIEMBRE 2024	
EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,		DIBUJADO POR:	
			
CARLOS TORRALBA FELGU INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.		REVISADO Y CONFORME, EL JEFE DE ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS	
		Vº Bº EL DIRECTOR,	
VÍCTOR DARDER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.		ANTONIO GINARD LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	



VISTA TRANSVERSAL
ESCALERA
E: 1/20



 Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible		PUERTOS DEL ESTADO	
		AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES	
TÍTULO DEL PROYECTO		Nº DE REFERENCIA	
"ESCALERA EXTERIOR A LA PASARELA FIJA DE LA ESTACIÓN MARÍTIMA Nº4 DEL PUERTO DE PALMA"		P.O.128.24	
PLANO Nº:		ESCALAS:	
004		A1 INDICADAS A3	
HOJA Nº:		FECHA	
6 de 7		DICIEMBRE 2024	
DIBUJADO POR:		Vº Bº EL DIRECTOR,	
EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,		REVISADO Y CONFORME, EL JEFE DE ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS	
 CARLOS TORRALBA FELGU INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.		 VÍCTOR DARDER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	
		 Consulting, Engineering, Architecture SAU	
		ANTONIO GINARD LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	



PUERTOS DEL ESTADO		
AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES		
TÍTULO DEL PROYECTO		Nº DE REFERENCIA
"ESCALERA EXTERIOR A LA PASARELA FIJA DE LA ESTACIÓN MARÍTIMA Nº4 DEL PUERTO DE PALMA"		P.O.128.24
PLANO Nº:		ESCALAS:
004		A1 INDICADAS A3
HOJA Nº:		FECHA
7 de 7		DICIEMBRE 2024
DENOMINACIÓN PLANO:		DIBUJADO POR:
ACTUACIONES ESCALERA BARANDILLA		IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU
EL AUTOR DEL DOCUMENTO, IDOM,	REVISADO Y CONFORME, EL JEFE DE ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS	Vº Bº EL DIRECTOR,
CARLOS TORRALBA FELGU INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	VÍCTOR DARDER GALLARDO INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.	ANTONIO GINARD LÓPEZ INGENIERO DE CAMINOS, C. y P.

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

**RELACIÓN DE UNIDADES, ESPECIFICACIONES
Y VALORACIÓN**

PARA LA

**“ESCALERA EXTERIOR A LA PASARELA FIJA DE LA
ESTACIÓN MARÍTIMA Nº4 DEL PUERTO DE PALMA”**

ANEJO Nº 3

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 03: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

INDICE

1. COSTES DE LA MANO DE OBRA.....2

2. COSTES DE MAQUINARIA2

3. COSTES DE LOS MATERIALES A PIE DE OBRA.....2

4. CÁLCULO DE COEFICIENTE “K” DE LOS COSTES INDIRECTOS.....3

4.1. PERSONAL ADSCRITO A LAS OBRAS.....3

4.2. CÁLCULO DE COEFICIENTE “K” DE LOS COSTES INDIRECTOS.....3

5. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.....4

6. MATERIALES, MANO DE OBRA Y MAQUINARIA.....4

6.1. MANO DE OBRA.....4

7. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS10

1. COSTES DE LA MANO DE OBRA

Para la deducción de los costes de la mano de obra aplicar en el presente proyecto se ha tenido en cuenta cuanto se dice en la O.M. de 27 de abril de 1971 y modificación de 21 de mayo de 1979.

El coste horario de la mano de obra viene definido por la fórmula:

$$C = (1 + K) A + B$$

en la que:

C = Coste horario en euros hora.

K = Coeficiente medio en tanto por uno que recoge los siguientes conceptos:

Jornales percibidos y no trabajados: ausencias justificadas, días de enfermedad, gratificaciones de Navidad y Julio, justificación de los beneficios de la empresa cuando éstos constituyen remuneración directa con carácter de salario.

Indemnización por despido y muerte natural.

Seguridad Social, Formación profesional cuota sindical y seguro de accidentes.

Aquellos otros conceptos que con posterioridad a esta orden tengan carácter de coste y que a juicio de la Comisión de Revisión de Precios del Ministerio deberán incluirse, modificaciones e incluso suprimirse por razón de disposiciones que así lo estipulen.

A = En euros/hora en la base de cotización al Régimen General de la Seguridad Social y Formación profesional vigente.

B = En euros/hora es la cantidad que completa el coste horario y recoge los pluses de Convenio Colectivo, Ordenanza Laboral, normas de obligado cumplimiento y pluses de gratificación voluntaria no comprendido en el coeficiente K, incluidas en sus repercusiones.

2. COSTES DE MAQUINARIA

El plazo de ejecución de las obras, y la magnitud del presupuesto, parecen aconsejar que, en principio, se deseché por antieconómica, la adquisición de maquinaria destinada exclusivamente a la ejecución de las obras que comprende el presente Proyecto.

De acuerdo con esta idea, se ha solicitado información de las diferentes casas que, en las proximidades del lugar de ubicación de las obras, se dedican al alquiler de maquinaria de las características necesarias para estos trabajos. El resultado de esta información ha confirmado los supuestos, ya que los precios ofrecidos son más bajos que los que en este servicio se conocen y se han deducido para obras similares en el caso de utilización de maquinaria propiedad del Contratista. Una vez recogido de entre todos ellos el más ventajoso para la obra, éste es el que se adopta para la composición de los precios unitarios, reflejándose su valor en el cuadro que se inserta a continuación.

El coste por hora de trabajo incluye la parte proporcional del tiempo en que la máquina debe estar parada por exigencias en la organización de éstos mismos. Por tanto, en la composición de los precios unitarios ni se tienen presentes, ni se valoran los tiempos en que la respectiva máquina está parada.

3. COSTES DE LOS MATERIALES A PIE DE OBRA

Puesto que los costes obtenidos de los materiales a pie de obra son de uso común en la zona, se inserta a continuación un Cuadro-Resumen de dichos costes, al amparo de lo establecido en la O.M. de Obras Públicas de 14 de Marzo de 1969, en su apartado 1.2.

El precio a pie de obra de cada material es el resultante de sumar al coste en almacén suministrador, el importe correspondiente a Carga, Descarga y Transporte.

4. CÁLCULO DE COEFICIENTE “K” DE LOS COSTES INDIRECTOS

4.1. PERSONAL ADSCRITO A LAS OBRAS

La dedicación de personal prevista, por categorías, junto con su coste mensual es la siguiente:

PERSONAL	Rendimiento	COSTE MENSUAL *(Euros €)
Jefe de Obra	0,01	10.335,08 €
Encargado General	0,06	6.354,65 €

(*) Costes según tabla salarial apartado 6.1.6

4.2. CÁLCULO DE COEFICIENTE “K” DE LOS COSTES INDIRECTOS

De acuerdo con el Plan de Obra, la duración prevista de los trabajos es:

4.2.1. Personal:

PERSONAL	Rendimiento	COSTE MENSUAL	MESES	TOTAL
		(Euros €)		
Jefe de Obra	0,01	10.335,08 €	4	413,31 €
Encargado General	0,06	6.354,65 €	4	1.524,57 €
TOTAL				1.937,88 €

4.2.2. Instalaciones de obra:

Instalaciones	Superficie (m2)	Coste mensual (€)	Nº meses	Subtotal (€)
Oficina de Obra	10	210	4	840
Subtotal				840€

Siendo el presupuesto de costes directos en torno a los 55.652 euros aproximadamente, el cociente entre los costes indirectos señalados y el presupuesto anterior es:

$$((2.777 / 55.652) * 100 = 5,0\%$$

El porcentaje de imprevistos se toma del 1,0% y el coeficiente K de costes indirectos será:

$$K = 5,0\% + 1,0\% = 6,0\%$$

Se adopta **K = 6%**, como coeficiente de costes indirectos.

A continuación, se calcula el presupuesto de costes directos.

Este cálculo se hace tomando los precios descompuestos, que se adjuntan más adelante, antes de aplicarles el tanto por ciento de indirectos.

5. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

La determinación de los costes de ejecución de las diferentes unidades de obra del presente Proyecto se ajusta a las prescripciones de la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968.

El cálculo de todos y cada uno de los precios se basa en la obtención de los “Costes directos” e “indirectos” precisos por aplicación de la fórmula establecida.

$$P_n = (1 + K/100) \times C_n$$

P_n = Precio de ejecución material de la unidad

K = Porcentaje de costes indirectos

C_n = Coste directo de la unidad

6. MATERIALES, MANO DE OBRA Y MAQUINARIA

6.1. MANO DE OBRA

Resolución del consejero de Empresa, Empleo y Energía por la que se dispone la inscripción y depósito en el Registro de Convenios Colectivos de les Illes Balears del Convenio colectivo del sector de la construcción de les Illes Balears y su publicación en el Butlletí Oficial de les Illes Balears (código de convenio 07000335011981).

Resolución del Consejero de Modelo Económico, Turismo y Trabajo por la que se dispone la inscripción y depósito en el Registro de Convenios Colectivos de las Illes Balears del Convenio colectivo autonómico de Neteja d'Edificis i Locals de les Illes Balears y su publicación en el Butlletí Oficial de les Illes Balears (07100875012022).

Resolución de 27 de junio de 2022, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el Convenio colectivo de ámbito estatal de jardinería 2021-2024, (código de convenio 99002995011981).

Resolución del Consejero de Modelo Económico, Turismo y Trabajo por la que se dispone la inscripción y depósito en el Registro de Convenios Colectivos de las Illes Balears del Convenio colectivo del sector del metal de las Illes Balears y su publicación en el Boletín Oficial de las Illes Balears (código de convenio 07000755011981).

6.1.1. Salario base

Partimos de los datos vigentes que aparecen en el Convenio Colectivo del sector de la Construcción de les Illes Balears, publicado en el BOIB del 27 de enero de 2023, y actualizados para el último año publicado (2024) que son:

GRUPOS PROFESIONALES	ANEXO I NIVELES RETRIBUTIVOS	TABLA SALARIAL 2024			
		CATEGORIA PROFESIONAL	SALARIO BASE	GRATIFICACIONES Y VACACIONES	SALARIO ANUAL
			MENSUAL		
		A) PERSONAL TÉCNICO SUPERIOR			
7	II	Arquitecto e Ingeniero superiores	4.157,44 €	4.236,12 €	58.440,18 €
		B) PERSONAL TÉCNICO MEDIO			
		Arquitecto e ingenieros técnicos, técnico titulado de Topografía	3.230,03 €	3.291,15 €	45.403,84 €
		C) PERSONAL TÉCNICO NO TITULADO			
5	IV	Encargado General	2.545,59 €	2.593,83 €	35.782,90 €
		F) ADMINISTRATIVOS DE	DIARIO		

		OBRA			
3	IX	Auxiliar, Técnico, Administrativo de obra	51,18 €	1.563,72 €	21.834,31 €
		G) OPERARIOS			
4	VIII	Oficial de 1ª	57,08 €	1.744,65 €	24.353,41 €
3	IX	Oficial de 2ª	50,57 €	1.545,68 €	21.578,08 €
2	X	Ayudante	48,99 €	1.498,42 €	20.904,75 €
2	XI	Peón especialista	47,37 €	1.447,72 €	20.213,67 €
1	XII	Peón	45,76 €	1.398,58 €	19.527,25 €
2	X	Vigilante	48,86 €	1.499,45 €	20.866,69 €
Plus extrasalarial: 2,92 €					
Plus herramientas: 7,87 €					
Plus uniformidad: 100,00 €					
Dieta: 45,00 €					
½ Dieta: 12,00 €					

Partimos de los datos vigentes que aparecen en el Convenio colectivo del sector de la limpieza de edificios y locales de les Illes Balears, publicado en el BOIB del 27 de septiembre de 2022 para 2024, que son:

CATEGORIA PROFESIONAL	SALARIO BASE MENSUAL
Oficial Oficios Varios	1.224,18 €
Ayudante Oficios Varios	1.112,26 €

Partimos de los datos vigentes que aparecen en el Convenio colectivo del sector de jardinería, publicado en el BOE el 27 de junio de 2022 para 2024, que son:

CATEGORIA PROFESIONAL	SALARIO BASE MENSUAL
Oficial Jardinero	1.304,98 €
Peón	1.240,55 €

Partimos de los datos vigentes que aparecen en el Convenio colectivo del sector del metal de las Illes Balears, publicado en el BOIB del 11 de octubre de 2023 para 2025, que son:
Illes Balears, publicado en el BOIB del 11 de octubre de 2023 para 2025, que son:

GRUPOS PROFESIONALES	CATEGORIA PROFESIONAL	SALARIO BASE MENSUAL/DIA	COMPLEMENTO SALARIAL	SALARIO ANUAL
5	5.2 Oficial 1ª, Chofer camión	48,35 €	4,10 €	21.982,87 €
	5.4 Oficial 2ª, Chofer turismo	46,08 €	3,92 €	20.548,07 €
6	6.2 Oficial 3ª, Ayudante	43,71 €	3,67 €	19.480,61 €
	6.3 Especialista	42,28 €	3,61 €	18.856,45 €
7	7.2 Chofer moto, peón	41,23 €	3,55 €	18.397,72 €

De las tablas, utilizaremos los valores del SALARIO BASE MENSUAL Y DIARIO.

6.1.2. Abonos retenidos por días no trabajados

Para obtener este valor hay que tener en cuenta el calendario laboral

CALENDARIO LABORAL 2025

ENERO							FEBRERO							MARZO						
L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
		1	2	3	4	5						1	2					1	2	
6	7	8	9	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9	3	4	5	6	7	8	9
13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	14	15	16	10	11	12	13	14	15	16
20	21	22	23	24	25	26	17	18	19	20	21	22	23	17	18	19	20	21	22	23
27	28	29	30	31			24	25	26	27	28			24	25	26	27	28	29	30

ABRIL							MAYO							JUNIO						
L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6				1	2	3	4							1
7	8	9	10	11	12	13	5	6	7	8	9	10	11	2	3	4	5	6	7	8
14	15	16	17	18	19	20	12	13	14	15	16	17	18	9	10	11	12	13	14	15
21	22	23	24	25	26	27	19	20	21	22	23	24	25	16	17	18	19	20	21	22
28	29	30					26	27	28	29	30	31		23	24	25	26	27	28	29

JULIO							AGOSTO							SEPTIEMBRE						
L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6					1	2	3	1	2	3	4	5	6	7
7	8	9	10	11	12	13	4	5	6	7	8	9	10	8	9	10	11	12	13	14
14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	15	16	17	18	19	20	21
21	22	23	24	25	26	27	18	19	20	21	22	23	24	22	23	24	25	26	27	28
28	29	30	31				25	26	27	28	29	30	31	29	30					

OCTUBRE							NOVIEMBRE							DICIEMBRE						
L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
		1	2	3	4	5						1	2	1	2	3	4	5	6	7
6	7	8	9	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9	8	9	10	11	12	13	14
13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	14	15	16	15	16	17	18	19	20	21
20	21	22	23	24	25	26	17	18	19	20	21	22	23	22	23	24	25	26	27	28
27	28	29	30	31			24	25	26	27	28	29	30	29	30	31				

FESTIVOS NACIONALES Y AUTONÓMICOS
NO LABORABLES

- Los días que son sábado y domingo al año (50 sábados y 52 domingos), que no serán trabajados y sí pagados,
 - Los días que son fiesta abonable:
 - 11 días no laborables
 - 2 festivos locales
 - 12 festivos nacionales y autonómicos que suponen un total de 25 fiestas abonables.
 - Las vacaciones de 1 mes = 30 días menos sábados y domingos (8 días) = 22 días
 - Se consideran 4 días perdidos por inclemencias del tiempo, 4 por licencias varias y representación de trabajadores y 15 días por enfermedad y/o accidente.
 - Vacaciones de navidad y verano, que serán los 2 meses de paga extra = 60 días
- Por tanto:

	Días perdidos	Días abonados	Porcentajes
D	52	52	26,80%
S	50	50	25,77%
F	25	25	12,89%
V	22	22	11,34%
I	4	4	2,06%

L	4	4	2,06%
E	15	15	7,73%
NyV		60	30,93%
			119,59%
	172	232	
Días efectivos año	194	días	
Días abonados año	426	días	

Días efectivos trabajados al año = $366 - 172 = 194$ días

Días abonados al año = $194 + 232 = 426$ días

Con esto, se obtiene un porcentaje que hay que aplicar al SALARIO BASE (119,59 %) para tener en cuenta los abonos retenidos por días no trabajados:

ABONOS RETENIDOS POR DÍAS NO TRABAJADOS = SALARIO BASE x 1,1959

A partir de aquí, los porcentajes correspondientes a SEGURIDAD SOCIAL Y ACCIDENTES, GASTOS GENERALES EMP. NO FACTURABLES E INDEMNIZACION POR CESE FIJO DE OBRA, se calcularán tomando como base la suma entre el SALARIO BASE + ABONOS RETENIDOS POR DÍAS NO TRABAJADOS.

6.1.3. Seguridad social y accidentes + Fundación laboral de la construcción

Contingencias Comunes	23,600%
Desempleo	6,700%
Fondo de garantía salarial	0,200%
Formación profesional	0,600%
Incapacidad laboral transitoria	4,100%
Incapacidad permanente y muerte	3,500%
	38,700%

Fundación Laboral de la Construcción 0,350%

39,050%

La Fundación Laboral de la Construcción es una fundación privada sin ánimo de lucro creada en 1992 por las entidades más representativas del sector de la construcción. Entre sus finalidades se encuentra el fomento de la formación profesional, la mejora de la salud laboral y seguridad en el trabajo, el fomento del empleo y expedición de una cartilla profesional.

La Fundación es, por tanto, el instrumento que el sector ha creado para la mejora de la formación, la seguridad y salud laboral y el empleo y pretende garantizar que cualquier empresa o trabajador del sector de la construcción tenga próximo a su domicilio o lugar de trabajo la asistencia de la Fundación.

El Convenio General del Sector de la Construcción establece que el porcentaje para el cálculo de las cuotas a pagar a la Fundación Laboral de la Construcción se mantiene en el 0,35%

6.1.4. Indemnización por cese fijo de obra

Según el Artículo 24: Contrato fijo de obra, del Convenio General del Sector de la Construcción:

1 – La Disposición Adicional Tercera del Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores y la Ley 32/2006, de 18 de octubre, Reguladora de la Ley de la Subcontratación en el Sector de la Construcción otorga a la negociación colectiva de ámbito estatal la facultad de adaptar al sector de la construcción el contrato de obra o servicio determinado regulado con carácter general en el artículo 15 del E.T. De acuerdo con ello la indicada adaptación se realiza mediante el presente contrato que, además de los restantes caracteres que contiene, regula de forma específica el artículo 15.1.a) y 5 y el artículo 49.c) del E.T. para el sector de la construcción.

2 – Este contrato se concierta con carácter general para una sola obra, con independencia de su duración, y terminará cuando finalicen los trabajos del oficio y categoría del trabajador en dicha obra. Su formalización se hará siempre por escrito.

Por ello y con independencia de su duración, no será de aplicación lo establecido en el párrafo primero del artículo 15.1 a) del E.T., continuando manteniendo los trabajadores la condición de «fijos de obra», tanto en estos casos como en los

supuestos de sucesión empresarial del 44 del E.T. o de subrogación regulado en el artículo 27 del presente Convenio General.

3 – Sin embargo, manteniéndose el carácter de único contrato, el personal fijo de obra, sin perder dicha condición de fijo de obra, podrá prestar servicios a una misma empresa en distintos centros de trabajo de una misma provincia siempre que exista acuerdo expreso para cada uno de los distintos centros sucesivos, durante un periodo máximo de 3 años consecutivos, salvo que los trabajos de su especialidad en la última obra se prolonguen más allá de dicho término, suscribiendo a tal efecto el correspondiente documento según el modelo que figura en el Anexo II y devengando los conceptos compensatorios que correspondan por sus desplazamientos.

En este supuesto y con independencia de la duración total de la prestación, tampoco será de aplicación lo establecido tanto en el apartado 1.a) párrafo primero del artículo 15 del E.T. como en el apartado 5, continuando manteniendo los trabajadores, como se ha indicado, la condición de «fijos de obra».

4 – Teniendo en cuenta la especial configuración del sector de la construcción y sus necesidades, sobre todo en cuanto a la flexibilidad en la contratación y la estabilidad en el empleo del sector mejorando la seguridad y salud en el trabajo así como la formación de los trabajadores, conforme a lo establecido en la Disposición Adicional Tercera del Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores no se producirá sucesión de contratos por la concertación de diversos contratos fijos de obra para diferentes puestos de trabajo en el sector, teniendo en cuenta la definición de puesto de trabajo dada en el artículo 22 del presente Convenio, y por tanto no será de aplicación lo dispuesto en el párrafo 5.º del artículo 15 del E.T.

5 – Por lo tanto, la contratación, con o sin solución de continuidad, para diferente puesto de trabajo mediante dos o más contratos fijos de obra con la misma empresa o grupo de empresas en el periodo y durante el plazo establecido en el artículo 15.5 del E.T., no comportará la adquisición de la condición establecida en dicho precepto.

A tal efecto nos encontramos ante puestos de trabajo diferentes cuando se produce la modificación en alguno de los factores determinados en el artículo 22 del presente Convenio.

La indicada adquisición de condición tampoco operará en el supuesto de producirse bien la sucesión empresarial establecida en el artículo 44 del E.T. o la subrogación recogida en el artículo 27 del presente Convenio.

6 – El cese de los trabajadores deberá producirse cuando la realización paulatina de las correspondientes unidades de obra, hagan innecesario el número de los contratados para su ejecución, debiendo reducirse este de acuerdo con la disminución real del volumen de obra realizada. Este cese deberá comunicarse por escrito al trabajador con una antelación de 15 días naturales. No obstante, el empresario podrá sustituir este preaviso por una indemnización equivalente a la cantidad correspondiente a los días de preaviso omitidos calculada sobre los conceptos salariales de las tablas del Convenio aplicable, todo ello sin perjuicio de la notificación escrita del cese. La citada indemnización deberá incluirse en el recibo de salario con la liquidación correspondiente al cese.

7 – Si se produjera la paralización temporal de una obra por causa imprevisible para el empresario y ajena a su voluntad, tras darse cuenta por la empresa a la representación de los trabajadores del centro o, en su defecto, a la Comisión Paritaria Provincial, operarán la terminación de obra y cese previsto en el apartado precedente, a excepción del preaviso. La representación de los trabajadores del centro o, en su defecto, la Comisión Paritaria Provincial, dispondrá, en su caso, de un plazo máximo improrrogable de una semana para su constatación a contar desde la notificación.

El empresario contrae también la obligación de ofrecer de nuevo un empleo al trabajador cuando las causas de paralización de la obra hubieran desaparecido. Dicha obligación se entenderá extinguida cuando la paralización se convierta, en definitiva. Previo acuerdo entre las partes, el personal afectado por esta terminación de obra podrá acogerse a lo regulado en el apartado 3 de este artículo.

Este supuesto no será de aplicación en el caso de paralización por conflicto laboral.

8 – En todos los supuestos regulados en los apartados anteriores, y según lo previsto en la Disposición Adicional Tercera del Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores y el artículo 49.1.c) del E.T., se establece una indemnización por cese del 7 por ciento calculada sobre los conceptos salariales de las tablas del Convenio aplicables devengados durante la vigencia del contrato, y siempre y en todo caso, respetando la cuantía establecida en el citado artículo 49.1 c) del E.T.

Por tanto, tendremos la BASE (obtenida al sumar el Salario Base+ abonos retenidos por días no trabajados) a la que habrá que sumar el porcentaje de SEGURIDAD SOCIAL Y ACCIDENTES + FUNDACIÓN LABORAL DE LA CONSTRUCCIÓN (39,05%), y el porcentaje de INDEMNIZACIÓN POR CESE FIJO DE OBRA (7%).

$BASE + (0,3905 \times BASE) + (0,07 \times BASE)$

6.1.5. Indemnizaciones y pluses

Según datos publicados en el Convenio, los valores que hay que añadir a la suma anterior son los siguientes:

- Plus extrasalarial: 2,92 €, (valor por día)
- Plus herramientas: 7,84 €, compensación por el importe de las herramientas manuales que aporta el trabajador, aplicable únicamente al Oficial 1ª, Oficial 2ª y Ayudante (valor por mes de trabajo, o en su caso, la parte proporcional en función de

los días trabajados durante el mes). Cabe comentar que en el Convenio de la Construcción de les Illes Balears no especifica a qué categorías profesionales hay que añadir el plus de herramientas, pero en la mayoría de Convenios de otras provincias los asigna únicamente a las 3 categorías citadas anteriormente, por lo que se ha extrapolado dicho criterio.

- Plus uniformidad: 100,00 €.
- Dieta: 45,00 €.
- ½ Dieta: 12,00 €.

La suma total del valor obtenido anteriormente + (plus extrasalarial*12 meses/366) + (plus herramientas*12/231) + (plus prendas trabajo/366) nos da la cantidad que cobra cada trabajador por jornada, dividiendo esta cantidad entre 8 horas obtenemos el valor buscado.

6.1.6. Tabla salarial 2025

NIVEL PROFESIONAL	V	VII	V	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
DENOMINACIÓN	JEFE DE OBRA	TÉC. MEDIO	ENCARGADO	OFICIAL 1(*)	OFICIAL 2(*)	AYUDANTE (*)	PEÓN ESPEC.(*)	PEÓN ORDIN.(*)	VIGILANTE	ADMINISTRATIVO
1. SALARIO BASE										
1.1 Día	138,58 €	107,67 €	84,85 €	57,08 €	50,57 €	48,99 €	47,37 €	45,76 €	48,86 €	51,18 €
2. ABONOS RETENIDOS POR DÍAS NO TRABAJADOS	165,73 €	128,76 €	101,48 €	68,26 €	60,47 €	58,58 €	56,66 €	54,73 €	58,43 €	61,20 €
Suma y sigue	304,31 €	236,43 €	186,33 €	125,33 €	111,04 €	107,57 €	104,03 €	100,49 €	107,29 €	112,38 €
3. SEGURIDAD SOCIAL Y ACCIDENTES + FLC	118,83 €	92,33 €	72,76 €	48,94 €	43,36 €	42,01 €	40,62 €	39,24 €	41,89 €	43,89 €
4. INDEMNIZACIÓN POR CESE FIJO DE OBRA	21,30 €	16,55 €	13,04 €	8,77 €	7,77 €	7,53 €	7,28 €	7,03 €	7,51 €	7,87 €
Suma	444,45 €	345,30 €	272,13 €	183,05 €	162,18 €	157,11 €	151,94 €	146,76 €	156,69 €	164,14 €
5. PLUS EXTRASALARIAL	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €	2,68 €
5.1 Atrasos										
6. PRENDAS DE TRABAJO	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €
6.1 Atrasos										
Año = 366 días	0,28 €	0,28 €	0,28 €	0,28 €	0,28 €	0,28 €	0,28 €	0,28 €	0,28 €	0,28 €
7. DESGASTE DE HERRAMIENTAS				7,19 €	7,19 €	7,19 €	7,19 €	7,19 €		
7.1 Atrasos										
Año = 12 meses/230 días				0,37 €	0,37 €	0,37 €	0,37 €	0,37 €		
Suma total	447,41 €	348,26 €	275,09 €	186,38 €	165,51 €	160,44 €	155,27 €	150,09 €	159,65 €	167,10 €
Incremento sobre la base del convenio del 5%	22,37 €	17,41 €	13,75 €	9,32 €	8,28 €	8,02 €	7,76 €	7,50 €	7,98 €	8,35 €
8. A FACTURAR										
8.1 Por jornada	469,78 €	365,68 €	288,85 €	195,70 €	173,79 €	168,46 €	163,03 €	157,60 €	167,63 €	175,45 €
8.2 Por hora	58,72 €	45,71 €	36,11 €	24,46 €	21,72 €	21,06 €	20,38 €	19,70 €	20,95 €	21,93 €
8.3 Por mes	10.335,08 €	8.044,88 €	6.354,65 €						3.687,94 €	3.859,95 €

(*) Únicamente para los oficios de Encofrador, Carpintero de madera y Albañilería

DENOMINACIÓN	OFICIAL LIMPIEZA	AYUDANTE LIMPIEZA	OFICIAL JARDINERO	PEÓN JARDINERÍA	OFICIAL 1 (*)	OFICIAL 2 (*)	AYUDANTE (*)	ESPECIALISTA (*)	PEÓN ORDINARIO (*)
1. SALARIO BASE									
1.1 Día	40,81 €	37,08 €	43,50 €	41,35 €	48,35 €	46,08 €	43,71 €	42,28 €	41,23 €
2. ABONOS RETENIDOS POR DÍAS NO TRABAJADOS	48,80 €	44,34 €	52,02 €	49,45 €	57,82 €	55,11 €	52,27 €	50,56 €	49,31 €
Suma y sigue	89,61 €	81,41 €	95,52 €	90,80 €	106,17 €	101,19 €	95,98 €	92,84 €	90,54 €
3. SEGURIDAD SOCIAL Y ACCIDENTES + FLC	34,99 €	31,79 €	37,30 €	35,46 €	41,46 €	39,51 €	37,48 €	36,26 €	35,35 €
4. INDEMNIZACIÓN POR CESE FIJO DE OBRA	6,27 €	5,70 €	6,69 €	6,36 €	7,43 €	7,08 €	6,72 €	6,50 €	6,34 €
Suma	130,87 €	118,90 €	139,51 €	132,62 €	155,06 €	147,78 €	140,18 €	135,60 €	132,23 €
5. PLUS EXTRASALARIAL					4,10 €	3,92 €	3,67 €	3,61 €	3,55 €
5.1 Atrasos									
6. PRENDAS DE TRABAJO					100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €	100,00 €
6.1 Atrasos									
Año = 366 días					0,28 €	0,28 €	0,28 €	0,28 €	0,28 €
7. DESGASTE DE HERRAMIENTAS					7,19 €	7,19 €	7,19 €	7,19 €	7,19 €
7.1 Atrasos									
Año = 12 meses/230 días					0,37 €	0,37 €	0,37 €	0,37 €	0,37 €
Suma total	130,87 €	118,90 €	139,51 €	132,62 €	159,82 €	152,36 €	144,51 €	139,86 €	136,43 €
Incremento sobre la base del convenio del 5%	6,54 €	5,95 €	6,98 €	6,63 €	7,99 €	7,62 €	7,23 €	6,99 €	6,82 €
8. A FACTURAR									
8.1 Por jornada	137,41 €	124,85 €	146,48 €	139,25 €	167,81 €	159,98 €	151,73 €	146,85 €	143,26 €
8.2 Por hora	17,18 €	15,61 €	18,31 €	17,41 €	20,98 €	20,00 €	18,97 €	18,36 €	17,91 €

(*) Para todos los oficios, salvo para los de Encofrador, Carpintero de madera y Albañilería

6.1.7. Coste mano de obra

A0121000	Oficial 1a	h	24,46
A0124000	Oficial 1a ferrallista	h	20,98
A0125000	Oficial 1a soldador/a	h	20,98
A012F000	Oficial 1a cerrajero	h	20,98
A0134000	Ayudante ferrallista	h	18,97
A013F000	Ayudante cerrajero	h	18,97
A0140000	Peón	h	19,70
A0150000	Peón especialista	h	20,38
mo038	Oficial 1ª pintor.	h	20,98
mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	h	24,46
mo047	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	h	24,46
mo076	Ayudante pintor.	h	18,97
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	h	21,06
mo094	Ayudante montador de estructura metálica.	h	21,06
mo112	Peón especializado construcción.	h	20,38
mo113	Peón ordinario construcción.	h	19,70

6.1.8. Coste materiales

B0A14200	Alambre recocido,D=1,3mm	kg	2,32
B0AAZ001	Anclaje acero galv.D=12mm,torn./arand.	m	8,27
B8AZZ006	Imprimación anticorrosión	kg	6,12
BB12Z054	Barandilla acero galv., con pasamanos, travesaño inferior y superior, mont cada 300 cm, barrotes cada 10cm, h=130 cm	m	116,95
D0B2Z101	Acero en barras corrugadas B 500 SD	kg	1,85
QCPG123	Rejilla electrosoldada formada por pletina de acero galvanizado, de 30x3 mm	m²	73,70
QCPG12A	Pie regulable de acero galvanizado, para alturas entre 60 y 100 mm. Incluso accesorios.	u	1,58
mt07aco010c	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	kg	2,07
mt07ala010ddb	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las s	kg	2,47
mt07ala011k	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con	kg	2,47
mt10haf010nga	Hormigón HA-30/B/20/XS1, fabricado en central.	m³	156,67
mt10hmf011fb	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	m³	101,93
mt27tsd030a	Imprimación anticorrosiva a base de resina epoxi, inhibidores de corrosión y agua C5-M	kg	27,57
mt27tsd030b	Imprimación intumescente	kg	17,77

6.1.9. Coste de maquinaria

C110A0G0	Depósito aire comprimido,180m3/h	h	2,60
C110U070	Equipo máquina sierra disco diamante p/cortar	h	14,21
C1311120	Pala cargadora s/,mediana,s/,neumáticos 117kw	h	65,20
C1501800	Camión transporte.12 t	h	51,27
C1503000	Camión grúa	h	46,00
C1503500	Camión grúa 5t	h	48,42
C200S000	Equipo corte oxiacetilénico	h	7,71
mq01exn020b	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	h	58,97
mq05mai030	Martillo neumático.	h	4,28
mq05pdm110	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	h	7,27
mq06bhe010	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.	h	182,48
mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	h	3,55

6.1.10. Otros

B2RAZ004	Canon de transporte de escombros de excavación	m3	11,50
B2RAZ010	Canon de transporte de escombros limpio a vertedero	t	43,99

7. Justificación de precios

El contratista no puede, bajo ningún concepto de error u omisión en estos detalles, reclamar modificación alguna en los precios señalados en esta Justificación de Precios.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01	DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES				
01.01	Acopio de barreras de hormigón u				
	Unidad de obra para el acopio de las barreras New Jersey existentes en la zona de los muelles. Se trasladarán a lugar a definir por el Director Facultativo.				
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.				
A0121000	Oficial 1a	0,544 h	24,46	13,31	
A0140000	Peón	1,088 h	19,70	21,43	
C1503500	Camión grúa 5t	0,464 h	48,42	22,47	
%02000200_1	Medios auxiliares	0,572 %	2,00	1,14	
	Suma la partida.....				58,35
	Costes indirectos		6%		3,50
	TOTAL PARTIDA				61,85
01.02	Corte sierra disco pavimento mezclas bitum. o horm. m				
	Corte con sierra de disco de pavimento de mezclas bituminosas o hormigón, hasta una profundidad de 40 cm. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera que el transporte a vertedero se realice como escombros "limpio".				
	En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.				
A0121000	Oficial 1a	0,100 h	24,46	2,45	
A0150000	Peón especialista	0,100 h	20,38	2,04	
C110A0G0	Depósito aire comprimido,180m3/h	0,100 h	2,60	0,26	
C110U070	Equipo máquina sierra disco diamante p/cortar	0,100 h	14,21	1,42	
%0200	Medios auxiliares	0,062 %	2,00	0,12	
	Suma la partida.....				6,29
	Costes indirectos		6%		0,38
	TOTAL PARTIDA				6,67
01.03	Demolición de pavimento exterior de hormigón/mezcla bituminosa m²				
	Demolición de pavimento de aglomerado asfáltico u hormigón en calzada, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor de hasta 30 cm de espesor.				
	En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.				
m01exn020b	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	0,100 h	58,97	5,90	
m05pdm110	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	0,222 h	7,27	1,61	
m05mai030	Martillo neumático.	0,222 h	4,28	0,95	
mo112	Peón especializado construcción.	0,090 h	20,38	1,83	
mo113	Peón ordinario construcción.	0,220 h	19,70	4,33	
%0200	Medios auxiliares	0,146 %	2,00	0,29	
	Suma la partida.....				14,91
	Costes indirectos		6%		0,89
	TOTAL PARTIDA				15,80
01.04	Excavación de zanjas y pozos m³				
	Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de suelo, con medios mecánicos, y carga a camión.				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
mq01exn020b	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	0,386 h	58,97	22,76	
mo113	Peón ordinario construcción.	0,267 h	19,70	5,26	
%0200	Medios auxiliares	0,280 %	2,00	0,56	
Suma la partida.....					28,58
Costes indirectos					6% 1,71
TOTAL PARTIDA					30,29
01.05	Levantado de cerramiento metálico exterior Levantado de cerramiento exterior de cualquier material, con medios manuales y mecánicos. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera que el transporte a vertedero se realice como escombros "limpio". En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	m			
A0121000	Oficial 1a	1,500 h	24,46	36,69	
A0140000	Peón	1,650 h	19,70	32,51	
A0125000	Oficial 1a soldador/a	1,250 h	20,98	26,23	
C200S000	Equipo corte oxiacetilénico	1,250 h	7,71	9,64	
%0200	Medios auxiliares	1,051 %	2,00	2,10	
Suma la partida.....					107,17
Costes indirectos					6% 6,43
TOTAL PARTIDA					113,60
01.06	Carga y transporte de escombros inertes a gestor autorizado Carga y transporte de residuos a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	m3			
C1311120	Pala cargadora s/,mediana,s/,neumáticos 117kw	0,150 h	65,20	9,78	
C1501800	Camión transporte.12 t	0,150 h	51,27	7,69	
B2RAZ010	Canon de transporte de escombros limpio a vertedero	2,400 t	43,99	105,58	
%0200	Medios auxiliares	1,231 %	2,00	2,46	
Suma la partida.....					125,51
Costes indirectos					6% 7,53
TOTAL PARTIDA					133,04
01.07	Carga y transporte de escombros excavación a gestor autorizado Carga y transporte de escombros provenientes de excavación a centro gestión autorizado, con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	m3			



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C1311120	Pala cargadora s/,mediana,s/,neumáticos 117kw	0,030 h	65,20	1,96	
C1501800	Camión transporte.12 t	0,100 h	51,27	5,13	
B2RAZ004	Canon de transporte de escombros de excavación	1,000 m3	11,50	11,50	
B2RAZ004	Canon de transporte de escombros de excavación	1,000 m3	11,50	11,50	
%0200	Medios auxiliares	0,186 %	2,00	0,37	
Suma la partida.....					18,96
Costes indirectos				6%	1,14
TOTAL PARTIDA					20,10
01.08	PA a justificar para integración escalera Partida Alazada a justificar para integración de las actuaciones proyectadas con pasarela existente, cerramientos existentes, incluyendo ayudas de albañilería, de obra civil o medios auxiliares necesarios para la ejecución de las actuaciones.	ud			
Sin descomposición					3.301,89
Costes indirectos				6%	198,11
TOTAL PARTIDA					3.500,00

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02	ESTRUCTURA				
02.01	Hormigón de limpieza m³				
	Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.				
mt10hmf011fb	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	1,050 m³	101,93	107,03	
mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	1,500 h	24,46	36,69	
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	2,500 h	21,06	52,65	
%0200	Medios auxiliares	1,964 %	2,00	3,93	
	Suma la partida.....				200,30
	Costes indirectos		6%		12,02
	TOTAL PARTIDA				212,32
02.02	Armadura en barras corrugadas acero B500SD kg				
	Suministro y colocación de armadura de zanjas y pozos de acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm². En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.				
A0124000	Oficial 1a ferrallista	0,050 h	20,98	1,05	
A0134000	Ayudante ferrallista	0,050 h	18,97	0,95	
A0140000	Peón	0,006 h	19,70	0,12	
B0A14200	Alambre recocido,D=1,3mm	0,006 kg	2,32	0,01	
D0B2Z101	Acero en barras corrugadas B 500 SD	1,050 kg	1,85	1,94	
B8AZZ006	Imprimación anticorrosión	0,002 kg	6,12	0,01	
%0200	Medios auxiliares	0,041 %	2,00	0,08	
	Suma la partida.....				4,16
	Costes indirectos		6%		0,25
	TOTAL PARTIDA				4,41
02.03	Hormigón HA-30/B/20/XS1 fabricado en central, y vertido con bomba m³				
	Hormigón HA-30/B/20/XS1 fabricado en central, y vertido con bomba para formación de cimentación. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.				
mt10haf010nga	Hormigón HA-30/B/20/XS1, fabricado en central.	1,050 m³	156,67	164,50	
mq06bhe010	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.	0,043 h	182,48	7,85	
mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,350 h	24,46	8,56	
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,500 h	21,06	10,53	
%0200	Medios auxiliares	1,914 %	2,00	3,83	
	Suma la partida.....				195,27
	Costes indirectos		6%		11,72
	TOTAL PARTIDA				206,99



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.04	Placa de anclaje de acero para HEB 200, con pernos soldados. Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados M16x500mm, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y empotrados en hormigón de cimentación según detalles de documentación gráfica. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	Ud			
mo047	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,500 h	24,46	12,23	
mo094	Ayudante montador de estructura metálica.	0,500 h	21,06	10,53	
mt07ala011k	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	14,420 kg	2,47	35,62	
mt07aco010c		3,160 kg	2,07	6,54	
mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,250 h	3,55	0,89	
%0200	Medios auxiliares	0,658 %	2,00	1,32	
	Suma la partida.....				67,13
	Costes indirectos		6%		4,03
	TOTAL PARTIDA				71,16
02.05	Placa de anclaje de acero para UPN160, con pernos soldados. Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 200x300 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados M12x350mm, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y empotrados en hormigón de cimentación según detalles de documentación gráfica. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	Ud			
mo047	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,500 h	24,46	12,23	
mo094	Ayudante montador de estructura metálica.	0,500 h	21,06	10,53	
mt07ala011k	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	14,130 kg	2,47	34,90	
mt07aco010c		1,230 kg	2,07	2,55	
mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,250 h	3,55	0,89	
%0200	Medios auxiliares	0,611 %	2,00	1,22	
	Suma la partida.....				62,32
	Costes indirectos		6%		3,74
	TOTAL PARTIDA				66,06
02.06	Acero en elementos estructurales de escaleras Acero UNE-EN 10025 S275JR, en elementos estructurales de escalera compuesta de zancas y mesetas, formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	kg			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mo047	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,180 h	24,46	4,40	
mo094	Ayudante montador de estructura metálica.	0,180 h	21,06	3,79	
mt07ala010ddb	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las s	1,050 kg	2,47	2,59	
mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,015 h	3,55	0,05	
C1503000	Camión grúa	0,025 h	46,00	1,15	
%0200	Medios auxiliares	0,120 %	2,00	0,24	
Suma la partida.....					12,22
Costes indirectos				6%	0,73
TOTAL PARTIDA					12,95
02.07	Imprimación anticorrosiva, para la protección de elementos de acero frente a la corrosión m ²				
Aplicación manual de tres capas de pintura anticorrosiva para clase de exposición C5-M y durabilidad alta (H), sobre elementos de acero. Incluso imprimación con pintura intumescente para resistencia al fuego R90 de hasta 2,6 mm de espesor, según detalle de cálculos. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
mo038	Oficial 1ª pintor.	0,950 h	20,98	19,93	
mo076	Ayudante pintor.	0,750 h	18,97	14,23	
mt27tsd030a	Imprimación anticorrosiva a base de resina epoxi, inhibidores de corrosión y agua C5-M	1,200 kg	27,57	33,08	
mt27tsd030b	Imprimación intumescente	1,920 kg	17,77	34,12	
%0200	Medios auxiliares	1,014 %	2,00	2,03	
Suma la partida.....					103,39
Costes indirectos				6%	6,20
TOTAL PARTIDA					109,59
02.08	Rejilla electrosoldada tipo tramex m ²				
Suministro e instalación de rejilla electrosoldada tipo tramex formada por pletina de acero galvanizado, de 30x3 mm, formando cuadrícula de 30x30mm y bastidor con uniones electrosoldadas, montaje mediante soldadura a elemento estructural metálico de escalera. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
A012F000	Oficial 1a cerrajero	0,450 h	20,98	9,44	
A013F000	Ayudante cerrajero	0,350 h	18,97	6,64	
QCPG123	Rejilla electrosoldada formada por pletina de acero galvanizado, de 30x3 mm	1,000 m ²	73,70	73,70	
QCPG12A	Pie regulable de acero galvanizado, para alturas entre 60 y 100 mm. Incluso accesorios.	4,000 u	1,58	6,32	
C1503000	Camión grúa	0,100 h	46,00	4,60	
%0200	Medios auxiliares	1,007 %	2,00	2,01	
Suma la partida.....					102,71
Costes indirectos				6%	6,16
TOTAL PARTIDA					108,87
02.09	Suministro y colocación de barandilla pintada m				
Suministro y colocación de barandilla metálica de acero S275 soldada a perfiles estructurales de escalera. Módulos completamente verticales. Con travesaño inferior, superior y lateral formado por perfil rectangular de 80x40x3mm, montantes cada 150 cm y barrotes formados por tubos cuadrados de 15x15mm cada 10cm, de 110 cm de altura mínima. Dimensiones y geometría según detalle en planos. Incluso formación de molde para la ejecución de la barandilla y aplicación manual de tres capas de pintura anticorrosiva para clase de exposición C5-M y durabilidad alta (H).					



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Se incluyen tramos inclinados de barandilla para escaleras y los anclajes de la misma, sean laterales a estructura o directos a pavimento. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.				
A0121000	Oficial 1a	0,250 h	24,46	6,12	
A0140000	Peón	0,600 h	19,70	11,82	
mo076	Ayudante pintor.	0,500 h	18,97	9,49	
BB12Z054	Barandilla acero galv., con pasamanos, travesaño inferior y superior, mont cada 300 cm, barrotes cada 10cm, h=130 cm	1,000 m	116,95	116,95	
BB12Z054	Barandilla acero galv., con pasamanos, travesaño inferior y superior, mont cada 300 cm, barrotes cada 10cm, h=130 cm	1,000 m	116,95	116,95	
B0AAZ001	Anclaje acero galv.D=12mm,torn./arand.	0,300 m	8,27	2,48	
mt27tsd030a	Imprimación anticorrosiva a base de resina epoxi, inhibidores de corrosión y agua C5-M	1,200 kg	27,57	33,08	
C1503000	Camión grúa	0,250 h	46,00	11,50	
%0200	Medios auxiliares	1,914 %	2,00	3,83	
Suma la partida.....					195,27
Costes indirectos					6% 11,72
TOTAL PARTIDA					206,99



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03	SEGURIDAD y SALUD				
03.01	Partida de abono integro en Seguridad y Salud	u			
	Partida de abono integro en Seguridad y Salud, según se especifica en el documento adjunto correspondiente.				
			Sin descomposición		1.415,09
		Costes indirectos	6%		84,91
		TOTAL PARTIDA			1.500,00

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

**RELACIÓN DE UNIDADES, ESPECIFICACIONES
Y VALORACIÓN**

PARA LA

**“ESCALERA EXTERIOR A LA PASARELA FIJA DE LA
ESTACIÓN MARÍTIMA Nº4 DEL PUERTO DE PALMA”**

ANEJO Nº 4

GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº 4: GESTIÓN DE RESIDUOS

INDICE

1.	ANTECEDENTES	2
2.	TITULAR Y EMPLAZAMIENTO	2
3.	NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE	2
4.	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.....	2
4.1.	Estimación de las cantidades totales	2
4.2.	Estimación de las cantidades por tipo de RCD	3
5.	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RESIDUOS	3
6.	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS	4
7.	MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS.....	5
8.	PLIEGO DE CONDICIONES.....	5
8.1.	Para el Productor de Residuos (Artículo 4 RD 105/2008).....	5
8.2.	Para el Poseedor de los Residuos (Artículo 5 RD 105/2008).....	5
8.3.	Para el Director Facultativo	6
8.4.	Para el Personal de obra.....	6
8.5.	Para el Gestor de Residuos en general	7
8.6.	Para el Gestor de Residuos en actividades de valorización	7
8.7.	Para el Gestor de Residuos en actividades de valorización in situ	8
8.8.	Para el Tratamiento de residuos mediante plantas móviles en centros fijos de valorización o eliminación de residuos.	8
8.9.	Para las Actividades de eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.....	8
9.	VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN	9

1. ANTECEDENTES

El Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), establece la obligación de incluir en los proyectos un estudio de gestión de los residuos de construcción y demolición con estimación de cantidades generadas, medidas a adoptar, el destino previsto para los residuos que se produzcan, así como una valoración del coste previsto para su gestión, coste que formará parte del presupuesto de proyecto.

El promotor deberá disponer de la documentación que acredite que los residuos producidos en la obra han sido gestionados, en su caso, en obra o han sido entregados a una instalación de valorización o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto y en el estudio de gestión de residuos de la obra o sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

El presente documento tiene por objeto realizar un estudio de la gestión de los residuos generados en la ejecución de los trabajos correspondientes al **"Escalera exterior a la pasarela fija de la Estación Marítima Nº4 del puerto de Palma"**. P.O.128.24 en base al Real Decreto 105/2008, y que habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Contratista. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

2. TITULAR Y EMPLAZAMIENTO

El proyecto se redacta a petición de la Autoridad Portuaria de Balears, con N.I.F. Q0767004E, con domicilio social, Moll Vell, 3 CP 07012 de Palma de Mallorca.

El ámbito de las obras queda enmarcado en la zona contigua a la EM4 del puerto de Palma.

3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se han seguido las prescripciones de las siguientes normativas:

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 7/2022. De 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

4.1. Estimación de las cantidades totales

4.1.1. Residuos procedentes de la demolición

Los residuos procedentes de demolición provienen de las siguientes actuaciones:

- Demolición de pavimentos
- Levantado de cerramiento metálico

Se procede, a continuación, a evaluar las cantidades generadas de cada tipo de residuo:

Tipo de Residuo	Volumen real (m3)	Densidad (t/m3)	Peso total (t)	Coef. Esponjamiento	Volumen total RCDs (m3)
Hormigón	2,77	2,40	6,65	1,40	3,88
Acero	0,01	7,85	0,078	1,40	0,014

4.1.2. Residuos procedentes de la excavación

Volumen de residuos procedente de la excavación:

Tipo de Residuo	Volumen real (m3)	Densidad (t/m3)	Peso total (t)	Coef. Esponjamiento	Volumen total RCDs (m3)
Tierra y piedras	7,39	1,60	11,83	1,15	8,5

4.2. Estimación de las cantidades por tipo de RCD

Codificados según el Listado Europeo de Residuos (LER) publicado por Ley 7/2022 del Ministerio de Medio Ambiente de 8 de abril, o sus modificaciones posteriores:

Código LER	Denominación de residuos	Volumen total RCDs (m³)	Peso total (tn)
<i>Residuos de la construcción y demolición</i>			
17.01.01	Hormigón	3,88	6,65
17.04.05	Hierro y acero	0,014	0,078
17.05.03	Tierra y piedras	8,5	11,83

5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RESIDUOS

Las actuaciones previstas en el presente expediente permiten la prevención de generación de residuos derivados de la rehabilitación de una estructura de hormigón. No obstante, el Contratista deberá minimizar los residuos generados durante la realización de los trabajos de ejecución, haciendo una separación en origen de los diferentes residuos y gestionándolos adecuadamente. Se enumeran a continuación una lista no exhaustiva de actuaciones tendentes a minimizar la generación de residuos en la obra:

- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por el Director de Obra.
- Se deberá optimizar la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- Se preverá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
- Si se realiza la clasificación de los residuos, habrá que disponer de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. La separación selectiva se deberá llevar a cabo en el momento en que se originan los residuos. Si se mezclan, la separación posterior incrementa los costes de gestión
- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados.

6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS

Se definirán a continuación las operaciones que se llevarán a cabo y cuál va a ser el destino de los RCDs que se produzcan en la obra. El Real Decreto 105/2008 establece, en el artículo 5.5, la obligatoriedad de separación en origen de los residuos de construcción y demolición cuando, se superen de forma individualizada, las siguientes cantidades:

- Hormigón 80 Tn
- Ladrillos, tejas, cerámicos 40 Tn
- Metal 2 Tn
- Madera 1 Tn
- Vidrio 1 Tn
- Plástico 0,5 Tn
- Papel y cartón 0,5 Tn

Los posibles tratamientos de los residuos generados serán de Separación (obligatoria para los residuos cuyas cantidades sobrepasen los pesos anteriormente señalados) o Ninguna (los residuos no se separarán en obra y se gestionarán “todo en uno”).

Las operaciones más habituales de Valorización son el Reciclado o la Utilización como combustible. Pero si se desconoce el tipo de operación que se llevará a cabo en la instalación autorizada, se elegirá la opción genérica “Valorización en instalación autorizada”.

Si el residuo va a ser eliminado directamente en vertedero, se marcará la opción Tratamiento en vertedero autorizado. El RD 105/2008 prohíbe el depósito en vertedero sin tratamiento previo. Según el Real Decreto 646/2020, de 7 de julio por el que se regula la Eliminación de residuos mediante depósito en vertedero se entiende por tratamiento previo: los procesos físicos, térmicos, químicos o biológicos, incluida la clasificación, que cambian las características de los residuos para reducir su volumen o su peligrosidad, facilitar su manipulación o incrementar su valorización.

Código LER	Denominación de residuos	Peso total (tn)	Operación en la obra	Tratamiento y destino RCD
17.01.01	Hormigón	6,65	Separación	Tratamiento en gestor autorizado de RCDs
17.04.05	Hierro y acero	0,078	Separación	Tratamiento en gestor autorizado de RCDs
17.05.03	Tierra y piedras	11,83	Separación	Tratamiento en gestor autorizado de RCDs

7. MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS

El Contratista separará en obra los residuos, para lo cual tomará las medidas oportunas para garantizar su separación en origen mediante contenedores o sacas especiales. Las fracciones que no deban separarse se tratarán en gestor autorizado como “todo en uno”:

Los residuos generados en la obra se acopiarán temporalmente, con medios apropiados para su acopio sin generar riesgos a los propios actores de la obra o a terceros, en una zona especialmente habilitada para ello y que estará perfectamente señalizada y balizada. Esta zona de vertido temporal tendrá, a su vez, varias zonas de vertido, una para cada fracción a separar.

Una vez a la semana, o con mayor periodicidad si así lo exige el ritmo de producción de residuos, se retirarán a vertedero o a gestor autorizado, según la naturaleza de los mismos.

8. PLIEGO DE CONDICIONES

8.1. Para el Productor de Residuos (Artículo 4 RD 105/2008)

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos, el cual ha de contener como mínimo:
 1. Estimación de los residuos que se van a generar, codificado con arreglo a la Ley 7/2022
 2. Las medidas de prevención de los residuos en la obra objeto del Proyecto.
 3. Las operaciones encaminadas a la posible reutilización, valorización o eliminación de los residuos que se generen, así como las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
 4. Planos de las instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de demolición dentro de la obra.
 5. Pliego de prescripciones técnicas particulares en relación con el almacenaje, manejo, separación, y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de demolición dentro de la obra.
 6. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo independiente.
- En obras de demolición, realizar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.
- Disponer de la documentación, que acredite que los residuos realmente generados en la demolición han sido gestionados, en obra o entregados a una instalación de valorización o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- Constituir, cuando proceda o sea exigido por la entidad local o autonómica y en los términos que ésta establezca, la fianza o garantía financiera que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la licencia, en relación con los residuos generados en la demolición.

8.2. Para el Poseedor de los Residuos (Artículo 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una correcta gestión de los residuos.

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Presentar al Promotor un Plan que refleje como llevará a cabo, durante el proceso de la demolición, todas las operaciones en relación a la gestión de los residuos que se generarán. El Plan, una vez aprobado por el Director de Obra y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- Entregar los residuos a un gestor autorizado, en el caso de que el mismo no los gestione en obra, destinándose preferentemente, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.
- Acreditar mediante documento fehaciente, la entrega de los residuos generados en el derribo, en el que figuren al menos: la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia, el número de licencia, la cantidad de los residuos (expresada en Tn y en m3), el tipo de residuos entregados codificados con arreglo a la Ley 7/2022 y la identificación del gestor de las operaciones de destino. Cuando dicho gestor, solamente realice operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento anteriormente citado, deberá constar también la identificación del gestor de valorización o eliminación posterior al que se destinarán los residuos.

En cualquier caso, la responsabilidad administrativa en relación a la cesión de los residuos del poseedor al gestor, se registrará por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

- Estará obligado, mientras los residuos se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla entre fracciones ya seleccionadas, que impida la posterior valorización o eliminación.
- Deberá separar, en obra, los residuos en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista supere las indicadas en el apartado 5 del artículo 5 del RD 105/2008.
- Las obligaciones de separación previstas en el artículo 5.5 serán exigibles en los términos indicados en la disposición final cuarta del Real Decreto.
- Cuando por falta de espacio físico, en la obra, no resulte técnicamente viable efectuar dicha operación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de residuos a un gestor, en una instalación de tratamiento externa a la obra, obteniendo del mismo la documentación acreditativa de dicha operación.
- Sufragar los correspondientes costes de la gestión de los residuos (referenciados en el párrafo 3 de las obligaciones del poseedor), entregando al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión. Deberá mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

8.3. Para el Director Facultativo

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Aprobar el Plan de residuos, que presente el poseedor de los residuos.
- Aprobar los medios previstos en obra para la valorización de los residuos, en el caso de que ésta se decida realizar in situ.

8.4. Para el Personal de obra

Toda persona considerada como personal de obra se encuentra bajo la responsabilidad del contratista o poseedor de residuos. A continuación, se indican las obligaciones, que entendemos deben ponerse en conocimiento del personal de la obra en el momento en el cual se incorpore a la misma.

- Cumplimiento correcto de todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. (Así mismo puede servirse de su experiencia práctica en la aplicación de dichas prescripciones para mejorarlas o proponer unas nuevas).
- Señalar correctamente la ubicación de la zona de contenedores de residuos, así como su recorrido hasta el mismo.

- Estará obligado, a separar los residuos a medida que son generados, evitando que se mezclen con otros y resulten contaminados.
- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores o recipientes, que se utilizarán, en función de las características de los residuos que se depositarán, cumpliendo unas mínimas pautas necesarias, para que el proceso sea lo más sencillo posible:
 - Las etiquetas deben informar de que materiales se pueden, o no, depositar en un determinado contenedor o recipiente. La información debe ser clara y concisa.
 - Las etiquetas es conveniente que tengan gran formato y que sean de un material resistente a las inclemencias del tiempo, de forma que quede garantizada una razonable durabilidad.
- No sobrecargar excesivamente los contenedores, que posteriormente, serán transportados, dado que son más difíciles de maniobrar y transportar, y pueden provocar caídas de residuos.
- Normalizar la cubrición de los contenedores previamente a su salida de la obra, de forma que quede prohibida la salida de contenedores sin cubrir.
- Control administrativo y seguimiento de toda la información sobre el tratamiento de los residuos, tanto dentro como fuera la obra, conservando para ello los registros o albaranes, de todos los movimientos que se realicen de cada tipo de residuos.
- No disponer residuos apilados o amontonados fuera de las zonas indicadas, dado que dicha acción puede provocar un accidente.

8.5. Para el Gestor de Residuos en general

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Recibir los residuos generados en el derribo y tramitar el proceso necesario de tratamiento de los mismos. En el supuesto de actividades sometidas a la autorización por la legislación de residuo, llevar un registro en el que, como mínimo, figure: la cantidad de residuos gestionados, expresada en Toneladas y metro cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la Ley 7/2022, de 8 de febrero, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como la cantidades , en toneladas y metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización, el gestor deberá llevar un registro, en el que como mínimo figure: la cantidad de residuos gestionados (expresada en m3 y Tn), el tipo de residuos codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por la Ley 7/2022, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de una operación de gestión anterior, el método de gestión aplicado, así como las cantidades (expresadas en m3 y Tn), y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro indicado en el apartado anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- Entregar, al poseedor o gestor anterior que le entregue los residuos de derribo, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor de los mismos y el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que solamente lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además entregarle (al poseedor o al gestor que le entregue los residuos) los certificados de la operación de valorización o de la eliminación subsiguiente a la que fueron destinados.

8.6. Para el Gestor de Residuos en actividades de valorización

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- El desarrollo de las actividades de valorización requiere de autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma, en los términos establecidos por la Ley 10/1998, de 21 de Abril.
- La autorización se otorgará para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar. Se otorgará por un plazo determinado de tiempo, renovándose por periodos sucesivos.
- Extender, al poseedor o anterior gestor que le entregue los residuos, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor de los mismos y nº de licencia de la obra de procedencia. Cuando solamente se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además entregar al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

8.7. Para el Gestor de Residuos en actividades de valorización in situ

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Las actividades de valorización de residuos “in situ” se ajustarán a lo establecido en el proyecto de obra. En particular, el Director de Obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.
- Dichas actividades de llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje ni los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación vigente.

8.8. Para el Tratamiento de residuos mediante plantas móviles en centros fijos de valorización o eliminación de residuos.

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Para dicha actividad deberá preverse en la autorización otorgada a dicho centro fijo, y cumplir con los requisitos establecidos en la misma.

8.9. Para las Actividades de eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- La legislación de la Comunidad Autónoma podrá eximir de la aplicación del apartado anterior a los vertederos de residuos (no peligrosos o inertes de construcción y demolición) en poblaciones aisladas que cumplan con lo contenido en el RD 646/2020, por la que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, siempre que el vertedero se destine a la eliminación de los residuos generados únicamente en esa población aislada.

9. VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN

Tipo de Residuo	Peso RCDs (tn)	Coste (€/tn)	Importe (€)
Hormigón	6,65	43,99	292,53 €
Hierro y acero	0,078	43,99	3,43 €

Tipo de Residuo	Volumen total RCDs (m3)	Coste (€/m3)	Importe (€)
Tierra y piedras	8,5	11,50	97,75 €

Presupuesto de Ejecución Material			393,71 €
--	--	--	-----------------

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

**RELACIÓN DE UNIDADES, ESPECIFICACIONES
Y VALORACIÓN**

PARA LA

**“ESCALERA EXTERIOR A LA PASARELA FIJA DE LA
ESTACIÓN MARÍTIMA Nº4 DEL PUERTO DE PALMA”**

ANEJO Nº 5

CÁLCULOS ESTRUCTURALES

ANEJO N° 5: CÁLCULOS ESTRUCTURALES

ÍNDICE

1. Introducción	2
2. Normativas	2
3. Condiciones de diseño	2
4. Combinaciones de acciones	2
5. Materiales	4
6. Cargas.....	4
6.1. Cargas permanentes	4
6.2. Sobrecargas de uso	5
6.3. Viento.....	5
6.4. Impacto de vehículos	5
6.5. Resistencia al fuego.....	5
7. Cálculos.....	6
APÉNDICE N°1. CÁLCULOS CYPE	8

1. Introducción

En este anejo se refleja el cálculo estructural de la cimentación y estructura de una escalera metálica que dota de acceso peatonal desde la explanada de la ampliación de los Muelles de Poniente a la escalera fija elevada.

2. Normativas

Para la elaboración del proyecto se emplean las normas y recomendaciones enumeradas a continuación.

- CTE-DB-SE. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad estructural.
- CTE-DB-SE-AE. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad estructural. Acciones en la Edificación.
- CTE-DB-SE-A. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad estructural. Acciones.
- CTE-DB-SE-I. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad en caso de incendio.
- NCSE-02 (Real Decreto 997/2002). Norma de construcción Sismorresistente.
- Código Estructural.

3. Condiciones de diseño

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que definen la estructura. Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

Para todo ello, se ha utilizado el programa de cálculo CYPE 3D. El listado de cálculos de la cimentación se incluye como apéndice del presente anejo.

4. Combinaciones de acciones

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en ELU se realizarán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Las combinaciones de acciones para el Estado Límite de Servicio son las siguientes:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

es decir, considerando la actuación simultánea de:

Las acciones permanentes, en valor característico (G_k).

Una acción variable cualquiera en valor característico (Q_k)

La tabla siguiente muestra los coeficientes de mayoración de las acciones, a los efectos de la verificación de los Estados Límites, según CTE:

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

Tipo de verificación ⁽¹⁾	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

⁽¹⁾ Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

Se toman los coeficientes de simultaneidad de la tabla 4.42 del DB-SE que se adjunta a continuación:

	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría F)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría G)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría H)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

(1) En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

5. Materiales

Se proyecta con los siguientes materiales:

- Acero laminado S275 JR
- Elementos de tornillería Acero galvanizado grado 8.8
- Acero corrugado B 500 S
- Hormigón para cimentaciones HA-30/F/20/XS1

Se ha adoptado un recubrimiento nominal del hormigón de 35mm (vida útil de 50 años y control normal de ejecución).

El ancho de fisura máximo será de 0,20 mm.

En cuanto a las estructuras metálicas, se protegerán con pintura para ambiente de exposición marítimo, clase C5-M y grado de durabilidad alto (H).

6. Cargas

Se listan a continuación las cargas consideradas en el cálculo.

6.1. Cargas permanentes

Se refiere a los pesos de los elementos que constituyen la obra y se supone que actúan en todo momento, siendo constante en magnitud y posición. Están formadas por el peso propio y la carga muerta.

- *Peso Propio:*

La carga se deduce de la geometría teórica de los elementos estructurales considerando para las densidades los siguientes valores:

<i>Material</i>	<i>Densidad</i>
Hormigón en Masa	23,0 kN/m ³
Hormigón Armado	25,0 kN/m ³
Aluminio extruido	26,5 kN/m ³
Acero	78,5 kN/m ³

- *Cargas Muertas*

<i>Carga Muerta</i>	<i>Peso</i>
Rejilla electrosoldada	0,5 kN/m ²

6.2. Sobrecargas de uso

La estructura se ha proyectado de acuerdo con lo establecido en el CTE-DB-SE-AE, y se ha aplicado una sobrecarga de uso de 5,0 kN/m² considerando un uso público peatonal.

6.3. Viento

La solicitación del viento se ha calculado siguiendo lo establecido en el DB-SE-AE, adoptando el valor de la presión dinámica para la zona C (0,52 kN/m²) con grado de aspereza del entorno tipo I y altura de hasta 6 metros.

Los valores de presión del viento se han aplicado sobre los elementos estructurales de la escalera.

Se ha considerado tanto el efecto de presión positiva como la negativa para dos direcciones de viento ortogonales entre sí.

6.4. Impacto de vehículos

Siguiendo lo establecido en el DB-SE-AE, se considera un impacto de 50 kN en la dirección paralela la vía y de 25 kN en la dirección perpendicular, no actuando simultáneamente y aplicadas a una altura de 0,6 metros.

6.5. Resistencia al fuego

La estructura de la escalera deberá cumplir con lo estipulado en el DB-SI del CTE para soportar adecuadamente las acciones representadas por la curva normalizada tiempo-temperatura, en función de su uso, posición y/o altura de evacuación.

Se ha considerado que la escalera puede formar parte del recorrido de evacuación peatonal, por lo que se proyecta para una resistencia al fuego R-90.

En el diseño de la estructura metálica se ha considerado recubrimiento con pintura intumescente de un espesor variable desde 1.0 hasta 2,6 mm. Se detalla en el apéndice 1 los espesores mínimos de pintura requeridos para cada elemento estructural.

7. Cálculos

Se ha dimensionado la estructura utilizando el software CYPE 3D.

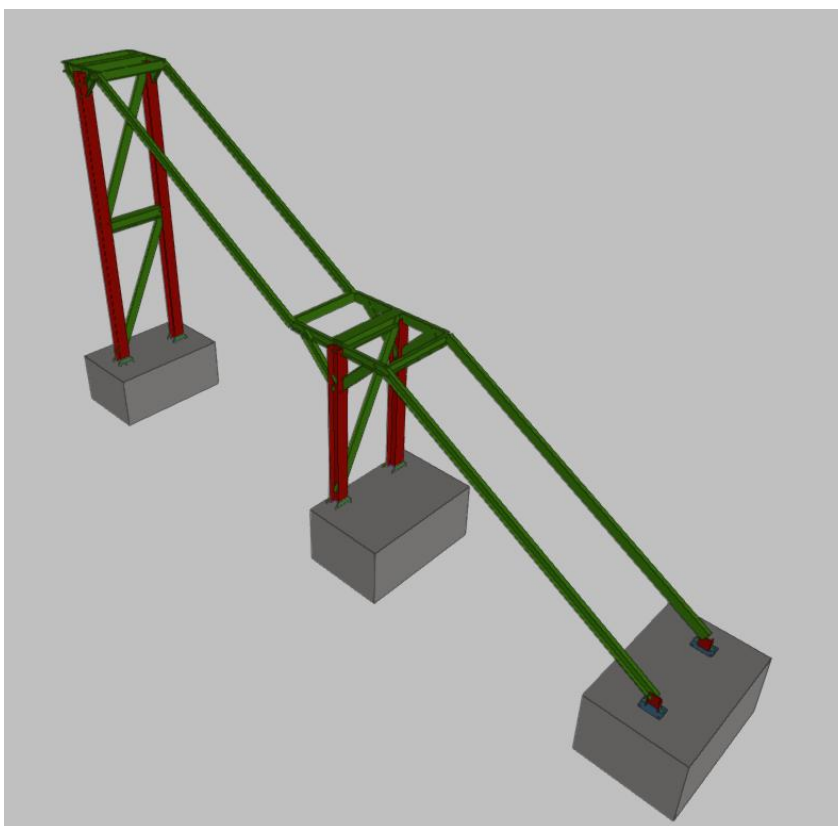
Se proyectan cuatro pilares HEB200 aporticados y arriostrados, que soportan perfiles UPN160 que forman un marco en las dos mesetas existentes y que se disponen longitudinalmente en los laterales de la estructura.

En el extremo inferior se disponen dos pilares UPN160.

Se sueldan rejillas electrosoldadas a modo de peldaños al alma de los perfiles laterales UPN160.

Se han dimensionado las zapatas sobre la que se anclan los pilares para las cargas descritas previamente, resultando ser suficiente contar con una zapata de dimensiones de 2,2 metros de longitud por 1,4 metros de anchura y 1,0 metro de canto, con armadura superior e inferior formada por redondos de 20 mm de diámetro dispuestos cada 20 cm en sentido longitudinal y redondos de 16 mm de diámetro dispuestos cada 12 cm en sentido transversal, todo ello según detalle de planos.

Se adjunta a continuación una imagen en 3D extraída del modelo de cálculo usado CYPE 3D.

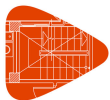


Se anclaría el pilar a la zapata mediante placa de anclaje soldada al pilar con rigidizadores y con 4 pernos de 16 mm de diámetro y embebidos en el hormigón 450 mm en el caso de los pilares HEB200 y de 12m de diámetro y embebidos 250 mm en el hormigón en el caso de los pilares UPN160.

APÉNDICE N°1. CÁLCULOS CYPE

ÍNDICE

1. DATOS DE OBRA.....	2
1.1. Normas consideradas.....	2
1.2. Estados límite.....	2
1.2.1. Situaciones de proyecto.....	2
1.3. Resistencia al fuego.....	5
2. ESTRUCTURA.....	5
2.1. Geometría.....	5
2.1.1. Nudos.....	5
2.1.2. Barras.....	6
2.2. Cargas.....	9
2.2.1. Barras.....	9
2.3. Resultados.....	16
2.3.1. Nudos.....	16
2.3.2. Barras.....	16
2.3.3. Pilares.....	31
2.4. Uniones.....	42
2.4.1. Especificaciones.....	42
2.4.2. Referencias y simbología.....	43
2.4.3. Comprobaciones en placas de anclaje.....	45
2.4.4. Memoria de cálculo.....	45
2.4.5. Medición.....	52
3. CIMENTACIÓN.....	53
3.1. Elementos de cimentación aislados.....	53
3.1.1. Descripción.....	53
3.1.2. Medición.....	53
3.1.3. Comprobación.....	54



1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Cimentación: Código Estructural

Aceros laminados y armados: Código Estructural

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

1.2.1. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias
- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situaciones accidentales
- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Ad} A_d + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Ad} A_d + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- A_d Acción accidental
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- γ_{Ad} Coeficiente parcial de seguridad de la acción accidental
- $\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

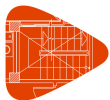
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

Accidental				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.700	0.600
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Accidental (A)	1.000	1.000	-	-

E.L.U. de rotura. Acero laminado: Código Estructural

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Accidental				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.700	0.600
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Accidental (A)	1.000	1.000	-	-

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.700	0.600
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Accidental				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)				
Accidental (A)	1.000	1.000	-	-

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000



1.3. Resistencia al fuego

Perfiles de acero

Norma: Código Estructural

Resistencia requerida: R 90

Revestimiento de protección: Pintura intumescente

Densidad: 0.0 kg/m³

Conductividad: 0.01 W/(m·K)

Calor específico: 0.00 J/(kg·K)

El espesor mínimo necesario de revestimiento para cada barra se indica en la tabla de comprobación de resistencia.

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

Referencias:

Δ_x , Δ_y , Δ_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x , θ_y , θ_z : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos											
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior	
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z		
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N2	6.150	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N3	11.600	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N4	0.000	1.300	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N5	6.150	1.300	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N6	11.600	1.300	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado	
N7	0.000	0.000	2.825	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N8	0.000	1.300	2.825	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N9	0.000	0.000	5.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N10	0.000	1.300	5.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N11	6.150	0.000	2.825	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N12	6.150	1.300	2.825	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N13	11.600	0.000	0.190	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N14	11.600	1.300	0.190	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N15	0.000	0.000	0.190	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N16	0.000	1.300	0.190	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N17	6.150	0.000	0.190	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N18	6.150	1.300	0.190	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N19	-0.550	0.000	5.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N20	0.550	0.000	5.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N21	0.550	1.300	5.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado	
N22	-0.550	1.300	5.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado	



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N23	5.200	1.300	2.825	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	5.200	0.000	2.825	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	7.100	1.300	2.825	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	7.100	0.000	2.825	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	6.150	0.000	2.115	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	6.860	0.000	2.825	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	5.440	0.000	2.825	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	5.440	1.300	2.825	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	6.860	1.300	2.825	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	6.150	1.300	2.115	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	0.000	0.000	5.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	0.400	0.000	5.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	-0.400	0.000	5.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	-0.400	1.300	5.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	0.000	1.300	5.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	0.400	1.300	5.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2. Barras

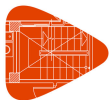
2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>n</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>g</i> : Peso específico							

2.1.2.2. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N15, N4/N16, N2/N17, N5/N18, N7/N9, N8/N10, N9/N10, N15/N7, N16/N8, N17/N11, N18/N12, N7/N8 y N11/N12
2	N3/N13, N6/N14, N7/N10, N15/N8, N17/N12, N19/N9, N9/N20, N20/N21, N22/N21, N19/N22, N24/N23, N23/N25, N26/N25, N11/N26, N24/N11, N24/N20, N23/N21, N13/N26, N14/N25, N27/N29, N27/N28, N32/N31, N32/N30, N33/N35, N33/N34, N37/N36 y N37/N38

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	A _{vy} (cm²)	A _{vz} (cm²)	I _{yy} (cm⁴)	I _{zz} (cm⁴)	I _t (cm⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	1	HE 200 B, (HEB)	78.10	45.00	13.77	5696.00	2003.00	59.70
		2	UPN 160, (UPN)	24.00	10.24	9.38	925.00	85.30	7.39



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

2.1.2.3. Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	N1/N15	HE 200 B (HEB)	0.190	0.001	11.65
		N4/N16	HE 200 B (HEB)	0.190	0.001	11.65
		N2/N17	HE 200 B (HEB)	0.190	0.001	11.65
		N5/N18	HE 200 B (HEB)	0.190	0.001	11.65
		N3/N13	UPN 160 (UPN)	0.190	0.000	3.58
		N6/N14	UPN 160 (UPN)	0.190	0.000	3.58
		N7/N9	HE 200 B (HEB)	2.825	0.022	173.20
		N8/N10	HE 200 B (HEB)	2.825	0.022	173.20
		N9/N10	HE 200 B (HEB)	1.300	0.010	79.70
		N15/N7	HE 200 B (HEB)	2.635	0.021	161.55
		N16/N8	HE 200 B (HEB)	2.635	0.021	161.55
		N17/N11	HE 200 B (HEB)	2.635	0.021	161.55
		N18/N12	HE 200 B (HEB)	2.635	0.021	161.55
		N7/N8	HE 200 B (HEB)	1.300	0.010	79.70
		N11/N12	HE 200 B (HEB)	1.300	0.010	79.70
		N7/N10	UPN 160 (UPN)	3.110	0.007	58.59
		N15/N8	UPN 160 (UPN)	2.938	0.007	55.36
		N17/N12	UPN 160 (UPN)	2.938	0.007	55.36
		N19/N9	UPN 160 (UPN)	0.550	0.001	10.36
		N9/N20	UPN 160 (UPN)	0.550	0.001	10.36
		N20/N21	UPN 160 (UPN)	1.300	0.003	24.49
		N22/N21	UPN 160 (UPN)	1.100	0.003	20.72
		N19/N22	UPN 160 (UPN)	1.300	0.003	24.49
		N24/N23	UPN 160 (UPN)	1.300	0.003	24.49
		N23/N25	UPN 160 (UPN)	1.900	0.005	35.80
		N26/N25	UPN 160 (UPN)	1.300	0.003	24.49
		N11/N26	UPN 160 (UPN)	0.950	0.002	17.90
		N24/N11	UPN 160 (UPN)	0.950	0.002	17.90
		N24/N20	UPN 160 (UPN)	5.441	0.013	102.51
		N23/N21	UPN 160 (UPN)	5.441	0.013	102.51
		N13/N26	UPN 160 (UPN)	5.215	0.013	98.25
		N14/N25	UPN 160 (UPN)	5.215	0.013	98.25
		N27/N29	UPN 160 (UPN)	1.004	0.002	18.92
		N27/N28	UPN 160 (UPN)	1.004	0.002	18.92
		N32/N31	UPN 160 (UPN)	1.004	0.002	18.92
		N32/N30	UPN 160 (UPN)	1.004	0.002	18.92
		N33/N35	UPN 160 (UPN)	0.566	0.001	10.66
		N33/N34	UPN 160 (UPN)	0.566	0.001	10.66
		N37/N36	UPN 160 (UPN)	0.566	0.001	10.66
		N37/N38	UPN 160 (UPN)	0.566	0.001	10.66
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

2.1.2.4. Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	HEB	HE 200 B	20.850	20.850	69.007	0.163	0.163	0.278	1278.28	1278.28	2185.55
			UPN 160	48.157	48.157		0.116	0.116		907.27	907.27	
		UPN	HE 200 B	20.850	20.850		0.163	0.163		1278.28	1278.28	
			UPN 160	48.157	48.157		0.116	0.116		907.27	907.27	

2.1.2.5. Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 200 B	1.182	20.850	24.645
UPN	UPN 160	0.565	48.157	27.208
Total				51.853

2.2. Cargas

2.2.1. Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapeziales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapeziales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapeziales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N15	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N15	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N15	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N15	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N16	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N16	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N4/N16	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N16	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N2/N17	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N17	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N2/N17	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N17	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N5/N18	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N18	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N18	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N5/N18	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N3/N13	Peso propio	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N13	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N3/N13	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N13	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N13	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N6/N14	Peso propio	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N14	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N6/N14	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N14	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N6/N14	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N7/N33	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N33	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N7/N33	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N33	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N7/N33	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N7/N33	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N33/N9	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N9	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N33/N9	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N9	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N9	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N33/N9	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N8/N37	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N37	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N8/N37	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N37	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N8/N37	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N37/N10	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N10	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N37/N10	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N37/N10	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N10	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N9/N10	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N9/N10	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N9/N10	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N15/N7	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N7	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N15/N7	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N15/N7	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N7	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N15/N7	A 1	Puntual	50.00	-	0.410	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N15/N7	A 2	Puntual	25.00	-	0.410	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N8	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N8	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N16/N8	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N8	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16/N8	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N17/N27	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N27	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N17/N27	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N27	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N27	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N17/N27	A 1	Puntual	50.00	-	0.410	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N17/N27	A 2	Puntual	25.00	-	0.410	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N11	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N11	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N27/N11	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N27/N11	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N11	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N18/N32	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N32	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N18/N32	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N32	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N18/N32	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N32/N12	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N12	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N32/N12	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N32/N12	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N12	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N7/N8	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N8	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N7/N8	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.601	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N12	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N7/N10	Peso propio	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N7/N10	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N10	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N7/N10	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N15/N8	Peso propio	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N8	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N15/N8	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N15/N8	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N8	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N17/N12	Peso propio	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N12	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N17/N12	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N12	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N17/N12	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N19/N35	Peso propio	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N35	CM 1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N35	Q 1	Uniforme	3.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N35	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N19/N35	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N19/N35	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N35	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N35/N9	Peso propio	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N9	CM 1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N9	Q 1	Uniforme	3.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N9	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N35/N9	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N35/N9	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N35/N9	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N9/N34	Peso propio	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N34	CM 1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N34	Q 1	Uniforme	3.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N34	V 1	Faja	0.100	-	0.150	0.400	Globales	0.000	1.000	0.000
N9/N34	V 1	Faja	0.100	-	0.000	0.150	Globales	0.000	1.000	0.000
N9/N34	V 2	Faja	0.100	-	0.000	0.150	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N34	V 2	Faja	0.100	-	0.150	0.400	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N34	V 3	Faja	0.100	-	0.150	0.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N9/N34	V 3	Faja	0.100	-	0.000	0.150	Globales	1.000	0.000	0.000
N9/N34	V 4	Faja	0.100	-	0.150	0.400	Globales	-1.000	0.000	0.000
N9/N34	V 4	Faja	0.100	-	0.000	0.150	Globales	-1.000	0.000	0.000
N34/N20	Peso propio	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N20	CM 1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N20	Q 1	Uniforme	3.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N20	V 1	Faja	0.100	-	0.000	0.150	Globales	0.000	1.000	0.000
N34/N20	V 2	Faja	0.100	-	0.000	0.150	Globales	0.000	-1.000	0.000
N34/N20	V 3	Faja	0.100	-	0.000	0.150	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N20	V 4	Faja	0.100	-	0.000	0.150	Globales	-1.000	0.000	0.000



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N20/N21	Peso propio	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N20/N21	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N22/N36	Peso propio	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N36	CM 1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N36	Q 1	Uniforme	3.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N36	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N22/N36	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N22/N36	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N36	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N36/N10	Peso propio	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N10	CM 1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N10	Q 1	Uniforme	3.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N10	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N36/N10	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N10	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N10	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N10/N38	Peso propio	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N38	CM 1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N38	Q 1	Uniforme	3.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N38	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N10/N38	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N10/N38	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N10/N38	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N38/N21	Peso propio	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N21	CM 1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N21	Q 1	Uniforme	3.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N21	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N38/N21	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N38/N21	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N21	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N19/N22	Peso propio	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N22	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N19/N22	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N24/N23	Peso propio	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N23	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N23	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N23/N30	Peso propio	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N30	CM 1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N30	Q 1	Uniforme	3.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N30	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N23/N30	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N30	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N30	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N30/N12	Peso propio	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N30/N12	CM 1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N12	Q 1	Uniforme	3.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N12	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N30/N12	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N30/N12	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N30/N12	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N12/N31	Peso propio	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N31	CM 1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N31	Q 1	Uniforme	3.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N31	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N12/N31	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N12/N31	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N31	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N31/N25	Peso propio	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N25	CM 1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N25	Q 1	Uniforme	3.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N25	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N31/N25	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N25	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N25	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N26/N25	Peso propio	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N25	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N11/N28	Peso propio	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N28	CM 1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N28	Q 1	Uniforme	3.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N28	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N11/N28	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N28	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N28	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N28/N26	Peso propio	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N26	CM 1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N26	Q 1	Uniforme	3.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N26	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N28/N26	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N26	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N26	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N24/N29	Peso propio	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N29	CM 1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N29	Q 1	Uniforme	3.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N29	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N24/N29	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N24/N29	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N29	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N29/N11	Peso propio	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N29/N11	CM 1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N11	Q 1	Uniforme	3.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N11	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N29/N11	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N29/N11	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N11	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N24/N20	Peso propio	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N20	CM 1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N20	Q 1	Uniforme	3.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N20	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N24/N20	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N24/N20	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N20	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N23/N21	Peso propio	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N21	CM 1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N21	Q 1	Uniforme	3.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N21	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N23/N21	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N21	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N21	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N13/N26	Peso propio	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N26	CM 1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N26	Q 1	Uniforme	3.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N26	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N13/N26	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N26	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N13/N26	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N14/N25	Peso propio	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N25	CM 1	Uniforme	0.325	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N25	Q 1	Uniforme	3.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N25	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N14/N25	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N14/N25	V 3	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N25	V 4	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N27/N29	Peso propio	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N28	Peso propio	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N31	Peso propio	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N30	Peso propio	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N35	Peso propio	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	Peso propio	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N36	Peso propio	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N38	Peso propio	Uniforme	0.185	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

2.3. Resultados

2.3.1. Nudos

2.3.1.1. Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.3.1.1.1. Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-24.577	-50.490	-3.479	-1.06	-12.85	-0.07
		Valor máximo de la envolvente	5.796	3.901	35.094	21.02	10.73	0.04
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-24.216	-49.385	0.320	-0.63	-12.38	-0.05
		Valor máximo de la envolvente	3.955	2.456	24.648	20.72	7.16	0.02
N2	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-25.578	-50.422	-1.489	-0.95	-12.73	-0.04
		Valor máximo de la envolvente	1.282	3.531	53.466	21.10	1.25	0.04
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-25.793	-49.385	0.252	-0.57	-12.75	-0.02
		Valor máximo de la envolvente	0.705	2.235	34.809	20.84	0.72	0.02
N3	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-3.907	-0.400	0.245	-0.15	0.35	-0.14
		Valor máximo de la envolvente	2.501	0.399	18.152	0.15	12.72	0.14
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-2.749	-0.250	0.720	-0.10	0.61	-0.08
		Valor máximo de la envolvente	1.502	0.250	11.641	0.10	8.13	0.09
N4	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.592	-0.777	-4.084	-0.40	-0.64	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	5.321	0.407	34.178	1.04	9.51	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.219	-0.672	-0.013	-0.23	-0.12	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	3.574	0.237	24.102	0.93	6.29	0.00
N5	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-3.657	-0.792	1.098	-0.34	-2.38	0.00
		Valor máximo de la envolvente	1.041	0.379	52.382	1.02	1.02	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-2.606	-0.706	3.188	-0.20	-1.76	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.559	0.219	37.259	0.95	0.59	0.00
N6	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-4.064	-0.400	0.239	-0.15	0.31	-0.14
		Valor máximo de la envolvente	2.514	0.399	18.197	0.15	12.73	0.14
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-2.843	-0.250	0.716	-0.10	0.59	-0.08
		Valor máximo de la envolvente	1.510	0.249	11.691	0.10	8.14	0.09

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.3.2. Barras

2.3.2.1. Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

2.3.2.1.1. Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.049 m	0.096 m	0.097 m
N3/N13	Acero laminado	N _{mín}	-16.791	-16.779	-16.767	-16.766
		N _{máx}	-0.022	-0.014	-0.007	-0.007



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Envoltentes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.049 m	0.096 m	0.097 m
		$V_{y_{\min}}$	-0.374	-0.367	-0.360	-0.360
		$V_{y_{\max}}$	0.374	0.367	0.360	0.360
		$V_{z_{\min}}$	-2.367	-2.360	-2.353	-2.352
		$V_{z_{\max}}$	3.638	3.631	3.624	3.624
		$M_{t_{\min}}$	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13
		$M_{t_{\max}}$	0.13	0.13	0.13	0.13
		$M_{y_{\min}}$	-11.77	-11.78	-11.80	-11.80
		$M_{y_{\max}}$	-0.19	-0.31	-0.42	-0.43
		$M_{z_{\min}}$	-0.14	-0.13	-0.11	-0.11
		$M_{z_{\max}}$	0.14	0.13	0.11	0.11

Envoltentes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.049 m	0.096 m	0.097 m
N6/N14	Acero laminado	$N_{\min}$	-16.833	-16.821	-16.809	-16.809
		$N_{\max}$	-0.016	-0.009	-0.002	-0.002
		$V_{y_{\min}}$	-0.374	-0.367	-0.360	-0.360
		$V_{y_{\max}}$	0.374	0.367	0.360	0.360
		$V_{z_{\min}}$	-3.785	-3.778	-3.771	-3.771
		$V_{z_{\max}}$	2.379	2.372	2.365	2.365
		$M_{t_{\min}}$	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13
		$M_{t_{\max}}$	0.13	0.13	0.13	0.13
		$M_{y_{\min}}$	0.15	0.28	0.40	0.40
		$M_{y_{\max}}$	11.78	11.79	11.80	11.80
		$M_{z_{\min}}$	-0.14	-0.13	-0.11	-0.11
		$M_{z_{\max}}$	0.14	0.13	0.11	0.11

Envoltentes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.202 m	0.404 m	0.606 m	0.807 m	1.009 m	1.210 m	1.211 m
N9/N10	Acero laminado	$N_{\min}$	-0.686	-0.686	-0.686	-0.686	-0.686	-0.686	-0.686	-0.686
		$N_{\max}$	0.721	0.721	0.721	0.721	0.721	0.721	0.721	0.721
		$V_{y_{\min}}$	-0.504	-0.504	-0.504	-0.504	-0.504	-0.504	-0.504	-0.504
		$V_{y_{\max}}$	0.475	0.475	0.475	0.475	0.475	0.475	0.475	0.475
		$V_{z_{\min}}$	-0.589	-0.425	-0.261	-0.097	0.013	0.110	0.207	0.207
		$V_{z_{\max}}$	-0.008	0.089	0.209	0.330	0.451	0.599	0.762	0.762
		$M_{t_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y_{\min}}$	-0.08	-0.01	0.04	0.06	0.01	-0.08	-0.18	-0.18
		$M_{y_{\max}}$	0.34	0.33	0.30	0.25	0.20	0.12	0.03	0.03
		$M_{z_{\min}}$	-0.30	-0.20	-0.11	-0.03	-0.08	-0.18	-0.27	-0.28
		$M_{z_{\max}}$	0.30	0.20	0.11	0.04	0.10	0.20	0.31	0.31

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.089 m	0.090 m	0.276 m	0.463 m	0.649 m	0.836 m	1.023 m	1.209 m	1.210 m
N7/N8	Acero laminado	$N_{\min}$	-4.898	-4.898	-4.898	-4.898	-4.898	-4.898	-4.898	-4.898	-4.898
		$N_{\max}$	2.401	2.401	2.429	2.457	2.485	2.513	2.541	2.569	2.569



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.089 m	0.090 m	0.276 m	0.463 m	0.649 m	0.836 m	1.023 m	1.209 m	1.210 m
		$V_{y_{\min}}$	-0.086	-0.086	-0.058	-0.030	-0.002	-0.027	-0.055	-0.083	-0.083
		$V_{y_{\max}}$	0.093	0.093	0.065	0.037	0.018	0.033	0.061	0.089	0.089
		$V_{z_{\min}}$	-2.554	-2.553	-2.442	-2.329	-2.217	-2.104	-1.992	-1.880	-1.880
		$V_{z_{\max}}$	0.806	0.806	0.896	0.986	1.129	1.280	1.432	1.583	1.584
		$M_{t_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y_{\min}}$	-2.35	-2.35	-1.88	-1.44	-1.01	-0.69	-0.42	-0.56	-0.56
		$M_{y_{\max}}$	0.70	0.70	0.56	0.39	0.20	0.18	0.24	0.29	0.29
		$M_{z_{\min}}$	-0.06	-0.06	-0.07	-0.08	-0.08	-0.08	-0.07	-0.06	-0.06
		$M_{z_{\max}}$	0.08	0.08	0.09	0.10	0.10	0.10	0.09	0.08	0.08

Envoltentes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.202 m	0.403 m	0.605 m	0.807 m	1.008 m	1.209 m	1.210 m
N11/N12	Acero laminado	N _{min}	-4.435	-4.435	-4.435	-4.435	-4.435	-4.435	-4.435	-4.435
		N _{máx}	1.307	1.307	1.307	1.307	1.307	1.307	1.307	1.307
		V _{y min}	-0.138	-0.107	-0.077	-0.047	-0.043	-0.043	-0.045	-0.045
		V _{y máx}	0.144	0.114	0.084	0.053	0.050	0.050	0.051	0.051
		V _{z min}	-2.868	-2.747	-2.625	-2.504	-2.383	-2.262	-2.141	-2.140
		V _{z máx}	0.170	0.267	0.364	0.461	0.611	0.775	0.938	0.939
		M _{t min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{t máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{y min}	-3.09	-2.53	-1.99	-1.47	-1.03	-0.61	-0.29	-0.29
		M _{y máx}	0.27	0.25	0.21	0.15	0.17	0.15	0.10	0.10
		M _{z min}	-0.03	-0.02	-0.02	-0.04	-0.04	-0.05	-0.04	-0.04
		M _{z máx}	0.03	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.111 m	0.524 m	0.936 m	1.142 m	1.555 m	1.967 m	2.380 m	2.586 m	2.999 m
N7/N10	Acero laminado	$N_{\min}$	-4.562	-4.442	-4.323	-4.263	-4.144	-4.025	-3.931	-3.891	-3.809
		$N_{\max}$	3.442	3.471	3.501	3.516	3.545	3.575	3.631	3.664	3.732
		$V_{y_{\min}}$	-0.215	-0.153	-0.091	-0.060	-0.005	-0.067	-0.128	-0.159	-0.221
		$V_{y_{\max}}$	0.221	0.160	0.098	0.067	0.015	0.073	0.135	0.166	0.228
		$V_{z_{\min}}$	-0.400	-0.301	-0.217	-0.192	-0.141	-0.110	-0.096	-0.090	-0.103
		$V_{z_{\max}}$	0.130	0.100	0.069	0.053	0.023	0.065	0.164	0.214	0.313
		$M_{t_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y_{\min}}$	-0.34	-0.21	-0.12	-0.09	-0.04	-0.03	-0.02	-0.01	-0.10
		$M_{y_{\max}}$	0.08	0.04	0.03	0.06	0.10	0.10	0.07	0.08	0.10
		$M_{z_{\min}}$	-0.15	-0.10	-0.12	-0.13	-0.14	-0.14	-0.12	-0.13	-0.19
		$M_{z_{\max}}$	0.08	0.01	0.03	0.04	0.05	0.04	0.00	0.02	0.09

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.404 m	0.807 m	1.009 m	1.413 m	1.817 m	2.221 m	2.422 m	2.826 m
N15/N8	Acero laminado	$N_{\min}$	-7.552	-7.435	-7.318	-7.259	-7.142	-7.025	-6.909	-6.869	-6.789
		$N_{\max}$	11.612	11.670	11.728	11.757	11.815	11.873	11.931	11.960	12.018
		$V_{y_{\min}}$	-0.208	-0.147	-0.087	-0.056	0.003	-0.057	-0.118	-0.148	-0.209
		$V_{y_{\max}}$	0.241	0.181	0.120	0.090	0.040	0.091	0.152	0.182	0.242
		$V_{z_{\min}}$	-0.410	-0.311	-0.212	-0.163	-0.064	-0.033	-0.061	-0.074	-0.102
		$V_{z_{\max}}$	0.849	0.864	0.879	0.886	0.901	0.935	0.986	1.012	1.063
		$M_{t_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y_{\min}}$	-0.24	-0.10	-0.02	-0.02	-0.03	-0.03	-0.25	-0.44	-0.85
		$M_{y_{\max}}$	1.73	1.38	1.03	0.87	0.52	0.16	0.06	0.04	0.05
		$M_{z_{\min}}$	-0.09	-0.02	-0.02	-0.04	-0.05	-0.04	-0.01	-0.04	-0.13
		$M_{z_{\max}}$	0.15	0.07	0.06	0.07	0.07	0.04	0.01	0.02	0.09



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.404 m	0.807 m	1.009 m	1.413 m	1.817 m	2.221 m	2.422 m	2.826 m
N17/N12	Acero laminado	$N_{\min}$	-6.878	-6.761	-6.643	-6.585	-6.468	-6.351	-6.258	-6.218	-6.137
		$N_{\max}$	11.244	11.302	11.360	11.389	11.447	11.505	11.563	11.592	11.649
		$V_{y\min}$	-0.216	-0.155	-0.095	-0.064	-0.010	-0.069	-0.130	-0.160	-0.221
		$V_{y\max}$	0.210	0.149	0.088	0.058	0.016	0.063	0.124	0.154	0.214
		$V_{z\min}$	-0.420	-0.321	-0.222	-0.173	-0.074	-0.041	-0.067	-0.081	-0.109
		$V_{z\max}$	0.878	0.893	0.908	0.915	0.930	0.962	1.013	1.039	1.090
		$M_{t\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\min}$	-0.25	-0.10	-0.03	-0.03	-0.03	-0.04	-0.28	-0.48	-0.89
		$M_{y\max}$	1.76	1.40	1.05	0.88	0.52	0.15	0.08	0.06	0.05
		$M_{z\min}$	-0.09	-0.02	-0.03	-0.04	-0.06	-0.04	0.00	-0.02	-0.09
		$M_{z\max}$	0.09	0.03	0.04	0.05	0.07	0.06	0.03	0.04	0.12

Envoltentes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.018 m	0.035 m	0.036 m
N19/N35	Acero laminado	$N_{\min}$	-0.098	-0.101	-0.104	-0.104
		$N_{\max}$	0.098	0.101	0.103	0.103
		$V_{y\min}$	-0.071	-0.071	-0.071	-0.071
		$V_{y\max}$	0.065	0.065	0.065	0.065
		$V_{z\min}$	-0.171	-0.266	-0.361	-0.366
		$V_{z\max}$	-0.086	-0.095	-0.102	-0.102
		$M_{t\min}$	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		$M_{t\max}$	0.01	0.01	0.01	0.01
		$M_{y\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\max}$	0.00	0.00	0.01	0.01
		$M_{z\min}$	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		$M_{z\max}$	0.02	0.02	0.02	0.02

Envoltentes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.114 m	0.115 m	0.207 m	0.299 m	0.300 m
N35/N9	Acero laminado	$N_{\min}$	0.404	0.404	0.390	0.376	0.376
		$N_{\max}$	9.091	9.091	9.100	9.108	9.108
		$V_{y\min}$	-0.111	-0.110	-0.097	-0.083	-0.083
		$V_{y\max}$	0.111	0.111	0.097	0.084	0.083
		$V_{z\min}$	-0.970	-0.975	-1.487	-1.999	-2.004
		$V_{z\max}$	-0.040	-0.040	-0.077	-0.115	-0.115
		$M_{t\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\min}$	-0.53	-0.53	-0.41	-0.25	-0.25
		$M_{y\max}$	-0.02	-0.02	-0.01	0.00	0.00
		$M_{z\min}$	-0.01	-0.01	0.00	-0.01	-0.01
		$M_{z\max}$	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Envoltentes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.100 m	0.101 m	0.193 m	0.285 m	0.286 m
N9/N34	Acero laminado	$N_{\min}$	1.017	1.017	1.003	0.989	0.989
		$N_{\max}$	29.935	29.935	29.943	29.952	29.952
		$Vy_{\min}$	-0.323	-0.323	-0.309	-0.295	-0.295
		$Vy_{\max}$	0.309	0.309	0.295	0.282	0.282
		$Vz_{\min}$	-10.800	-10.806	-11.318	-11.830	-11.835
		$Vz_{\max}$	-0.751	-0.751	-0.789	-0.827	-0.827
		$Mt_{\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{\min}$	0.19	0.19	0.26	0.33	0.33
		$My_{\max}$	3.70	3.71	4.73	5.79	5.80
		$Mz_{\min}$	-0.24	-0.24	-0.21	-0.18	-0.18
		$Mz_{\max}$	0.24	0.24	0.21	0.18	0.18

Envoltentes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.114 m	0.115 m	0.132 m	0.150 m
N34/N20	Acero laminado	$N_{\min}$	-5.013	-5.013	-5.015	-5.016
		$N_{\max}$	0.622	0.622	0.625	0.627
		$Vy_{\min}$	-0.409	-0.408	-0.406	-0.403
		$Vy_{\max}$	0.403	0.403	0.400	0.398
		$Vz_{\min}$	0.323	0.323	0.316	0.308
		$Vz_{\max}$	13.117	13.111	13.016	12.916
		$Mt_{\min}$	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		$Mt_{\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{\min}$	0.71	0.71	0.71	0.70
		$My_{\max}$	10.62	10.61	10.39	10.16
		$Mz_{\min}$	-0.11	-0.11	-0.11	-0.10
		$Mz_{\max}$	0.11	0.11	0.11	0.10

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.217 m	0.433 m	0.650 m	0.867 m	1.083 m	1.300 m
N20/N21	Acero laminado	$N_{\min}$	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062
		$N_{\max}$	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068
		$Vy_{\min}$	-0.321	-0.321	-0.321	-0.321	-0.321	-0.321	-0.321
		$Vy_{\max}$	0.322	0.322	0.322	0.322	0.322	0.322	0.322
		$Vz_{\min}$	-0.196	-0.228	-0.260	-0.292	-0.346	-0.400	-0.454
		$Vz_{\max}$	0.453	0.399	0.345	0.291	0.259	0.227	0.195
		$Mt_{\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{\min}$	-0.19	-0.15	-0.11	-0.05	-0.11	-0.15	-0.19
		$My_{\max}$	0.19	0.11	0.04	-0.03	0.04	0.11	0.19
		$Mz_{\min}$	-0.21	-0.14	-0.07	-0.01	-0.07	-0.14	-0.21
		$Mz_{\max}$	0.21	0.14	0.07	0.01	0.07	0.14	0.21



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Envoltentes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.018 m	0.035 m	0.036 m
N22/N36	Acero laminado	$N_{\min}$	-0.097	-0.099	-0.102	-0.102
		$N_{\max}$	0.097	0.100	0.102	0.102
		$Vy_{\min}$	-0.071	-0.071	-0.071	-0.071
		$Vy_{\max}$	0.065	0.065	0.065	0.065
		$Vz_{\min}$	0.087	0.095	0.102	0.102
		$Vz_{\max}$	0.172	0.269	0.364	0.369
		$Mt_{\min}$	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		$Mt_{\max}$	0.01	0.01	0.01	0.01
		$My_{\min}$	0.00	0.00	-0.01	-0.01
		$My_{\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{\min}$	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		$Mz_{\max}$	0.02	0.02	0.02	0.02

Envoltentes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.114 m	0.115 m	0.207 m	0.299 m	0.300 m
N36/N10	Acero laminado	$N_{\min}$	0.318	0.318	0.304	0.290	0.290
		$N_{\max}$	6.829	6.829	6.837	6.846	6.846
		$Vy_{\min}$	-0.113	-0.113	-0.099	-0.086	-0.085
		$Vy_{\max}$	0.111	0.111	0.097	0.083	0.083
		$Vz_{\min}$	-0.006	-0.005	0.032	0.070	0.070
		$Vz_{\max}$	0.474	0.479	0.991	1.503	1.509
		$Mt_{\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{\min}$	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00
		$My_{\max}$	0.36	0.36	0.29	0.18	0.18
		$Mz_{\min}$	-0.01	-0.01	0.00	-0.01	-0.01
		$Mz_{\max}$	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02

Envoltentes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.100 m	0.101 m	0.193 m	0.285 m	0.286 m
N10/N38	Acero laminado	$N_{\min}$	1.031	1.031	1.017	1.004	1.003
		$N_{\max}$	32.467	32.467	32.475	32.484	32.484
		$Vy_{\min}$	-0.326	-0.326	-0.312	-0.298	-0.298
		$Vy_{\max}$	0.322	0.322	0.308	0.294	0.294
		$Vz_{\min}$	0.734	0.734	0.772	0.809	0.810
		$Vz_{\max}$	10.462	10.467	10.979	11.491	11.497
		$Mt_{\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{\min}$	-3.61	-3.62	-4.61	-5.64	-5.65
		$My_{\max}$	-0.19	-0.19	-0.26	-0.33	-0.33
		$Mz_{\min}$	-0.25	-0.25	-0.22	-0.19	-0.19
		$Mz_{\max}$	0.24	0.24	0.22	0.19	0.19



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Envolventes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.114 m	0.115 m	0.132 m	0.150 m
N38/N21	Acero laminado	$N_{\min}$	-4.872	-4.872	-4.874	-4.875
		$N_{\max}$	0.468	0.468	0.471	0.473
		$Vy_{\min}$	-0.437	-0.437	-0.434	-0.431
		$Vy_{\max}$	0.431	0.431	0.428	0.425
		$Vz_{\min}$	-13.184	-13.179	-13.084	-12.984
		$Vz_{\max}$	-0.285	-0.284	-0.278	-0.270
		$Mt_{\min}$	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		$Mt_{\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{\min}$	-10.64	-10.63	-10.40	-10.17
		$My_{\max}$	-0.73	-0.73	-0.72	-0.72
		$Mz_{\min}$	-0.11	-0.11	-0.10	-0.10
		$Mz_{\max}$	0.11	0.11	0.10	0.10

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.217 m	0.433 m	0.650 m	0.867 m	1.083 m	1.300 m
N19/N22	Acero laminado	$N_{\min}$	-0.071	-0.071	-0.071	-0.071	-0.071	-0.071	-0.071
		$N_{\max}$	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065
		$Vy_{\min}$	-0.098	-0.066	-0.033	-0.018	-0.032	-0.064	-0.097
		$Vy_{\max}$	0.098	0.066	0.033	0.018	0.032	0.064	0.097
		$Vz_{\min}$	-0.171	-0.117	-0.063	-0.009	0.023	0.055	0.087
		$Vz_{\max}$	-0.086	-0.054	-0.022	0.010	0.064	0.118	0.172
		$Mt_{\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{\min}$	-0.01	0.01	0.02	0.03	0.03	0.01	-0.01
		$My_{\max}$	0.01	0.03	0.05	0.05	0.05	0.03	0.01
		$Mz_{\min}$	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02
		$Mz_{\max}$	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.217 m	0.433 m	0.650 m	0.867 m	1.083 m	1.300 m
N24/N23	Acero laminado	$N_{\min}$	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029
		$N_{\max}$	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033
		$Vy_{\min}$	-0.531	-0.531	-0.531	-0.531	-0.531	-0.531	-0.531
		$Vy_{\max}$	0.533	0.533	0.533	0.533	0.533	0.533	0.533
		$Vz_{\min}$	-0.433	-0.379	-0.325	-0.272	-0.239	-0.207	-0.175
		$Vz_{\max}$	0.176	0.208	0.240	0.271	0.326	0.380	0.434
		$Mt_{\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{\min}$	-0.18	-0.10	-0.03	0.03	-0.03	-0.10	-0.18
		$My_{\max}$	0.18	0.15	0.10	0.05	0.10	0.15	0.18
		$Mz_{\min}$	-0.35	-0.23	-0.11	-0.01	-0.12	-0.23	-0.35
		$Mz_{\max}$	0.35	0.23	0.11	0.01	0.12	0.23	0.35



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Envoltentes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.063 m	0.125 m	0.126 m
N23/N30	Acero laminado	$N_{\min}$	-5.483	-5.488	-5.494	-5.494
		$N_{\max}$	1.483	1.492	1.501	1.502
		$V_{y\min}$	-0.404	-0.413	-0.423	-0.423
		$V_{y\max}$	0.407	0.416	0.425	0.426
		$V_{z\min}$	0.675	0.701	0.726	0.726
		$V_{z\max}$	18.493	18.844	19.189	19.194
		$M_{t\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\min}$	-10.72	-11.84	-12.97	-12.98
		$M_{y\max}$	-0.48	-0.61	-0.75	-0.75
		$M_{z\min}$	-0.05	-0.03	-0.01	-0.01
		$M_{z\max}$	0.05	0.03	0.01	0.01

Envoltentes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.114 m	0.115 m	0.362 m	0.609 m	0.610 m
N30/N12	Acero laminado	$N_{\min}$	1.720	1.720	1.683	1.646	1.646
		$N_{\max}$	43.164	43.164	43.186	43.209	43.209
		$V_{y\min}$	-0.315	-0.315	-0.352	-0.389	-0.389
		$V_{y\max}$	0.313	0.313	0.350	0.387	0.387
		$V_{z\min}$	-13.897	-13.891	-12.517	-11.143	-11.137
		$V_{z\max}$	-0.994	-0.994	-0.893	-0.792	-0.792
		$M_{t\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\min}$	-6.64	-6.63	-3.37	-0.45	-0.44
		$M_{y\max}$	-0.48	-0.48	-0.23	-0.01	-0.01
		$M_{z\min}$	-0.08	-0.08	-0.16	-0.25	-0.25
		$M_{z\max}$	0.08	0.08	0.16	0.25	0.25

Envoltentes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.100 m	0.101 m	0.348 m	0.595 m	0.596 m
N12/N31	Acero laminado	$N_{\min}$	-0.130	-0.130	-0.167	-0.204	-0.204
		$N_{\max}$	38.979	38.979	39.001	39.023	39.023
		$V_{y\min}$	-0.416	-0.415	-0.378	-0.341	-0.341
		$V_{y\max}$	0.418	0.418	0.381	0.344	0.343
		$V_{z\min}$	0.251	0.252	0.353	0.453	0.454
		$V_{z\max}$	8.500	8.505	9.880	11.254	11.259
		$M_{t\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\min}$	-0.43	-0.43	-2.70	-5.31	-5.33
		$M_{y\max}$	-0.01	-0.01	-0.08	-0.18	-0.18
		$M_{z\min}$	-0.27	-0.27	-0.18	-0.09	-0.09
		$M_{z\max}$	0.27	0.27	0.18	0.09	0.09



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Envoltentes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.114 m	0.115 m	0.177 m	0.240 m
N31/N25	Acero laminado	$N_{\min}$	-2.858	-2.858	-2.867	-2.877
		$N_{\max}$	1.452	1.452	1.462	1.471
		$Vy_{\min}$	-0.456	-0.456	-0.447	-0.437
		$Vy_{\max}$	0.456	0.456	0.447	0.437
		$Vz_{\min}$	-14.520	-14.515	-14.170	-13.819
		$Vz_{\max}$	0.097	0.097	0.122	0.148
		$Mt_{\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{\min}$	-11.05	-11.03	-10.14	-9.26
		$My_{\max}$	-0.59	-0.59	-0.59	-0.60
		$Mz_{\min}$	-0.01	-0.01	-0.03	-0.06
		$Mz_{\max}$	0.01	0.01	0.03	0.06

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.217 m	0.433 m	0.650 m	0.867 m	1.083 m	1.300 m
N26/N25	Acero laminado	$N_{\min}$	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031
		$N_{\max}$	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031	0.031
		$Vy_{\min}$	-0.593	-0.593	-0.593	-0.593	-0.593	-0.593	-0.593
		$Vy_{\max}$	0.593	0.593	0.593	0.593	0.593	0.593	0.593
		$Vz_{\min}$	-0.204	-0.236	-0.268	-0.300	-0.354	-0.408	-0.462
		$Vz_{\max}$	0.460	0.406	0.352	0.298	0.266	0.234	0.202
		$Mt_{\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{\min}$	-0.19	-0.16	-0.11	-0.05	-0.11	-0.16	-0.19
		$My_{\max}$	0.19	0.11	0.04	-0.03	0.04	0.11	0.19
		$Mz_{\min}$	-0.39	-0.26	-0.13	-0.01	-0.13	-0.26	-0.39
		$Mz_{\max}$	0.39	0.26	0.13	0.01	0.13	0.26	0.39

Envoltentes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.100 m	0.101 m	0.348 m	0.595 m	0.596 m
N11/N28	Acero laminado	N _{min}	0.137	0.136	0.099	0.062	0.062
		N _{máx}	38.982	38.982	39.004	39.026	39.026
		Vy _{min}	-0.415	-0.414	-0.377	-0.340	-0.340
		Vy _{máx}	0.413	0.413	0.376	0.339	0.339
		Vz _{min}	-8.440	-8.446	-9.820	-11.194	-11.199
		Vz _{máx}	-0.285	-0.285	-0.386	-0.486	-0.487
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	0.00	0.00	0.08	0.19	0.19
		My _{máx}	0.43	0.44	2.70	5.29	5.31
		Mz _{min}	-0.27	-0.27	-0.18	-0.09	-0.09
		Mz _{máx}	0.27	0.27	0.18	0.09	0.09



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Envoltentes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.114 m	0.115 m	0.177 m	0.240 m
N28/N26	Acero laminado	$N_{\min}$	-2.712	-2.712	-2.721	-2.730
		$N_{\max}$	1.440	1.440	1.449	1.459
		$Vy_{\min}$	-0.454	-0.454	-0.445	-0.435
		$Vy_{\max}$	0.454	0.454	0.445	0.435
		$Vz_{\min}$	-0.007	-0.007	-0.032	-0.058
		$Vz_{\max}$	14.501	14.495	14.150	13.800
		$Mt_{\min}$	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		$Mt_{\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{\min}$	0.59	0.59	0.59	0.59
		$My_{\max}$	11.05	11.03	10.15	9.27
		$Mz_{\min}$	-0.01	-0.01	-0.03	-0.06
		$Mz_{\max}$	0.01	0.01	0.03	0.06

Envoltentes de los esfuerzos en barras						
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra			
			0.000 m	0.063 m	0.125 m	0.126 m
N24/N29	Acero laminado	$N_{\min}$	-5.622	-5.628	-5.634	-5.634
		$N_{\max}$	1.640	1.650	1.659	1.659
		$Vy_{\min}$	-0.403	-0.413	-0.422	-0.422
		$Vy_{\max}$	0.407	0.416	0.425	0.425
		$Vz_{\min}$	-18.581	-18.932	-19.277	-19.282
		$Vz_{\max}$	-0.588	-0.614	-0.639	-0.640
		$Mt_{\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{\max}$	0.01	0.01	0.01	0.01
		$My_{\min}$	0.49	0.63	0.76	0.76
		$My_{\max}$	10.73	11.85	12.98	13.00
		$Mz_{\min}$	-0.05	-0.03	-0.01	-0.01
		$Mz_{\max}$	0.05	0.03	0.01	0.01

Envoltentes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.114 m	0.115 m	0.362 m	0.609 m	0.610 m
N29/N11	Acero laminado	N _{mín}	1.754	1.754	1.717	1.680	1.679
		N _{máx}	43.082	43.082	43.104	43.126	43.126
		Vy _{mín}	-0.310	-0.310	-0.348	-0.385	-0.385
		Vy _{máx}	0.317	0.317	0.354	0.391	0.391
		Vz _{mín}	0.979	0.978	0.878	0.777	0.777
		Vz _{máx}	13.877	13.872	12.498	11.123	11.118
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	0.47	0.47	0.24	0.04	0.04
		My _{máx}	6.66	6.64	3.39	0.47	0.46
		Mz _{mín}	-0.08	-0.08	-0.16	-0.25	-0.25
		Mz _{máx}	0.08	0.08	0.16	0.25	0.25



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.680 m	1.360 m	2.040 m	2.720 m	3.401 m	4.081 m	4.761 m	5.441 m
N24/N20	Acero laminado	$N_{\min}$	-14.321	-12.304	-10.288	-8.271	-6.254	-4.237	-2.317	-1.098	-0.867
		$N_{\max}$	1.062	1.119	1.175	1.232	1.289	1.346	1.403	1.776	3.243
		$V_{y\min}$	-0.405	-0.303	-0.201	-0.099	-0.009	-0.105	-0.207	-0.309	-0.411
		$V_{y\max}$	0.405	0.303	0.201	0.099	0.003	0.106	0.208	0.310	0.412
		$V_{z\min}$	-13.167	-9.901	-6.636	-3.371	-0.109	0.223	0.407	0.591	0.775
		$V_{z\max}$	-0.698	-0.514	-0.330	-0.146	0.091	3.165	6.426	9.691	12.957
		$M_{t\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\min}$	-10.73	-2.88	0.19	0.37	0.40	0.32	0.10	-2.54	-10.16
		$M_{y\max}$	-0.49	-0.04	2.75	6.15	7.33	6.29	3.03	-0.09	-0.70
		$M_{z\min}$	-0.34	-0.10	-0.07	-0.17	-0.21	-0.17	-0.06	-0.11	-0.36
		$M_{z\max}$	0.34	0.10	0.07	0.17	0.21	0.17	0.06	0.11	0.36

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.680 m	1.360 m	2.040 m	2.720 m	3.401 m	4.081 m	4.761 m	5.441 m
N23/N21	Acero laminado	$N_{\min}$	-14.151	-12.134	-10.117	-8.101	-6.084	-4.067	-2.246	-1.179	-0.948
		$N_{\max}$	0.884	0.941	0.998	1.055	1.112	1.169	1.225	1.751	3.356
		$V_{y\min}$	-0.405	-0.303	-0.201	-0.099	-0.009	-0.105	-0.207	-0.309	-0.411
		$V_{y\max}$	0.405	0.303	0.201	0.099	0.003	0.105	0.207	0.309	0.412
		$V_{z\min}$	-13.163	-9.898	-6.632	-3.367	-0.102	0.228	0.412	0.596	0.780
		$V_{z\max}$	-0.693	-0.509	-0.325	-0.140	0.044	3.164	6.429	9.695	12.960
		$M_{t\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\min}$	-10.72	-2.88	0.19	0.37	0.40	0.31	0.09	-2.54	-10.17
		$M_{y\max}$	-0.48	-0.07	2.75	6.14	7.32	6.28	3.02	-0.12	-0.72
		$M_{z\min}$	-0.34	-0.10	-0.07	-0.17	-0.21	-0.17	-0.06	-0.11	-0.36
		$M_{z\max}$	0.34	0.10	0.07	0.17	0.21	0.17	0.06	0.11	0.36

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.093 m	0.733 m	1.373 m	2.014 m	2.654 m	3.294 m	3.934 m	4.574 m	5.215 m
N13/N26	Acero laminado	$N_{\min}$	-10.905	-9.056	-7.206	-5.357	-3.819	-2.439	-2.114	-1.922	-1.729
		$N_{\max}$	2.028	2.077	2.127	2.176	2.225	2.274	3.265	4.509	6.251
		$V_{y\min}$	-0.332	-0.236	-0.140	-0.044	-0.052	-0.148	-0.244	-0.340	-0.436
		$V_{y\max}$	0.332	0.236	0.140	0.044	0.052	0.148	0.244	0.340	0.436
		$V_{z\min}$	-12.675	-9.573	-6.470	-3.367	-0.265	0.178	0.354	0.531	0.708
		$V_{z\max}$	-0.706	-0.530	-0.353	-0.176	0.044	2.838	5.941	9.043	12.146
		$M_{t\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\min}$	-10.62	-3.50	0.09	0.26	0.32	0.26	0.06	-2.50	-9.27
		$M_{y\max}$	-0.59	-0.19	1.64	4.79	5.95	5.12	2.31	-0.16	-0.59
		$M_{z\min}$	-0.12	-0.07	-0.19	-0.25	-0.24	-0.18	-0.05	-0.13	-0.38
		$M_{z\max}$	0.12	0.07	0.19	0.25	0.24	0.18	0.05	0.13	0.38

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.093 m	0.733 m	1.373 m	2.014 m	2.654 m	3.294 m	3.934 m	4.574 m	5.215 m
N14/N25	Acero laminado	$N_{\min}$	-10.992	-9.143	-7.293	-5.444	-3.988	-2.578	-2.128	-1.913	-1.699
		$N_{\max}$	2.042	2.091	2.140	2.189	2.238	2.287	3.295	4.539	6.283
		$V_{y\min}$	-0.332	-0.236	-0.140	-0.044	-0.052	-0.148	-0.244	-0.340	-0.436
		$V_{y\max}$	0.332	0.236	0.140	0.044	0.052	0.148	0.244	0.340	0.436
		$V_{z\min}$	0.703	0.526	0.350	0.173	-0.004	-2.837	-5.939	-9.042	-12.144
		$V_{z\max}$	12.677	9.574	6.471	3.369	0.266	-0.181	-0.358	-0.534	-0.711
		$M_{t\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\min}$	0.58	0.19	-1.63	-4.78	-5.95	-5.13	-2.32	0.16	0.60
		$M_{y\max}$	10.62	3.50	-0.09	-0.26	-0.32	-0.26	-0.08	2.50	9.26
		$M_{z\min}$	-0.12	-0.07	-0.19	-0.25	-0.24	-0.18	-0.05	-0.13	-0.38
		$M_{z\max}$	0.12	0.07	0.19	0.25	0.24	0.18	0.05	0.13	0.38



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.142 m	0.143 m	0.329 m	0.516 m	0.703 m	0.889 m	0.890 m
N27/N29	Acero laminado	$N_{\min}$	-57.615	-57.614	-57.582	-57.549	-57.516	-57.483	-57.483
		$N_{\max}$	-3.577	-3.577	-3.557	-3.538	-3.518	-3.499	-3.499
		$Vy_{\min}$	-0.146	-0.146	-0.146	-0.146	-0.146	-0.146	-0.146
		$Vy_{\max}$	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148
		$Vz_{\min}$	0.336	0.336	0.361	0.385	0.410	0.434	0.434
		$Vz_{\max}$	8.999	8.999	9.032	9.065	9.098	9.130	9.131
		$Mt_{\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{\min}$	-0.12	-0.12	-0.82	-2.45	-4.11	-5.80	-5.81
		$My_{\max}$	0.97	0.96	0.03	-0.14	-0.29	-0.37	-0.37
		$Mz_{\min}$	-0.13	-0.13	-0.10	-0.07	-0.05	-0.02	-0.02
		$Mz_{\max}$	0.13	0.13	0.10	0.08	0.05	0.02	0.02

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.142 m	0.143 m	0.329 m	0.516 m	0.703 m	0.889 m	0.890 m
N27/N28	Acero laminado	$N_{\min}$	-47.408	-47.407	-47.375	-47.342	-47.309	-47.276	-47.276
		$N_{\max}$	-1.609	-1.609	-1.589	-1.570	-1.550	-1.531	-1.531
		$Vy_{\min}$	-0.150	-0.150	-0.150	-0.150	-0.150	-0.150	-0.150
		$Vy_{\max}$	0.152	0.152	0.152	0.152	0.152	0.152	0.152
		$Vz_{\min}$	-8.982	-8.982	-9.015	-9.048	-9.081	-9.113	-9.114
		$Vz_{\max}$	-0.604	-0.604	-0.624	-0.643	-0.663	-0.682	-0.682
		$Mt_{\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{\min}$	-1.82	-1.81	-0.18	0.01	0.13	0.26	0.26
		$My_{\max}$	0.00	0.00	0.12	1.69	3.38	5.07	5.08
		$Mz_{\min}$	-0.13	-0.13	-0.10	-0.08	-0.05	-0.02	-0.02
		$Mz_{\max}$	0.13	0.13	0.10	0.08	0.05	0.02	0.02

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.142 m	0.143 m	0.329 m	0.516 m	0.703 m	0.889 m	0.890 m
N32/N31	Acero laminado	$N_{\min}$	-47.440	-47.440	-47.407	-47.374	-47.341	-47.308	-47.308
		$N_{\max}$	-1.448	-1.448	-1.429	-1.409	-1.389	-1.370	-1.370
		$Vy_{\min}$	-0.151	-0.151	-0.151	-0.151	-0.151	-0.151	-0.151
		$Vy_{\max}$	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149
		$Vz_{\min}$	0.574	0.574	0.594	0.613	0.633	0.652	0.652
		$Vz_{\max}$	8.919	8.919	8.952	8.985	9.018	9.051	9.051
		$Mt_{\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{\min}$	-0.01	-0.01	-0.12	-1.70	-3.38	-5.05	-5.06
		$My_{\max}$	1.78	1.77	0.15	0.00	-0.13	-0.26	-0.26
		$Mz_{\min}$	-0.13	-0.13	-0.10	-0.08	-0.05	-0.02	-0.02
		$Mz_{\max}$	0.13	0.13	0.10	0.07	0.05	0.02	0.02

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.142 m	0.143 m	0.329 m	0.516 m	0.703 m	0.889 m	0.890 m
N32/N30	Acero laminado	$N_{\min}$	-57.562	-57.562	-57.529	-57.496	-57.463	-57.431	-57.430
		$N_{\max}$	-3.681	-3.680	-3.661	-3.641	-3.622	-3.602	-3.602



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Envoltentes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.142 m	0.143 m	0.329 m	0.516 m	0.703 m	0.889 m	0.890 m
		$V_{y_{\min}}$	-0.147	-0.147	-0.147	-0.147	-0.147	-0.147	-0.147
		$V_{y_{\max}}$	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145
		$V_{z_{\min}}$	-9.027	-9.027	-9.060	-9.093	-9.126	-9.158	-9.159
		$V_{z_{\max}}$	-0.335	-0.335	-0.355	-0.374	-0.394	-0.413	-0.413
		$M_{t_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y_{\min}}$	-1.00	-0.99	-0.03	0.14	0.28	0.36	0.36
		$M_{y_{\max}}$	0.08	0.08	0.80	2.43	4.10	5.79	5.80
		$M_{z_{\min}}$	-0.13	-0.13	-0.10	-0.08	-0.05	-0.02	-0.02
		$M_{z_{\max}}$	0.13	0.13	0.10	0.07	0.05	0.02	0.02

Envoltentes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.142 m	0.143 m	0.297 m	0.451 m	0.452 m
N33/N35	Acero laminado	$N_{\min}$	-6.912	-6.912	-6.885	-6.858	-6.858
		$N_{\max}$	-0.544	-0.544	-0.528	-0.512	-0.511
		$V_{y_{\min}}$	-0.152	-0.152	-0.152	-0.152	-0.152
		$V_{y_{\max}}$	0.157	0.157	0.157	0.157	0.157
		$V_{z_{\min}}$	0.222	0.222	0.238	0.254	0.255
		$V_{z_{\max}}$	5.828	5.829	5.856	5.883	5.883
		$M_{t_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y_{\min}}$	0.07	0.07	0.03	-0.01	-0.01
		$M_{y_{\max}}$	1.80	1.79	0.89	-0.01	-0.01
		$M_{z_{\min}}$	-0.06	-0.06	-0.03	-0.01	-0.01
		$M_{z_{\max}}$	0.06	0.06	0.03	0.01	0.01

Envoltentes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.142 m	0.143 m	0.297 m	0.451 m	0.452 m
N33/N34	Acero laminado	$N_{\min}$	-42.631	-42.631	-42.603	-42.576	-42.576
		$N_{\max}$	-2.333	-2.333	-2.317	-2.301	-2.300
		$V_{y_{\min}}$	-0.152	-0.152	-0.152	-0.152	-0.152
		$V_{y_{\max}}$	0.161	0.161	0.161	0.161	0.161
		$V_{z_{\min}}$	-5.596	-5.597	-5.624	-5.651	-5.651
		$V_{z_{\max}}$	-0.221	-0.221	-0.237	-0.253	-0.253
		$M_{t_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y_{\min}}$	0.10	0.11	0.18	0.26	0.26
		$M_{y_{\max}}$	2.65	2.66	3.49	4.34	4.34
		$M_{z_{\min}}$	-0.07	-0.07	-0.05	-0.03	-0.03
		$M_{z_{\max}}$	0.08	0.07	0.05	0.03	0.03



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Envoltantes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.142 m	0.143 m	0.297 m	0.451 m	0.452 m
N37/N36	Acero laminado	$N_{\min}$	-5.664	-5.664	-5.637	-5.610	-5.609
		$N_{\max}$	-0.513	-0.513	-0.497	-0.481	-0.480
		$V_{y\min}$	-0.142	-0.142	-0.142	-0.142	-0.142
		$V_{y\max}$	0.143	0.143	0.143	0.143	0.143
		$V_{z\min}$	-3.877	-3.878	-3.905	-3.932	-3.932
		$V_{z\max}$	-0.129	-0.129	-0.145	-0.161	-0.161
		$M_{t\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\min}$	-1.20	-1.19	-0.59	0.00	0.00
		$M_{y\max}$	-0.04	-0.04	-0.02	0.01	0.01
		$M_{z\min}$	-0.05	-0.05	-0.03	-0.01	-0.01
		$M_{z\max}$	0.05	0.05	0.03	0.01	0.01

Envoltantes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.142 m	0.143 m	0.297 m	0.451 m	0.452 m
N37/N38	Acero laminado	$N_{\min}$	-44.182	-44.182	-44.154	-44.127	-44.127
		$N_{\max}$	-2.357	-2.357	-2.341	-2.325	-2.325
		$V_{y\min}$	-0.173	-0.173	-0.173	-0.173	-0.173
		$V_{y\max}$	0.171	0.171	0.171	0.171	0.171
		$V_{z\min}$	0.466	0.466	0.482	0.498	0.498
		$V_{z\max}$	7.408	7.409	7.436	7.463	7.463
		$M_{t\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\min}$	-2.06	-2.06	-3.19	-4.33	-4.34
		$M_{y\max}$	-0.08	-0.08	-0.17	-0.26	-0.26
		$M_{z\min}$	-0.08	-0.08	-0.06	-0.03	-0.03
		$M_{z\max}$	0.08	0.08	0.05	0.03	0.03

2.3.2.2. Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si



se cumple que $\eta \leq 100$ %.

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p $\acute$ simos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N3/N13	35.24	0.097	-15.855	0.216	1.325	0.08	-11.57	0.06	GV	Cumple
N6/N14	35.25	0.097	-15.841	0.216	-1.300	-0.08	11.58	0.06	GV	Cumple
N9/N10	0.46	1.211	-0.621	-0.504	0.725	0.00	-0.15	0.31	GV	Cumple
N7/N8	1.57	0.089	-3.444	0.001	-2.554	0.00	-2.35	0.00	GVA	Cumple
N11/N12	2.03	0.000	-3.638	0.018	-2.868	0.00	-3.09	0.01	GVA	Cumple
N7/N10	2.20	2.999	-0.144	0.228	0.126	0.00	-0.03	-0.19	GV	Cumple
N15/N8	6.81	0.000	9.316	0.088	0.765	0.00	1.67	0.07	GVA	Cumple
N17/N12	6.57	0.000	9.293	-0.070	0.805	0.00	1.72	-0.03	GVA	Cumple
N19/N35	0.59	0.000	-0.005	0.001	-0.111	-0.01	0.00	0.00	GVA	Cumple
N35/N9	2.93	0.114	9.091	0.036	-0.970	0.00	-0.53	0.00	GV	Cumple
N9/N34	21.79	0.286	29.413	0.154	-11.810	0.00	5.76	0.11	GV	Cumple
N34/N20	30.84	0.114	-4.871	-0.250	12.512	0.00	10.61	-0.07	GV	Cumple
N20/N21	2.80	1.300	0.020	-0.321	-0.454	0.00	0.19	0.21	GV	Cumple
N22/N36	0.58	0.000	0.005	0.001	0.130	-0.01	0.00	0.00	GVA	Cumple
N36/N10	2.12	0.114	6.829	0.031	0.474	0.00	0.36	0.00	GV	Cumple
N10/N38	21.80	0.286	31.989	0.171	11.489	0.00	-5.61	0.11	GV	Cumple
N38/N21	30.85	0.114	-4.677	-0.267	-12.634	0.00	-10.61	-0.07	GV	Cumple
N19/N22	0.28	0.650	-0.071	0.000	0.001	0.00	0.05	0.01	GV	Cumple
N24/N23	4.24	0.000	0.002	0.533	0.110	0.00	0.18	0.35	GV	Cumple
N23/N30	36.54	0.126	-3.305	0.020	18.316	0.00	-12.98	0.01	GV	Cumple
N30/N12	25.58	0.114	42.216	0.185	-13.869	0.00	-6.64	-0.05	GV	Cumple
N12/N31	20.98	0.596	39.023	0.022	11.259	0.00	-5.33	0.00	GV	Cumple
N31/N25	30.77	0.114	-0.784	0.019	-14.520	0.00	-11.05	-0.01	GV	Cumple
N26/N25	4.72	1.300	0.000	0.593	0.202	0.00	-0.19	-0.39	GV	Cumple
N11/N28	20.93	0.596	39.026	0.015	-11.199	0.00	5.31	0.00	GV	Cumple
N28/N26	30.78	0.114	-0.814	0.019	14.501	0.00	11.05	-0.01	GV	Cumple
N24/N29	36.58	0.126	-3.392	0.021	-18.373	0.00	13.00	0.01	GV	Cumple
N29/N11	25.62	0.114	42.096	0.193	13.877	0.00	6.66	-0.05	GV	Cumple
N24/N20	81.46	0.000	-13.826	-0.243	-13.003	0.00	-10.53	-0.20	GV	Cumple
N23/N21	81.07	0.000	-13.597	0.243	-13.004	0.00	-10.54	0.20	GV	Cumple
N13/N26	70.60	0.093	-9.879	-0.199	-12.546	0.00	-10.51	-0.07	GV	Cumple
N14/N25	70.62	0.093	-10.992	0.000	12.416	0.00	10.39	0.00	GV	Cumple
N27/N29	25.24	0.890	-57.278	-0.085	8.962	0.00	-5.78	-0.01	GV	Cumple
N27/N28	21.58	0.890	-47.276	0.005	-9.096	0.00	5.08	0.00	GV	Cumple
N32/N31	21.53	0.890	-47.308	-0.003	9.016	0.00	-5.06	0.00	GV	Cumple
N32/N30	25.20	0.890	-57.142	-0.090	-9.000	0.00	5.78	-0.01	GV	Cumple
N33/N35	6.34	0.142	-6.825	0.096	5.708	0.00	1.76	0.04	GV	Cumple
N33/N34	18.81	0.452	-42.119	0.101	-5.578	0.00	4.31	0.02	GV	Cumple
N37/N36	4.48	0.142	-5.658	0.087	-3.794	0.00	-1.17	0.03	GV	Cumple
N37/N38	19.04	0.452	-43.661	0.099	7.404	0.00	-4.30	0.02	GV	Cumple



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Comprobación de resistencia en situación de incendio												
R. req. ⁽¹⁾ : R 90												
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p _{simos}						Origen	Rev. mín. nec. ⁽²⁾ Pint. intumescente ⁽³⁾ (mm)	Temperatura ⁽⁴⁾ (°C)	Estado
			N (kN)	V _y (kN)	V _z (kN)	M _t (kN·m)	M _y (kN·m)	M _z (kN·m)				
N3/N13	95.14	0.097	-8.069	0.000	0.879	0.00	-5.77	0.00	G	1.2	741.5	Cumple
N6/N14	95.16	0.097	-8.063	0.000	-0.869	0.00	5.78	0.00	G	1.2	741.5	Cumple
N9/N10	4.81	1.211	-0.199	-0.175	0.476	0.00	-0.08	0.11	GV	No es necesario	1003.5	Cumple
N7/N8	6.15	0.089	-0.585	0.004	0.176	0.00	0.32	0.01	GV	No es necesario	1003.5	Cumple
N11/N12	3.59	1.210	-0.337	-0.010	0.557	0.00	-0.12	0.00	GV	No es necesario	1003.5	Cumple
N7/N10	53.27	0.111	-1.800	0.005	-0.052	0.00	-0.03	-0.04	GV	No es necesario	1004.5	Cumple
N15/N8	69.50	0.000	-2.812	0.018	-0.068	0.00	-0.05	0.03	GV	No es necesario	1004.5	Cumple
N17/N12	47.71	0.000	-2.621	-0.004	-0.071	0.00	-0.05	0.00	GV	No es necesario	1004.5	Cumple
N19/N35	4.52	0.000	-0.006	0.002	-0.117	0.00	0.00	0.00	GV	No es necesario	1004.5	Cumple
N35/N9	35.66	0.114	4.480	-0.001	-0.476	0.00	-0.25	0.00	G	No es necesario	1004.5	Cumple
N9/N34	70.64	0.286	14.601	-0.008	-5.916	0.00	2.88	0.00	G	1.0	776.0	Cumple
N34/N20	79.75	0.114	-2.299	-0.004	6.357	0.00	5.31	0.00	G	1.2	741.5	Cumple
N20/N21	23.74	1.300	0.008	-0.107	-0.218	0.00	0.06	0.07	GV	No es necesario	1004.5	Cumple
N22/N36	4.12	0.000	0.006	0.002	0.123	0.00	0.00	0.00	GV	No es necesario	1004.5	Cumple
N36/N10	25.94	0.114	3.386	-0.002	0.227	0.00	0.17	0.00	G	No es necesario	1004.5	Cumple
N10/N38	75.15	0.286	15.884	-0.003	5.744	0.00	-2.81	0.00	G	1.0	776.0	Cumple
N38/N21	82.23	0.114	-2.202	-0.004	-6.418	0.00	-5.31	0.00	G	1.2	741.5	Cumple
N19/N22	4.32	0.650	-0.025	0.000	0.001	0.00	0.04	0.00	GV	No es necesario	1004.5	Cumple
N24/N23	35.39	0.000	0.002	0.178	-0.029	0.00	0.06	0.12	GV	No es necesario	1004.5	Cumple
N23/N30	94.21	0.126	-2.204	0.001	9.428	0.00	-6.44	0.00	G	1.4	730.0	Cumple
N30/N12	95.67	0.114	21.217	-0.001	-6.949	0.00	-3.32	0.00	G	1.0	776.0	Cumple
N12/N31	77.30	0.596	18.676	0.001	5.529	0.00	-2.61	0.00	G	1.0	776.0	Cumple
N31/N25	84.95	0.114	-0.869	0.000	-6.948	0.00	-5.47	0.00	G	1.2	741.5	Cumple
N26/N25	39.29	1.300	0.000	0.198	-0.021	0.00	-0.06	-0.13	GV	No es necesario	1004.5	Cumple
N11/N28	77.08	0.596	18.688	-0.001	-5.505	0.00	2.60	0.00	G	1.0	776.0	Cumple
N28/N26	84.96	0.114	-0.880	0.000	6.940	0.00	5.47	0.00	G	1.2	741.5	Cumple
N24/N29	94.36	0.126	-2.297	0.002	-9.484	0.00	6.45	0.00	G	1.4	730.0	Cumple
N29/N11	95.76	0.114	21.150	0.004	6.935	0.00	3.33	0.00	G	1.0	776.0	Cumple
N24/N20	94.92	0.000	-6.645	0.000	-6.510	0.00	-5.28	0.00	G	2.6	587.0	Cumple
N23/N21	94.58	0.000	-6.532	0.000	-6.511	0.00	-5.28	0.00	G	2.6	587.0	Cumple
N13/N26	96.73	0.093	-4.696	0.000	-6.280	0.00	-5.26	0.00	G	2.4	608.5	Cumple
N14/N25	96.69	0.093	-4.685	0.000	6.281	0.00	5.26	0.00	G	2.4	608.5	Cumple
N27/N29	83.07	0.890	-28.654	0.001	4.505	0.00	-2.90	0.00	G	1.2	741.5	Cumple
N27/N28	88.59	0.890	-23.101	0.001	-4.573	0.00	2.51	0.00	G	1.0	776.0	Cumple
N32/N31	88.45	0.890	-23.107	-0.001	4.534	0.00	-2.50	0.00	G	1.0	776.0	Cumple
N32/N30	82.90	0.890	-28.605	-0.001	-4.516	0.00	2.89	0.00	G	1.2	741.5	Cumple
N33/N35	81.37	0.142	-3.491	0.003	2.845	0.00	0.88	0.00	G	No es necesario	1004.5	Cumple
N33/N34	75.24	0.452	-21.092	0.005	-2.808	0.00	2.16	0.00	G	1.0	776.0	Cumple
N37/N36	56.71	0.142	-2.895	0.001	-1.894	0.00	-0.58	0.00	G	No es necesario	1004.5	Cumple
N37/N38	76.22	0.452	-21.852	-0.001	3.725	0.00	-2.16	0.00	G	1.0	776.0	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ Resistencia requerida (período de tiempo, expresado en minutos, durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante).
⁽²⁾ Espesor de revestimiento mínimo necesario.
⁽³⁾ Pintura intumescente
⁽⁴⁾ Temperatura alcanzada por el perfil con el revestimiento indicado, en el tiempo especificado de resistencia al fuego.

2.3.3. Pilares

2.3.3.1. Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axial (kN)

V_y: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

V_z: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

M_t: Momento torsor (kN·m)

M_y: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

M_z: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

2.3.3.1.1. Envoltentes



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.095 m	0.190 m
N1/N15	Acero laminado	$N_{\min}$	-31.853	-31.776	-31.698
		$N_{\max}$	4.222	4.268	4.313
		$Vy_{\min}$	-3.650	-3.636	-3.621
		$Vy_{\max}$	50.490	50.490	50.490
		$Vz_{\min}$	-24.577	-24.572	-24.568
		$Vz_{\max}$	5.370	5.361	5.353
		$Mt_{\min}$	-0.04	-0.04	-0.04
		$Mt_{\max}$	0.06	0.06	0.06
		$My_{\min}$	-12.85	-10.51	-8.18
		$My_{\max}$	9.94	9.43	8.92
		$Mz_{\min}$	-1.01	-0.67	-0.33
		$Mz_{\max}$	21.02	16.23	11.44

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.095 m	0.190 m
N4/N16	Acero laminado	$N_{\min}$	-31.026	-30.949	-30.872
		$N_{\max}$	4.760	4.805	4.851
		$Vy_{\min}$	-0.388	-0.374	-0.360
		$Vy_{\max}$	0.777	0.777	0.777
		$Vz_{\min}$	-0.610	-0.595	-0.581
		$Vz_{\max}$	4.928	4.919	4.911
		$Mt_{\min}$	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{\max}$	0.00	0.00	0.00
		$My_{\min}$	-0.70	-0.64	-0.58
		$My_{\max}$	8.80	8.33	7.87
		$Mz_{\min}$	-0.38	-0.35	-0.31
		$Mz_{\max}$	1.04	0.96	0.89

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.095 m	0.190 m
N2/N17	Acero laminado	$N_{\min}$	-49.094	-49.017	-48.940
		$N_{\max}$	1.489	1.546	1.603
		$Vy_{\min}$	-3.303	-3.289	-3.274
		$Vy_{\max}$	50.422	50.422	50.422
		$Vz_{\min}$	-25.578	-25.574	-25.569
		$Vz_{\max}$	1.237	1.223	1.209
		$Mt_{\min}$	-0.04	-0.04	-0.04
		$Mt_{\max}$	0.04	0.04	0.04
		$My_{\min}$	-12.73	-10.30	-7.87
		$My_{\max}$	1.19	1.08	0.96
		$Mz_{\min}$	-0.90	-0.60	-0.30
		$Mz_{\max}$	21.10	16.31	11.53



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Envoltentes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.095 m	0.190 m
N5/N18	Acero laminado	$N_{\min}$	-48.107	-48.030	-47.953
		$N_{\max}$	-0.112	-0.066	-0.020
		$V_{y\min}$	-0.362	-0.347	-0.333
		$V_{y\max}$	0.792	0.792	0.792
		$V_{z\min}$	-3.392	-3.383	-3.375
		$V_{z\max}$	1.009	0.995	0.981
		$M_{t\min}$	0.00	0.00	0.00
		$M_{t\max}$	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\min}$	-2.21	-1.91	-1.62
		$M_{y\max}$	0.98	0.88	0.79
		$M_{z\min}$	-0.33	-0.30	-0.26
		$M_{z\max}$	1.02	0.94	0.87

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.192 m	0.404 m	0.616 m	1.040 m	1.252 m	1.463 m	1.887 m	2.099 m	2.311 m
N7/N33	Acero laminado	$N_{\min}$	-21.879	-21.707	-21.535	-21.191	-21.019	-20.847	-20.503	-20.331	-20.159
		$N_{\max}$	-2.596	-2.494	-2.392	-2.188	-2.086	-1.984	-1.780	-1.678	-1.576
		$V_{y\min}$	-0.320	-0.288	-0.256	-0.193	-0.161	-0.129	-0.066	-0.034	-0.039
		$V_{y\max}$	0.436	0.425	0.414	0.393	0.383	0.372	0.351	0.342	0.342
		$V_{z\min}$	0.246	0.277	0.305	0.305	0.244	0.181	0.053	-0.010	-0.074
		$V_{z\max}$	4.690	4.652	4.613	4.576	4.595	4.614	4.652	4.671	4.691
		$M_{t\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\min}$	-5.44	-6.43	-7.42	-9.36	-10.31	-11.26	-13.14	-14.06	-14.98
		$M_{y\max}$	0.50	0.35	0.23	0.09	0.01	-0.08	-0.28	-0.39	-0.51
		$M_{z\min}$	-0.23	-0.17	-0.11	-0.01	-0.04	-0.06	-0.12	-0.14	-0.18
		$M_{z\max}$	0.63	0.54	0.45	0.28	0.22	0.16	0.10	0.11	0.11

Envoltentes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.114 m	0.115 m	0.207 m	0.299 m	0.300 m
N33/N9	Acero laminado	$N_{\min}$	-0.162	-0.162	-0.087	-0.012	-0.011
		$N_{\max}$	7.433	7.434	7.478	7.522	7.523
		$V_{y\min}$	-0.374	-0.374	-0.388	-0.402	-0.402
		$V_{y\max}$	0.467	0.467	0.471	0.476	0.476
		$V_{z\min}$	-20.713	-20.713	-20.729	-20.746	-20.746
		$V_{z\max}$	-0.854	-0.854	-0.840	-0.826	-0.826
		$M_{t\min}$	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		$M_{t\max}$	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		$M_{y\min}$	-8.60	-8.58	-6.68	-4.77	-4.75
		$M_{y\max}$	-0.34	-0.34	-0.26	-0.18	-0.18
		$M_{z\min}$	-0.28	-0.28	-0.30	-0.32	-0.32
		$M_{z\max}$	0.19	0.19	0.16	0.12	0.12

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.100 m	0.284 m	0.653 m	0.837 m	1.206 m	1.574 m	1.758 m	2.127 m	2.311 m
N8/N37	Acero laminado	N _{min}	-24.045	-23.896	-23.596	-23.447	-23.148	-22.848	-22.699	-22.400	-22.250
		N _{max}	0.078	0.167	0.344	0.433	0.610	0.787	0.876	1.053	1.142



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.100 m	0.284 m	0.653 m	0.837 m	1.206 m	1.574 m	1.758 m	2.127 m	2.311 m
		$V_{y_{\min}}$	-0.294	-0.266	-0.211	-0.183	-0.128	-0.088	-0.078	-0.060	-0.051
		$V_{y_{\max}}$	0.482	0.454	0.399	0.371	0.316	0.261	0.233	0.188	0.172
		$V_{z_{\min}}$	0.158	0.186	0.241	0.269	0.295	0.272	0.244	0.189	0.161
		$V_{z_{\max}}$	4.522	4.505	4.472	4.456	4.439	4.454	4.470	4.503	4.520
		$M_{t_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y_{\min}}$	-5.18	-6.02	-7.67	-8.49	-10.13	-11.75	-12.56	-14.16	-14.96
		$M_{y_{\max}}$	0.30	0.27	0.19	0.14	0.03	-0.10	-0.17	-0.33	-0.42
		$M_{z_{\min}}$	-0.20	-0.16	-0.10	-0.08	-0.06	-0.13	-0.17	-0.25	-0.28
		$M_{z_{\max}}$	0.42	0.33	0.17	0.10	0.03	0.07	0.08	0.08	0.08

Envoltentes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.114 m	0.115 m	0.161 m	0.207 m	0.208 m
N37/N10	Acero laminado	$N_{\min}$	-3.668	-3.667	-3.630	-3.593	-3.592
		$N_{\max}$	9.332	9.332	9.354	9.376	9.377
		$V_{y_{\min}}$	-0.290	-0.291	-0.298	-0.304	-0.305
		$V_{y_{\max}}$	0.477	0.477	0.484	0.491	0.491
		$V_{z_{\min}}$	-25.378	-25.378	-25.382	-25.386	-25.387
		$V_{z_{\max}}$	-1.106	-1.106	-1.099	-1.092	-1.092
		$M_{t_{\min}}$	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		$M_{t_{\max}}$	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		$M_{y_{\min}}$	-9.80	-9.77	-8.61	-7.44	-7.41
		$M_{y_{\max}}$	-0.30	-0.30	-0.25	-0.20	-0.20
		$M_{z_{\min}}$	-0.39	-0.39	-0.39	-0.38	-0.38
		$M_{z_{\max}}$	0.15	0.15	0.14	0.12	0.12

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.181 m	0.411 m	0.770 m	0.966 m	1.358 m	1.750 m	1.947 m	2.339 m	2.535 m
N15/N7	Acero laminado	$N_{\min}$	-27.025	-26.839	-26.547	-26.388	-26.070	-25.751	-25.592	-25.273	-25.114
		$N_{\max}$	-0.838	-0.727	-0.555	-0.460	-0.272	-0.083	0.012	0.200	0.295
		$V_{y_{\min}}$	-0.302	-4.217	-4.199	-4.189	-4.169	-4.150	-4.140	-4.133	-4.143
		$V_{y_{\max}}$	46.011	0.343	0.289	0.260	0.201	0.144	0.126	0.113	0.131
		$V_{z_{\min}}$	-24.498	-0.446	-0.392	-0.363	-0.304	-0.245	-0.215	-0.157	-0.127
		$V_{z_{\max}}$	5.169	5.149	5.116	5.099	5.063	5.028	5.011	4.975	4.958
		$M_{t_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t_{\max}}$	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		$M_{y_{\min}}$	-3.74	-0.34	-0.19	-0.12	0.02	-0.18	-1.12	-3.08	-4.06
		$M_{y_{\max}}$	7.86	6.68	4.84	3.83	2.11	1.13	1.02	0.78	0.66
		$M_{z_{\min}}$	-0.21	-5.93	-4.42	-3.60	-1.98	-0.39	-0.12	-0.16	-0.16
		$M_{z_{\max}}$	4.74	0.23	0.11	0.06	0.04	0.08	0.49	2.11	2.91

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.409 m	0.614 m	1.023 m	1.227 m	1.636 m	1.841 m	2.250 m	2.454 m
N16/N8	Acero laminado	$N_{\min}$	-30.872	-30.540	-30.374	-30.042	-29.876	-29.544	-29.377	-29.045	-28.879
		$N_{\max}$	4.851	5.048	5.146	5.343	5.441	5.638	5.737	5.933	6.032
		$V_{y_{\min}}$	-0.360	-0.298	-0.268	-0.206	-0.176	-0.114	-0.084	-0.022	0.009
		$V_{y_{\max}}$	0.777	0.757	0.746	0.726	0.716	0.695	0.685	0.664	0.655
		$V_{z_{\min}}$	-0.581	-0.520	-0.489	-0.428	-0.397	-0.336	-0.305	-0.244	-0.213
		$V_{z_{\max}}$	4.911	4.874	4.856	4.819	4.800	4.764	4.745	4.708	4.690
		$M_{t_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y_{\min}}$	-0.58	-0.36	-0.26	-0.07	0.02	-0.15	-1.02	-2.95	-3.91
		$M_{y_{\max}}$	7.87	5.87	4.87	2.89	1.91	0.20	0.23	0.34	0.39



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.409 m	0.614 m	1.023 m	1.227 m	1.636 m	1.841 m	2.250 m	2.454 m
		Mz _{min}	-0.31	-0.18	-0.12	-0.02	-0.03	-0.31	-0.46	-0.73	-0.87
		Mz _{máx}	0.89	0.58	0.42	0.12	0.02	0.08	0.10	0.12	0.12

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.181 m	0.385 m	0.589 m	0.792 m	0.996 m	1.200 m	1.404 m	1.607 m	1.811 m
N17/N27	Acero laminado	N _{min}	-44.665	-44.500	-44.334	-44.169	-44.004	-43.838	-43.673	-43.507	-43.342
		N _{máx}	-4.594	-4.496	-4.398	-4.300	-4.202	-4.104	-4.006	-3.908	-3.810
		Vy _{min}	-0.299	-0.268	-4.083	-4.073	-4.062	-4.052	-4.042	-4.032	-4.022
		Vy _{máx}	46.155	46.145	0.349	0.318	0.288	0.257	0.227	0.208	0.189
		Vz _{min}	-25.501	-25.490	-3.430	-3.412	-3.394	-3.375	-3.357	-3.339	-3.320
		Vz _{máx}	0.973	0.942	1.220	1.210	1.200	1.190	1.180	1.170	1.159
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	-3.25	-0.61	-0.23	0.02	-0.04	-0.21	-0.38	-0.53	-0.68
		My _{máx}	0.70	2.34	2.85	2.84	2.91	2.97	3.05	3.67	4.35
		Mz _{min}	-0.18	-4.71	-5.14	-4.31	-3.48	-2.68	-1.88	-1.08	-0.28
		Mz _{máx}	4.83	0.23	0.16	0.10	0.05	0.05	0.07	0.09	0.10

Envoltentes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.114 m	0.115 m	0.362 m	0.609 m	0.610 m
N27/N11	Acero laminado	N _{min}	-1.561	-1.560	-1.412	-1.263	-1.263
		N _{máx}	17.905	17.905	18.026	18.227	18.228
		Vy _{min}	-4.136	-4.136	-4.148	-4.160	-4.160
		Vy _{máx}	0.394	0.395	0.432	0.469	0.469
		Vz _{min}	-0.663	-0.664	-0.701	-0.738	-0.738
		Vz _{máx}	5.481	5.481	5.503	5.526	5.526
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	-0.45	-0.45	-0.28	-0.10	-0.10
		My _{máx}	3.05	3.04	1.69	0.33	0.32
		Mz _{min}	-0.36	-0.36	-0.32	-0.27	-0.27
		Mz _{máx}	0.75	0.75	1.73	2.70	2.70

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.181 m	0.362 m	0.724 m	0.906 m	1.087 m	1.449 m	1.630 m	1.811 m
N18/N32	Acero laminado	N _{min}	-47.953	-47.806	-47.659	-47.365	-47.218	-47.071	-46.777	-46.630	-46.483
		N _{máx}	-0.020	0.067	0.154	0.328	0.416	0.503	0.677	0.764	0.851
		Vy _{min}	-0.333	-0.306	-0.279	-0.225	-0.197	-0.170	-0.116	-0.089	-0.062
		Vy _{máx}	0.792	0.783	0.774	0.756	0.747	0.738	0.720	0.711	0.702
		Vz _{min}	-3.375	-3.358	-3.342	-3.309	-3.293	-3.277	-3.244	-3.228	-3.212
		Vz _{máx}	0.981	0.954	0.927	0.872	0.845	0.818	0.764	0.736	0.709
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	-1.62	-1.05	-0.49	0.03	-0.04	-0.19	-0.48	-0.61	-0.74
		My _{máx}	0.79	0.61	0.44	0.93	1.47	2.07	3.25	3.83	4.42
		Mz _{min}	-0.26	-0.21	-0.15	-0.06	-0.02	-0.02	-0.23	-0.36	-0.48
		Mz _{máx}	0.87	0.73	0.59	0.31	0.17	0.05	0.06	0.08	0.09



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Envoltantes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.114 m	0.115 m	0.322 m	0.528 m	0.529 m
N32/N12	Acero laminado	$N_{\min}$	-7.459	-7.458	-7.334	-7.210	-7.209
		$N_{\max}$	20.668	20.668	20.768	20.867	20.868
		$V_{y\min}$	-0.189	-0.189	-0.220	-0.251	-0.251
		$V_{y\max}$	0.780	0.780	0.790	0.801	0.801
		$V_{z\min}$	-0.619	-0.619	-0.650	-0.681	-0.681
		$V_{z\max}$	5.665	5.665	5.683	5.702	5.702
		$M_{t\min}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y\min}$	-0.51	-0.50	-0.37	-0.24	-0.24
		$M_{y\max}$	3.15	3.15	1.98	0.80	0.79
		$M_{z\min}$	-0.67	-0.68	-0.80	-0.93	-0.93
		$M_{z\max}$	0.28	0.28	0.22	0.16	0.15

2.3.3.2. Comprobaciones E.L.U. y E.L.S.

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida

N_c : Resistencia a compresión

M_y : Resistencia a flexión eje Y

V_z : Resistencia a corte Z

NM_yM_z : Resistencia a flexión y axil combinados

M_yV_z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados

N_t : Resistencia a tracción

M_z : Resistencia a flexión eje Z

M_yV_z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados

$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados

M_t : Resistencia a torsión

V_y : Resistencia a corte Y

M_yV_y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados

2.3.3.2.1. P7

Sección de acero laminado - Temperatura ambiente																
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos pésimos						
			λ_w	N_c (%)	M_y (%)	V_z (%)	NM_yM_z (%)	M_yV_z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)
Descanso superior (525 - 565 cm)	HE 200 B	Cabeza	Cumple	< 0.1	1.6	5.5	2.1	5.4	5.5	G, V ⁽¹⁾	N _t	0.0	-0.3	0.1	0.4	-1.9
										G, Q, V ⁽²⁾	M _y , V _z	-7.3	-2.7	-0.1	0.1	-20.7
										G, Q, V ⁽³⁾	NM _y M _z	-7.4	-2.6	-0.1	-0.1	-20.2
		Pie	Cumple	< 0.1	6.5	5.5	7.0	5.4	7.0	G, Q, V ⁽⁴⁾	M _y V _z	-7.3	-2.6	-0.1	0.3	-20.3
										G, V ⁽¹⁾	N _c	0.2	-1.0	0.2	0.3	-1.9
										G, Q, V ⁽²⁾	M _y , V _z , NM _y M _z	-7.2	-11.0	-0.1	0.1	-20.7
Descanso superior (282.5 - 525 cm)	HE 200 B	Cabeza	Cumple	1.0	9.2	1.2	10.2	1.2	10.2	G, Q, V ⁽²⁾	N _c , M _y , NM _y M _z	20.2	-15.5	-0.1	0.1	4.3
										G, Q, V ⁽⁵⁾	V _z	19.3	-14.8	-0.1	0.1	4.7
										G, Q, V ⁽⁴⁾	M _y V _z	19.8	-15.1	0.0	0.1	4.6
		Pie	Cumple	1.1	2.7	1.2	3.8	1.2	3.8	G, Q, V ⁽²⁾	N _c , M _y , V _z , NM _y M _z	21.9	-4.5	0.1	0.1	4.7
										G, Q, V ⁽⁴⁾	M _y V _z	21.6	-4.0	-0.1	-0.1	4.6

Notas:

⁽¹⁾ 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·V2

⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V4

⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V1

⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V2

⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V3



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Sección de acero laminado - Situación de incendio																					
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones										Esfuerzos p _{simos}							Estado	
			N _t (%)	N _c (%)	M _t (%)	M _c (%)	V _t (%)	M _t V _t (%)	NM _t M _c (%)	NM _t M _c V _t (%)	M _t (%)	M _c V _t (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
Descanso superior (525 - 565 cm)	HE 200 B	Cabeza	4.2	N.P. ⁽¹⁾	19.3	1.8	65.4	19.3	24.8	25.0	1.7	58.3	65.4	G, Q ⁽²⁾	N _t M _t V _t M _c V _t NM _t M _c V _t V _t	-3.5	-1.3	0.0	0.0	-10.1	Cumple
														G, Q, V ⁽³⁾	M _t	-3.1	-1.1	-0.1	-0.1	-8.9	
														G, V ⁽⁴⁾	M _c	-0.3	-0.2	0.0	-0.1	-1.8	
		Pie	4.0	N.P. ⁽¹⁾	79.1	2.9	65.4	79.3	84.1	84.3	1.7	58.3	84.3	G, Q, V ⁽⁵⁾	M _t V _t	-3.0	-1.2	0.0	0.2	-9.0	Cumple
														G, Q ⁽²⁾	N _t M _t V _t M _c V _t NM _t M _c V _t V _t	-3.4	-5.4	0.0	0.0	-10.1	
														G, Q, V ⁽³⁾	M _t	-3.0	-4.7	-0.1	-0.1	-8.9	
Descanso superior (282.5 - 525 cm)	HE 200 B	Cabeza	N.P. ⁽¹⁾	10.4	86.3	1.2	10.2	< 0.1	97.4	< 0.1	0.2	9.0	97.4	G, Q ⁽²⁾	N _t M _t V _t NM _t M _c NM _t M _c V _t V _t	10.2	-7.5	0.0	0.0	2.3	Cumple
														G, Q, V ⁽³⁾	M _t	9.1	-6.6	-0.1	0.0	2.0	
														G ⁽⁵⁾	M _t V _t	2.8	-1.4	0.0	0.0	0.4	
														G, V ⁽⁶⁾	M _c	2.9	-1.4	0.0	0.0	0.4	
														G, Q, V ⁽⁷⁾	M _t V _t	9.3	-6.7	0.0	0.0	2.0	
														G, Q ⁽²⁾	N _t V _t NM _t M _c NM _t M _c V _t V _t	11.5	-2.0	0.0	0.0	2.3	
Pie		N.P. ⁽¹⁾	11.7	23.6	2.4	10.2	< 0.1	35.5	< 0.1	0.2	9.0	35.5	G, Q, V ⁽³⁾	M _t	10.7	-2.1	0.0	0.0	2.1	Cumple	
													G, Q, V ⁽⁴⁾	M _c	10.3	-1.8	0.1	0.1	2.0		
													G ⁽⁵⁾	M _t V _t	4.1	-0.4	0.0	0.0	0.4		
													G, V ⁽⁶⁾	M _c	4.2	-0.4	-0.1	-0.1	0.4		
													G, Q, V ⁽⁷⁾	M _t V _t	10.5	-1.8	-0.1	-0.1	2.0		
													Notas:								
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.																					
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.																					
⁽³⁾ PP+CM1+0.7 Q1																					
⁽⁴⁾ PP+CM1+0.6 Q1+0.5 V1																					
⁽⁵⁾ PP+CM1+0.5 V1																					
⁽⁶⁾ PP+CM1+0.6 Q1+0.5 V2																					
⁽⁷⁾ PP+CM1																					
⁽⁸⁾ PP+CM1+0.5 V2																					
⁽⁹⁾ PP+CM1+0.6 Q1+0.5 V4																					

2.3.3.2.2. P8

Sección de acero laminado - Temperatura ambiente																		
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos pésimos							Estado	
			λ_{ac}	N _t (%)	M _t (%)	V _t (%)	NM,M _c (%)	M _t V _t (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)		
Descanso superior (525 - 565 cm)	HE 200 B	Cabeza	Cumple	0.2	1.5	6.8	2.2	6.7	6.8	G, V ⁽¹⁾	N _t	3.6	-0.2	-0.2	-0.3	-2.4	Cumple	
										G, Q, V ⁽²⁾	M _t ,V _t ,NM,M _c	-7.1	-2.5	-0.3	0.2	-25.4		
										G, Q, V ⁽³⁾	M _t V _t	-5.1	-2.4	-0.3	0.0	-25.0		
		Pie	Cumple	0.2	7.5	6.8	8.1	6.7	8.1	G, V ⁽¹⁾	N _t	3.7	-1.2	-0.3	-0.3	-2.4	Cumple	
										G, Q, V ⁽²⁾	M _t ,V _t ,NM,M _c	-7.0	-12.7	-0.2	0.2	-25.4		
										G, Q, V ⁽³⁾	M _t V _t	-5.0	-12.4	-0.3	0.0	-25.0		
Descanso superior (282.5 - 525 cm)	HE 200 B	Cabeza	Cumple	1.1	9.2	1.2	10.4	1.2	10.4	G, Q, V ⁽³⁾	N _t ,M _t V _t	22.3	-15.1	-0.3	0.2	4.4	Cumple	
										G, Q, V ⁽²⁾	M _t ,NM,M _c	20.5	-15.5	-0.2	0.2	4.3		
										G, Q, V ⁽⁴⁾	V _t	19.7	-14.7	-0.2	0.2	4.5		
		Pie	Cumple	1.2	2.8	1.2	4.1	1.2	4.1	G, Q, V ⁽³⁾	N _t ,NM,M _c ,M _t V _t	24.0	-4.4	0.4	0.4	4.4	Cumple	
										G, Q, V ⁽²⁾	M _t ,V _t	22.3	-4.7	0.2	0.2	4.5		
Notas:																		
⁽¹⁾ 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·V1																		
⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V4																		
⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V1																		
⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V3																		

Sección de acero laminado - Situación de incendio																					
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones										Esfuerzos pésimos							Estado	
			N _t (%)	N _c (%)	M _t (%)	M _c (%)	V _t (%)	M _t V _t (%)	NM _t M _c (%)	NM _t M _c V _t (%)	M _t (%)	M _c V _t (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN.m)	M _{yy} (kN.m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
Descanso superior (525 - 565 cm)	HE 200 B	Cabeza	4.3	1.2	16.3	5.1	73.5	16.9	24.2	25.0	2.9	65.8	73.5	G, Q, V ⁽²⁾	N _t	-4.0	-1.1	-0.1	0.2	-11.0	Cumple
														G, V ⁽³⁾	N _t M _t	1.1	-0.2	-0.1	-0.1	-2.3	
														G, Q ⁽⁶⁾	M _t V _t M _c V _t NM _t M _c NM _t M _c V _t	-3.3	-1.2	-0.2	0.1	-12.5	
		Pie	4.2	1.3	83.6	5.4	73.5	86.7	90.3	93.6	2.9	65.8	93.6	G, Q, V ⁽¹⁾	M _t M _c V _t	-1.7	-1.1	-0.2	0.0	-11.1	Cumple
														G, V ⁽²⁾	N _t	-3.9	-5.5	0.0	0.2	-11.0	
														G, V ⁽³⁾	N _t M _t	1.2	-1.2	-0.2	-0.1	-2.3	
Descanso superior (282.5 - 525 cm)	HE 200 B	Cabeza	N.P. ⁽¹⁾	10.8	86.2	3.2	9.9	< 0.1	99.5	< 0.1	0.2	8.8	99.5	G, Q, V ⁽⁵⁾	N _t M _t M _c V _t	10.6	-6.7	-0.2	0.1	2.0	Cumple
														G, Q ⁽⁶⁾	M _t V _t NM _t M _c NM _t M _c V _t	10.5	-7.5	-0.1	0.1	2.2	
														G ⁽⁶⁾	M _t V _t	3.0	-1.4	-0.1	0.1	0.4	
		Pie	N.P. ⁽¹⁾	12.2	24.9	4.5	9.9	< 0.1	39.6	< 0.1	0.2	8.8	39.6	G, V ⁽⁷⁾	M _t	1.8	-1.4	0.0	0.1	0.4	Cumple
														G, Q, V ⁽⁵⁾	N _t M _t M _c V _t	12.0	-1.9	0.2	0.2	2.0	
														G, Q ⁽⁶⁾	M _t V _t NM _t M _c NM _t M _c V _t	11.8	-2.2	0.1	0.1	2.2	
														G ⁽⁶⁾	M _t V _t	4.4	-0.4	0.1	0.1	0.4	
														G, V ⁽⁷⁾	M _t	3.2	-0.4	0.0	-0.1	0.4	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay eje de tracción. ⁽²⁾ PP+CM1+0.6.Q1+0.5.V2 ⁽³⁾ PP+CM1+0.5.V1 ⁽⁴⁾ PP+CM1+0.7.Q1 ⁽⁵⁾ PP+CM1+0.6.Q1+0.5.V1 ⁽⁶⁾ PP+CM1 ⁽⁷⁾ PP+CM1+0.5.V2																					



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

2.3.3.2.3. P11

Sección de acero laminado - Temperatura ambiente																				
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones										Esfuerzos p _s imos						Estado	
			λ_w	N _c (%)	M _r (%)	M _z (%)	V _z (%)	V _r (%)	NM,M _z (%)	M,V _z (%)	M,V _r (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
Descanso intermedio (19 - 282.5 cm)	HE 200 B	Cabeza	Cumple	1.2	2.7	4.2	1.3	0.4	5.4	1.3	0.4	5.4	G, Q, V ⁽¹⁾	N _c	25.1	-4.1	-0.1	0.1	4.6	Cumple
													G, Q, V ⁽²⁾	M _r ,V _z ,M,V _z	23.0	-4.6	-0.1	0.1	5.0	
													G, V, A ⁽³⁾	M _z	9.0	-0.4	3.3	-4.1	0.4	
													G, V, A ⁽⁴⁾	V _r	6.1	-0.4	3.3	-4.1	0.4	
													G, Q, A ⁽⁵⁾	NM,M _z	15.0	-2.1	3.2	-4.1	2.3	
													G, V, A ⁽⁶⁾	M,V _r	7.3	-0.2	3.3	-4.1	0.3	
		Pie	Cumple	1.3	5.2	16.3	6.5	4.8	18.2	6.5	4.8	18.2	G, Q, V ⁽¹⁾	N _c	27.0	8.0	0.0	-0.1	4.6	Cumple
													G, Q, V ⁽²⁾	M _r	25.0	8.8	0.2	0.1	5.2	
													G, Q, V, A ⁽⁷⁾	M _z ,V _r	13.9	3.5	13.1	46.0	2.0	
													G, V, A ⁽⁸⁾	V _z ,M,V _z	6.0	-8.2	0.0	0.0	-24.5	
													G, Q, A ⁽⁵⁾	NM,M _z	16.4	4.0	13.0	45.9	2.3	
													G, Q, V, A ⁽⁹⁾	M,V _r	15.6	4.0	13.0	45.9	2.4	
Notas: ⁽¹⁾ 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V2 ⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V4 ⁽³⁾ PP+CM1+0.5·V2+A1 ⁽⁴⁾ PP+CM1+0.5·V1+A1 ⁽⁵⁾ PP+CM1+0.7·Q1+A1 ⁽⁶⁾ PP+CM1+0.5·V3+A1 ⁽⁷⁾ PP+CM1+0.6·Q1+0.5·V1+A1 ⁽⁸⁾ PP+CM1+0.5·V3+A2 ⁽⁹⁾ PP+CM1+0.6·Q1+0.6·V4+A1																				

Sección de acero laminado - Situación de incendio																	
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos p _{simos}							Estado
			N _c (%)	M _r (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM,M _z (%)	M,V _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
Descanso intermedio (19 - 282.5 cm)	HE 200 B	Cabeza	19.1	34.5	2.4	14.8	55.0	14.4	55.0	G, Q, V ⁽¹⁾	N _c	12.7	-1.8	0.0	0.1	2.0	Cumple
										G, Q, V ⁽²⁾	M _r ,M,V _z	11.6	-2.1	-0.1	0.0	2.2	
										G, Q, V ⁽³⁾	M _z	9.9	-1.8	-0.1	0.0	2.0	
										G, Q ⁽⁴⁾	V _z ,NM,M _z	12.3	-2.1	-0.1	0.1	2.3	
		Pie	21.3	66.7	4.7	15.2	89.9	15.2	89.9	G, Q, V ⁽¹⁾	N _c	14.1	3.5	0.0	-0.1	2.0	Cumple
										G, Q ⁽⁴⁾	M _r ,NM,M _z	13.8	4.0	0.1	0.1	2.3	
										G, Q, V ⁽³⁾	M _z	11.3	3.5	0.2	0.1	2.0	
										G, Q, V ⁽²⁾	V _z ,M,V _z	13.0	4.0	0.1	0.0	2.4	
Notas: (1) PP+CM1+0.6·Q1+0.5·V2 (2) PP+CM1+0.6·Q1+0.5·V4 (3) PP+CM1+0.6·Q1+0.5·V1 (4) PP+CM1+0.7·Q1																	

2.3.3.2.4. P12

Sección de acero laminado - Temperatura ambiente																	
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos p _{simos}						Estado	
			λ _w	N _c (%)	M _v (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM,M _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
Descanso intermedio (19 - 282.5 cm)	HE 200 B	Cabeza	Cumple	1.4	2.8	1.2	1.2	4.2	4.2	G, Q, V ⁽¹⁾	N _c ,NM,M _z	28.9	-4.3	-0.3	0.2	4.4	Cumple
										G, Q, V ⁽²⁾	M _v ,V _z	23.4	-4.8	-0.2	0.2	4.7	
										G, Q, V, A ⁽³⁾	M _z	21.5	-1.9	-1.0	0.7	1.9	
		Pie	Cumple	1.5	4.7	1.1	1.3	6.1	6.1	G, Q, V ⁽¹⁾	N _c ,NM,M _z	30.9	7.2	0.4	0.4	4.4	Cumple
										G, Q, V ⁽²⁾	M _v ,V _z	25.4	7.9	0.2	0.2	4.9	
										G, Q, V, A ⁽³⁾	M _z	23.0	3.2	0.9	0.8	1.9	
Notas: ⁽¹⁾ 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V1 ⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V4 ⁽³⁾ PP+CM1+0.6·Q1+0.5·V1+A1																	

Sección de acero laminado - Situación de incendio																
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones						Esfuerzos pésimos						Estado	
			N _c (%)	M _r (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM.M _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN.m)	M _{yy} (kN.m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
Descanso intermedio (19 - 282.5 cm)	HE 200 B	Cabeza	22.4	36.1	5.3	14.1	59.9	59.9	G, Q, V ⁽¹⁾	N _c ,M _z ,NM,M _z	14.9	-1.9	-0.2	0.1	1.9	Cumple
									G, Q ⁽²⁾	M _r ,V _z	12.6	-2.2	-0.1	0.1	2.2	
		Pie	24.6	60.3	6.3	14.4	85.0	85.0	G, Q, V ⁽¹⁾	N _c ,M _z ,NM,M _z	16.3	3.2	0.2	0.2	1.9	Cumple
									G, Q ⁽²⁾	M _r	14.1	3.6	0.1	0.1	2.2	
									G, Q, V ⁽³⁾	V _z	13.3	3.6	0.1	0.1	2.2	
Notas: ⁽¹⁾ PP+CM1+0.6·Q1+0.5·V1 ⁽²⁾ PP+CM1+0.7·Q1 ⁽³⁾ PP+CM1+0.6·Q1+0.5·V4																

Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

2.3.3.2.5. P13

Sección de acero laminado - Temperatura ambiente																												
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones									Esfuerzos p _́ simos							Estado									
			λ_w	N _t (%)	M _t (%)	M ₂ (%)	V ₂ (%)	V _r (%)	NM.M ₂ (%)	M.V ₂ (%)	M.V _r (%)	Aprov. (%)	Naturalaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN-m)	M _{yy} (kN-m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)								
Descanso intermedio (211.5 - 282.5 cm)	HE 200 B	Cabeza	Cumple	0.1	0.1	3.9	1.5	0.4	4.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	4.1	G, V, A ⁽²⁾	N _t	1.3	0.0	3.1	-4.0	0.8									
													G, Q, V ⁽²⁾	M ₂	-18.2	-0.2	-0.2	0.2	4.3									
													G, V, A ⁽⁴⁾	M ₂	1.2	0.0	3.1	-3.9	0.4									
													G, Q, V ⁽³⁾	V ₂	-17.8	-0.2	-0.2	0.2	5.5									
													G, V, A ⁽⁶⁾	V _r	1.1	0.0	3.0	-4.2	0.5									
													G, Q, A ⁽⁷⁾	NM.M ₂	-6.5	-0.1	3.0	-4.0	2.5									
		Pie	Cumple	0.1	2.2	0.5	1.5	0.4	3.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	3.2	G, V, A ⁽²⁾	N _t	1.6	0.5	0.2	-4.0	0.8									
													G, Q, V ⁽³⁾	M ₂ , V ₂	-17.4	3.7	-0.1	0.2	5.5									
													G, Q, V ⁽⁶⁾	M ₂	-12.9	2.5	-0.4	-0.2	3.7									
													G, V, A ⁽⁴⁾	V ₂	1.4	0.3	0.1	-4.1	0.5									
													G, Q, V ⁽⁵⁾	NM.M ₂	-17.7	3.3	-0.3	0.0	5.0									
Descanso intermedio (19 - 211.5 cm)	HE 200 B	Cabeza	Cumple	2.1	2.8	0.3	0.9	0.4	5.0	0.9	0.4	5.0	G, Q, V ⁽³⁾	N _t	43.3	3.5	-0.1	0.2	-2.3									
													G, Q, V ⁽⁵⁾	M ₂ , V ₂ , NM.M ₂ , M.V ₂	42.9	4.7	-0.1	0.2	-3.3									
													G, V, A ⁽⁴⁾	M ₂ , V _r	7.8	0.3	0.3	-4.0	-0.2									
													G, V, A ⁽²⁾	M.V _r	7.6	0.7	0.2	-4.0	-0.5									
													G, Q, V ⁽²⁾	N _t	44.7	-0.7	0.2	0.2	-2.1									
													G, Q, V, A ⁽¹⁰⁾	M ₂ , V ₂ , M.V ₂	19.9	-7.9	0.1	0.1	-25.5									
		Pie	Cumple	2.2	4.7	16.5	6.8	4.9	17.7	6.8	4.9	17.7	G, Q, V, A ⁽¹¹⁾	M ₂ , V _r	23.1	-0.6	13.2	46.2	-1.3									
													G, Q, A ⁽⁷⁾	NM.M ₂	25.5	-0.6	13.1	46.1	-1.4									
													G, Q, V, A ⁽¹²⁾	M.V _r	23.2	-0.2	13.1	46.1	-0.9									

Notas:

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

PP+CM1+0.5.V3+A1

1.35.PP+1.35.CM1+1.5.Q1+0.9.V4

PP+CM1+0.5.V2+A1

1.35.PP+1.35.CM1+1.5.Q1+0.9.V3

PP+CM1+0.5.V1+A1

PP+CM1+0.7.Q1+A1

0.8.PP+1.35.CM1+1.05.Q1+1.5.V1

1.35.PP+1.35.CM1+1.5.Q1+0.9.V1

PP+CM1+0.6.Q1+0.5.V3+A2

PP+CM1+0.6.Q1+0.5.V1+A1

PP+CM1+0.6.Q1+0.5.V4+A1

Sección de acero laminado - Situación de incendio																		
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones							Aprov. (%)	Esfuerzos pésimos						Estado	
			N. (%)	N _L (%)	M _x (%)	M _y (%)	V _z (%)	NM.M _z (%)	M.V. (%)		Naturaliza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN.m)	Myy (kN.m)	Qx (kN)		Qy (kN)
Descanso intermedio (211.5 - 282.5 cm)	HE 200 B	Cabeza	10.5	N.P. ⁽²⁾	1.8	3.4	16.2	15.2	N.P. ⁽³⁾	16.2	G _x Q ⁽⁴⁾	N ₁ ,M _x ,NM,M _z	-8.9	-0.1	-0.1	0.1	2.5	Cumple
											G _x Q ₁ V ⁽⁵⁾	M _z	-7.8	-0.1	-0.1	-0.1	2.2	
											G _x Q ₁ V ⁽⁶⁾	V _z	-7.7	-0.1	-0.1	0.1	2.5	
		Pie	10.2	N.P. ⁽²⁾	25.1	4.2	16.0	35.9	N.P. ⁽³⁾	35.9	G _x Q ⁽⁴⁾	N ₁ ,NM,M _z	-8.6	1.6	0.0	0.1	2.5	Cumple
											G _x Q ₁ V ⁽⁵⁾	M _x ,V _z	-7.4	1.7	0.0	0.1	2.5	
											G _x Q ₁ V ⁽⁶⁾	M _z	-7.5	1.5	-0.1	0.0	2.2	
Descanso intermedio (19 - 211.5 cm)	HE 200 B	Cabeza	N.P. ⁽¹⁾	31.0	34.7	2.2	9.8	65.9	9.9	65.9	G _x Q ⁽⁴⁾	N ₁ ,NM,M _z	22.1	2.1	0.0	0.1	-1.4	Cumple
											G _x Q ₁ V ⁽⁵⁾	M _x ,V _z ,M,V _z	19.5	2.2	0.0	0.1	-1.5	
											G _x Q ₁ V ⁽⁶⁾	M _z	19.7	1.9	-0.1	0.1	-1.3	
		Pie	N.P. ⁽¹⁾	32.4	13.8	4.9	10.4	45.7	10.4	45.7	G _x Q ⁽⁴⁾	N ₁ ,NM,M _z	23.1	-0.6	0.1	0.1	-1.4	Cumple
											G _x Q ₁ V ⁽⁵⁾	M _x ,V _z ,M,V _z	20.5	-0.9	0.1	0.1	-1.6	
											G _x Q ₁ V ⁽⁶⁾	M _z	20.6	-0.6	0.2	0.2	-1.3	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽³⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁴⁾ PP+CM1+0.7·Q1 ⁽⁵⁾ PP+CM1+0.6·Q1+0.5·V1 ⁽⁶⁾ PP+CM1+0.6·Q1+0.5·V3																		

2.3.3.2.6. P14

Sección de acero laminado - Temperatura ambiente																	
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos						Estado
			λ_{sw}	N _i (%)	N _c (%)	M _i (%)	M _c (%)	V _i (%)	NM,M _i (%)	Aprov. (%)	Naturalaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN-m)	M _{yy} (kN-m)	Q _x (kN)	
Descanso intermedio (211.5 - 282.5 cm)	HE 200 B	Cabeza	Cumple	1.0	0.4	0.2	1.3	1.5	1.6	1.6	G, Q, V ⁽²⁾	N _i	-20.9	-0.3	-0.2	0.4	5.1
											G, V, A ⁽³⁾	N _c ,NM,M _i	7.2	0.0	-1.0	0.5	0.4
											G, Q, V ⁽⁴⁾	M _i	-17.9	-0.3	-0.3	0.2	4.4
											G, Q, V, A ⁽⁵⁾	M ₂	0.7	-0.1	-1.0	0.6	2.2
											G, Q, V ⁽⁶⁾	V ₂	-17.5	-0.2	-0.3	0.2	5.7
		Pie	Cumple	1.0	0.4	2.3	0.8	1.5	3.3	3.3	G, Q, V ⁽²⁾	N _i	-20.7	3.3	0.1	0.3	5.1
											G, V, A ⁽³⁾	N _c	7.5	0.3	-0.6	0.6	0.4
											G, Q, V ⁽⁴⁾	M _i ,V ₂ ,NM,M ₂	-17.1	3.8	-0.2	0.2	5.7
											G, Q, V, A ⁽⁵⁾	M ₂	0.9	1.4	-0.6	0.6	2.2
											G, Q, V ⁽⁶⁾	V ₂	0.9	1.4	-0.6	0.6	2.2
Descanso intermedio (19 - 211.5 cm)	HE 200 B	Cabeza	Cumple	< 0.1	2.3	2.8	0.7	0.9	5.1	5.1	G, V ⁽⁷⁾	N _i	-0.9	0.5	0.1	-0.1	-0.4
											G, Q, V ⁽⁸⁾	N _c	46.5	4.0	-0.2	0.3	-2.6
											G, Q, V ⁽⁹⁾	M _i ,V ₂ ,NM,M ₂	43.1	4.8	-0.2	0.2	-3.2
											G, Q, V, A ⁽⁵⁾	M ₂	28.2	1.8	-0.6	0.7	-1.1
											G, Q, V ⁽⁸⁾	N _c	48.0	-0.9	0.4	0.4	-2.6
		Pie	Cumple	N.P. ⁽¹⁾	2.3	1.0	1.1	0.9	3.3	3.3	G, Q, V ⁽⁹⁾	M _i	33.6	-1.6	0.2	0.2	-3.1
											G, Q, V, A ⁽⁵⁾	M ₂	29.3	-0.4	0.9	0.8	-1.1
											G, Q, V ⁽⁶⁾	V ₂ ,NM,M ₂	44.5	-1.5	0.2	0.2	-3.4

Notas:

⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

⁽²⁾ 0.8·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V2

⁽³⁾ PP+CM1+0.5·V1+A1

⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V4

⁽⁵⁾ PP+CM1+0.5·Q1+0.5·V1+A1

⁽⁶⁾ 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V3

⁽⁷⁾ 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V2

⁽⁸⁾ 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V1

⁽⁹⁾ 1.35·PP+1.35·CM1+0.5·Q1+1.5·V3



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Sección de acero laminado - Situación de incendio																		
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones							Aprov. (%)	Esfuerzos p _s imos						Estado	
			N _i (%)	N _e (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM,M _z (%)	Naturaleza		Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)		
Descanso intermedio (211.5 - 282.5 cm)	HE 200 B	Cabeza	11.0	0.9	2.4	6.5	16.7	17.7	17.7	G, Q, V ⁽²⁾	N _e	-9.3	-0.1	-0.1	0.2	2.3	Cumple	
										G, V ⁽³⁾	N _e	0.7	0.0	-0.1	0.0	0.4		
										G, Q, V ⁽⁴⁾	M _y	-7.7	-0.2	-0.2	0.1	1.9		
										G, Q, V ⁽⁵⁾	M _z	-5.8	-0.1	-0.2	0.0	2.2		
										G, Q, V ⁽⁶⁾	V _z	-7.4	-0.1	-0.2	0.1	2.6		
		Pie	10.7	1.2	26.1	6.0	16.6	37.6	37.6	G, Q ⁽⁷⁾	NM,M _z	-8.6	-0.1	-0.2	0.1	2.5	Cumple	
										G, Q, V ⁽²⁾	N _e	-9.0	1.5	0.0	0.2	2.3		
										G, V ⁽³⁾	N _e	1.0	0.3	-0.2	0.0	0.4		
										G, Q, V ⁽⁶⁾	M _y ,V _z	-7.2	1.7	-0.1	0.1	2.6		
										G, Q, V ⁽⁵⁾	M _z	-5.6	1.4	-0.2	0.0	2.2		
Descanso intermedio (19 - 211.5 cm)	HE 200 B	Cabeza	N.P. ⁽¹⁾	31.3	35.3	4.0	9.6	67.4	67.4	G, Q ⁽⁷⁾	N _e ,NM,M _z	22.3	2.1	-0.1	0.1	-1.3	Cumple	
										G, Q, V ⁽⁶⁾	M _y ,V _z	19.7	2.2	-0.1	0.1	-1.5		
										G, Q, V ⁽⁵⁾	M _z	21.6	1.8	-0.1	0.1	-1.1		
		Pie	N.P. ⁽¹⁾	32.8	11.9	6.4	10.1	45.0	45.0	G, Q ⁽⁷⁾	N _e	23.3	-0.5	0.1	0.1	-1.3	Cumple	
										G, Q, V ⁽⁶⁾	M _y ,V _z	20.8	-0.7	0.1	0.1	-1.6		
										G, Q, V ⁽⁵⁾	M _z ,NM,M _z	22.7	-0.4	0.2	0.2	-1.1		
		Notas:																
		⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.																
		⁽²⁾ PP+CM1+0.6·Q1+0.5·V2																
		⁽³⁾ PP+CM1+0.5·V1																
		⁽⁴⁾ PP+CM1+0.6·Q1+0.5·V4																
		⁽⁵⁾ PP+CM1+0.6·Q1+0.5·V1																
⁽⁶⁾ PP+CM1+0.6·Q1+0.5·V3																		
⁽⁷⁾ PP+CM1+0.7·Q1																		

2.3.3.2.7. P15

Sección de acero laminado - Temperatura ambiente																				
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones										Esfuerzos p _{simos}						Estado	
			λ _w	N _e (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	V _y (%)	NM _y M _z (%)	M _y V _z (%)	M _y V _y (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN-m)	M _{yy} (kN-m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
Descanso inferior (0 - 19 cm)	HE 200 B	Cabeza	Cumple	2.4	4.7	14.4	6.8	5.3	15.2	6.8	5.2	15.2	G, Q, V ⁽¹⁾	N _e	48.9	-1.2	0.1	-2.1	-2.7	Cumple
													G, Q, V, A ⁽²⁾	M _y V _z M _y V _z	20.6	-7.9	0.2	-0.1	-25.6	
													G, Q, V, A ⁽³⁾	M _z	13.1	-0.6	11.5	50.4	-1.3	
													G, V, A ⁽⁴⁾	V _y	-1.6	-0.2	11.4	50.4	-0.3	
													G, Q, A ⁽⁵⁾	NM _y M _z	17.3	-0.6	11.4	49.3	-1.4	
													G, V, A ⁽⁶⁾	M _y V _y	0.0	-0.4	11.3	49.4	-0.7	
		Pie	Cumple	2.4	7.6	26.3	6.8	5.3	27.1	6.8	5.2	27.1	G, Q, V ⁽¹⁾	N _e	49.1	-1.7	-0.3	-2.1	-2.7	Cumple
													G, Q, V, A ⁽²⁾	M _y V _z M _y V _z	20.7	-12.7	0.2	-0.1	-25.6	
													G, Q, V, A ⁽³⁾	M _z NM _y M _z	13.2	-0.9	21.1	50.4	-1.3	
													G, V, A ⁽⁴⁾	V _y	-1.5	-0.2	21.0	50.4	-0.3	
													G, V, A ⁽⁶⁾	M _y V _y	0.1	-0.6	20.7	49.4	-0.7	
													Notas:							
⁽¹⁾ 1.35 PP+1.35 CM1+1.5 Q1+0.9 V2																				
⁽²⁾ PP+CM1+0.6 Q1+0.5 V3+A2																				
⁽³⁾ PP+CM1+0.6 Q1+0.5 V1+A1																				
⁽⁴⁾ PP+CM1+0.5 V1+A1																				
⁽⁵⁾ PP+CM1+0.7 Q1+A1																				
⁽⁶⁾ PP+CM1+0.5 V3+A1																				

Sección de acero laminado - Situación de incendio																			
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Aprov. (%)	Esfuerzos pésimos						Estado	
			N _e (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	V _y (%)	NM,M _z (%)	M _y (%)	M,V _z (%)		Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
Descanso inferior (0 - 19 cm)	HE 200 B	Cabeza	28.8	12.9	8.9	10.9	2.9	43.3	4.8	11.1	43.3	G, Q ⁽¹⁾	N _e	23.9	-0.6	0.2	-0.1	-1.4	Cumple
												G, Q, V ⁽²⁾	M _y ,V _z ,NM,M _z ,M,V _z	21.3	-0.9	0.2	-0.1	-1.7	
												G, Q, V ⁽³⁾	M _z	19.7	-0.6	0.3	0.9	-1.3	
												G, Q, V ⁽⁴⁾	V _y	23.2	-0.5	0.1	-1.1	-1.2	
												G, V ⁽⁵⁾	M _y	6.6	-0.4	0.1	0.0	-0.7	
		Pie	28.9	17.6	14.3	11.0	2.9	49.5	4.8	11.2	49.5	G, Q ⁽¹⁾	N _e	24.0	-0.9	0.2	-0.1	-1.4	Cumple
												G, Q, V ⁽²⁾	M _y ,V _z ,M,V _z	21.4	-1.2	0.2	-0.1	-1.7	
												G, Q, V ⁽³⁾	M _z ,NM,M _z	19.8	-0.9	0.5	0.9	-1.3	
												G, Q, V ⁽⁴⁾	V _y	23.3	-0.7	-0.2	-1.2	-1.2	
												G, V ⁽⁵⁾	M _y	6.7	-0.6	0.1	0.0	-0.7	
Notas: (1) PP+CM1+0.7·Q1 (2) PP+CM1+0.6·Q1+0.5·V3 (3) PP+CM1+0.6·Q1+0.5·V1 (4) PP+CM1+0.6·Q1+0.5·V2 (5) PP+CM1+0.5·V3																			



Fecha: 23/01/25

Sección de acero laminado - Temperatura ambiente																
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones						Esfuerzos p _s imos							Estado
			λ_w	N _c (%)	M _r (%)	M _z (%)	NM _r M _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
Descanso inferior (0 - 19 cm)	HE 200 B	Cabeza	Cumple	2.3	1.0	1.1	3.3	3.3	G _r Q _r V ⁽¹⁾	N _c	48.0	-0.9	0.4	0.4	-2.6	Cumple
									G _r Q _r V ⁽²⁾	M _y	33.6	-1.6	0.2	0.2	-3.1	
									G _r Q _r V _r A ⁽³⁾	M _z	29.3	-0.4	0.9	0.8	-1.1	
									G _r Q _r V ⁽⁴⁾	NM _r M _z	44.5	-1.5	0.2	0.2	-3.4	
		Pie	Cumple	2.4	1.3	1.3	3.7	3.7	G _r Q _r V ⁽¹⁾	N _c	48.1	-1.4	0.5	0.4	-2.6	Cumple
									G _r Q _r V ⁽²⁾	M _y	33.7	-2.2	0.2	0.2	-3.2	
									G _r Q _r V _r A ⁽³⁾	M _z	29.4	-0.6	1.0	0.8	-1.1	
									G _r Q _r V ⁽⁴⁾	NM _r M _z	44.7	-2.2	0.3	0.2	-3.4	

2.3.3.2.9. P17

Sección de acero laminado - Situación de incendio																				
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones									Esfuerzos pésimos						Estado		
			N _i (%)	M _i (%)	M ₂ (%)	V ₂ (%)	V _i (%)	NM,M ₂ (%)	M _i (%)	M,V ₂ (%)	M,V _i (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN-m)	M _{yy} (kN-m)		Q _x (kN)	Q _y (kN)
Descanso inferior (0 - 19 cm)	HE 200 B	Cabeza	20.2	59.0	8.6	15.8	3.2	80.8	10.9	16.5	3.3	80.8	G, Q, V ⁽¹⁾	N _i , V _i , M, V _i	16.8	3.6	0.0	-1.2	2.1	Cumple
													G, Q, V ⁽²⁾	M _i , V ₂ , M _i , M, V ₂	13.7	4.0	0.2	-0.1	2.5	
													G, Q, V ⁽³⁾	M ₂	10.1	3.5	0.3	1.0	2.0	
													G, Q ⁽⁴⁾	NM, M ₂	14.5	4.0	0.2	-0.1	2.3	
		Pie	20.4	65.8	14.5	15.9	3.2	86.8	10.9	16.6	3.3	86.8	G, Q, V ⁽¹⁾	N _i , V _i , M, V _i	16.9	4.0	-0.2	-1.3	2.1	Cumple
													G, Q, V ⁽²⁾	M _i , V ₂ , M _i , M, V ₂	13.8	4.5	0.1	-0.1	2.5	
													G, Q, V ⁽³⁾	M ₂	10.2	3.9	0.5	1.0	2.0	
													G, Q ⁽⁴⁾	NM, M ₂	14.6	4.5	0.1	-0.1	2.3	
Notas:																				
⁽¹⁾ PP+CM1+0.6·Q1+0.5·V2																				
⁽²⁾ PP+CM1+0.6·Q1+0.5·V4																				
⁽³⁾ PP+CM1+0.6·Q1+0.5·V1																				
⁽⁴⁾ PP+CM1+0.7·Q1																				



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

2.3.3.2.10. P18

Sección de acero laminado - Temperatura ambiente																	
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos p _s imos							Estado
			λ_{w}	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
Descanso inferior (0 - 19 cm)	HE 200 B	Cabeza	Cumple	1.5	4.7	1.1	1.3	6.1	6.1	G, Q, V ⁽¹⁾	N _c ,NM _y M _z	30.9	7.2	0.4	0.4	4.4	Cumple
										G, Q, V ⁽²⁾	M _y ,V _z	25.4	7.9	0.2	0.2	4.9	
										G, Q, V, A ⁽³⁾	M _z	23.0	3.2	0.9	0.8	1.9	
		Pie	Cumple	1.5	5.2	1.3	1.3	6.7	6.7	G, Q, V ⁽¹⁾	N _c ,NM _y M _z	31.0	8.1	0.5	0.4	4.4	Cumple
										G, Q, V ⁽²⁾	M _y ,V _z	25.6	8.8	0.2	0.2	4.9	
										G, Q, V, A ⁽³⁾	M _z	23.1	3.6	1.0	0.8	1.9	

Notas:
⁽¹⁾ 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V1
⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V4
⁽³⁾ PP+CM1+0.6·Q1+0.5·V1+A1

Sección de acero laminado - Situación de incendio																
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones						Esfuerzos p _s imos						Estado	
			N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
Descanso inferior (0 - 19 cm)	HE 200 B	Cabeza	19.7	52.5	6.3	14.4	72.5	72.5	G, Q, V ⁽¹⁾	N _c ,M _z	16.3	3.2	0.2	0.2	1.9	Cumple
									G, Q ⁽²⁾	M _y ,NM _y M _z	14.1	3.6	0.1	0.1	2.2	
									G, Q, V ⁽³⁾	V _z	13.3	3.6	0.1	0.1	2.2	
		Pie	19.8	58.6	7.5	14.5	79.1	79.1	G, Q, V ⁽¹⁾	N _c ,M _z	16.4	3.6	0.2	0.2	1.9	Cumple
									G, Q ⁽²⁾	M _y ,NM _y M _z	14.2	4.0	0.1	0.1	2.2	
									G, Q, V ⁽³⁾	V _z	13.4	4.0	0.1	0.1	2.2	
Notas: ⁽¹⁾ PP+CM1+0.6·Q1+0.5·V1 ⁽²⁾ PP+CM1+0.7·Q1 ⁽³⁾ PP+CM1+0.6·Q1+0.5·V4																

2.4. Uniones

2.4.1. Especificaciones

Norma:

Código Estructural: Código Estructural (Real Decreto 470/2021). Article 4. Welded connections.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275 (UNE-EN 10025-2).

- Material de aportación (soldaduras): Los valores específicos del límite elástico, resistencia última a la tracción, alargamiento a rotura y energía mínima de Charpy, del metal de aportación, deberán ser iguales o superiores a los correspondientes del tipo de acero del material base. (Eurocódigo 3, Parte 1-8, artículo 4.2 (2))

Disposiciones constructivas:

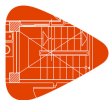
1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

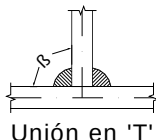
3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 30 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 6 veces el espesor de garganta.

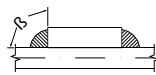
5) Las soldaduras en ángulo pueden ser usadas para unir piezas donde las caras a unir forman un ángulo β comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:



- Para ángulos $\beta > 120$ (grados): la resistencia de las soldaduras en ángulo debe determinarse mediante ensayos.
- Para ángulos $\beta < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Unión en 'T'



Unión en solape

Comprobaciones:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de cálculo de los cordones de soldadura a tope con penetración total será igual a la resistencia de cálculo de la más débil de las piezas unidas, siempre que el cordón de soldadura se realice con un electrodo adecuado que proporcione un límite elástico mínimo y una resistencia a tracción mínima en el metal de aportación no menor que la requerida para el material base.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm.

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 4.5.3.2 Eurocódigo 3, Parte 1-8 (Método direccional).

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

$$\text{Tensión de Von Mises } \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{//}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}}$$

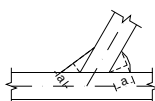
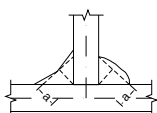
$$\text{Tensión normal } \sigma_{\perp} \leq K \cdot \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$$

Donde $K = 0.9$.

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

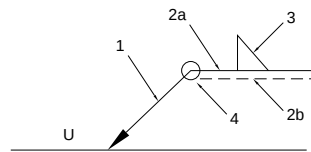
2.4.2. Referencias y simbología

a [mm]: espesor de garganta eficaz de un cordón de soldadura en ángulo, que es la altura del mayor triángulo (de iguales o desiguales lados) que se puede inscribir dentro de las caras de fusión y la superficie del cordón, medido perpendicularmente a la cara exterior de este triángulo. Eurocódigo 3, Parte 1-8, Artículo 4.5.2 (1)



L [mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

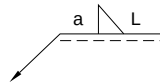
Método de representación de soldaduras



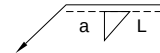
Referencias:

- 1: línea de la flecha
- 2a: línea de referencia (línea continua)
- 2b: línea de identificación (línea a trazos)
- 3: símbolo de soldadura
- 4: indicaciones complementarias
- U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje



2.4.3. Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

- a) *Resistencia del material de los pernos*: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.
- b) *Anclaje de los pernos*: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).
- c) *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

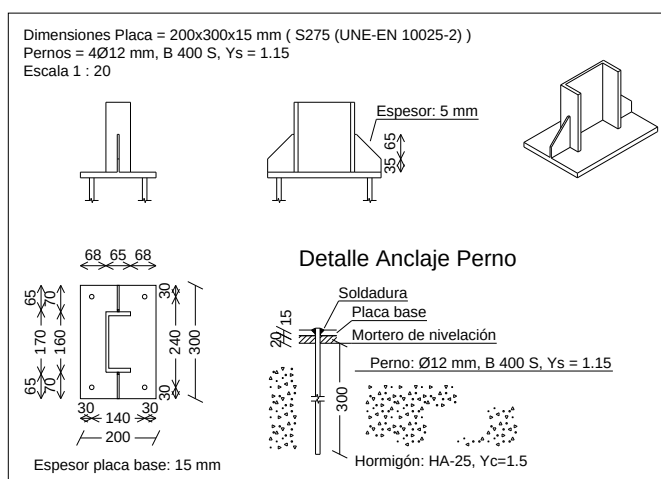
3. Placa de anclaje

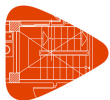
- a) *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.
- b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.
- c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

2.4.4. Memoria de cálculo

2.4.4.1. Tipo 1

a) Detalle



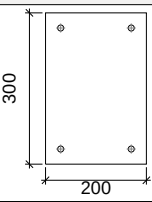
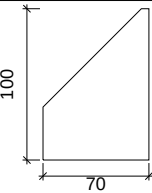


Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		200	300	15	4	12	S275 (UNE-EN 10025-2)	275.0	410.0
Rigidizador		70	100	5	-	-	S275 (UNE-EN 10025-2)	275.0	410.0



c) Comprobación

1) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 140 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 42.3	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 30.77 kN Calculado: 22.31 kN Máximo: 21.54 kN Calculado: 1.02 kN Máximo: 30.77 kN Calculado: 23.76 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 36.16 kN Calculado: 20.63 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 182.596 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 99 kN Calculado: 0.95 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 29.7521 MPa Calculado: 29.7521 MPa Calculado: 120.253 MPa Calculado: 120.325 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 100000 Calculado: 72390.8 Calculado: 10306 Calculado: 10298.8	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.131		



Listados

Ecalera fija EM4 v2

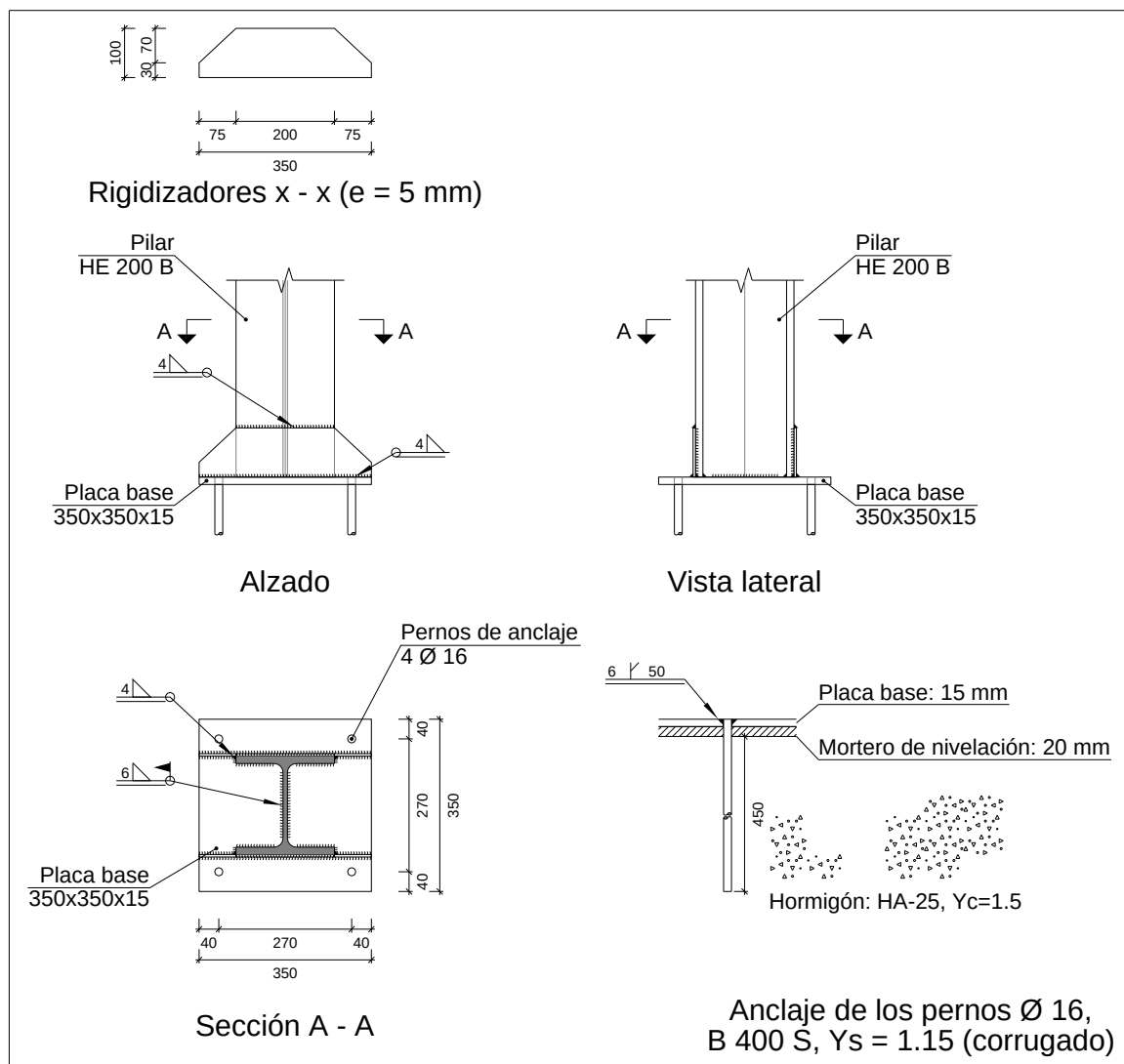
Fecha: 23/01/25

d) Medición

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275 (UNE-EN 10025-2)	Placa base	1	200x300x15	7.07
	Rigidizadores no pasantes	2	70/5x100/35x5	0.38
	Total			7.45
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 12 - L = 347	1.23
	Total			1.23

2.4.4.2. Tipo 2

a) Detalle



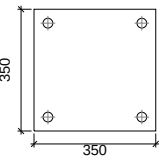
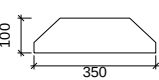


Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		350	350	15	4	28	18	6	S275 (UNE-EN 10025-2)	275.0	410.0
Rigidizador		350	100	5	-	-	-	-	S275 (UNE-EN 10025-2)	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 200 B

Uniones soldadas

Comprobaciones geométricas								
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	6	638	9.0	90.00			
<i>a: Espesor de garganta</i> <i>l: Longitud del cordón de soldadura</i> <i>t: Espesor de la pieza</i>								
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f _u (N/mm²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm²)	τ _⊥ (N/mm²)	τ (N/mm²)	Valor (N/mm²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm²)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.						410.0	0.85



2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 270 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>2 diámetros</i>	Mínimo: 32 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X:	Máximo: 50 Calculado: 43.3	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 19 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 61.54 kN Calculado: 40.27 kN Máximo: 43.08 kN Calculado: 12.64 kN Máximo: 61.54 kN Calculado: 58.33 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 40.27 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 233.939 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 132 kN Calculado: 12.64 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 95.1416 MPa Calculado: 72.1408 MPa Calculado: 177.524 MPa Calculado: 143.85 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 13688.6 Calculado: 23495.8 Calculado: 513.083 Calculado: 642.341	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.128		



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Uniones soldadas

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador x-x (y = -103): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	350	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -103): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	100	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -103): Soldadura del borde superior a la pieza	En ángulo	4	--	200	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 103): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	350	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 103): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	100	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 103): Soldadura del borde superior a la pieza	En ángulo	4	--	200	5.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	6	50	15.0	90.00
a: Espesor de garganta l: Longitud del cordón de soldadura t: Espesor de la pieza						

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	$\sigma_{\perp}$ (N/mm ²)	$\tau_{\perp}$ (N/mm ²)	$\tau_{\parallel}$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	$\sigma_{\perp}$ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador x-x (y = -103): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -103): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -103): Soldadura del borde superior a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 103): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 103): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 103): Soldadura del borde superior a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	200.3	347.0	89.91	0.0	0.00	410.0	0.85



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1800
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	201
	En el lugar de montaje	En ángulo	6	638

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275 (UNE-EN 10025-2)	Placa base	1	350x350x15	14.42
	Rigidizadores pasantes	2	350/200x100/30x5	2.34
	Total			16.76
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 16 - L = 501	3.16
	Total			3.16

2.4.5. Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	7200
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	804
	En el lugar de montaje	En ángulo	6	2552

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275 (UNE-EN 10025-2)	Placa base	2	200x300x15	14.13
		4	350x350x15	57.70
	Rigidizadores pasantes	8	350/200x100/30x5	9.34
	Rigidizadores no pasantes	4	70/5x100/35x5	0.77
	Total			81.94
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 12 - L = 347	2.46
		16	Ø 16 - L = 501	12.65
	Total			15.12



3. CIMENTACIÓN

3.1. Elementos de cimentación aislados

3.1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
(P17 - P18) y (N3 - N6)	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 140 cm Ancho zapata Y: 220 cm Canto: 100 cm	Sup X: 10Ø20c/20 Sup Y: 11Ø16c/12 Inf X: 10Ø20c/20 Inf Y: 11Ø16c/12
(P15 - P16)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 48.5 cm Ancho inicial Y: 110 cm Ancho final X: 91.5 cm Ancho final Y: 110 cm Ancho zapata X: 140 cm Ancho zapata Y: 220 cm Canto: 100 cm	Sup X: 10Ø20c/20 Sup Y: 11Ø16c/12 Inf X: 10Ø20c/20 Inf Y: 11Ø16c/12

3.1.2. Medición

Referencias: (P17 - P18) y (N3 - N6)		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		10x1.71	17.10
	Peso (kg)		10x4.22	42.17
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.43		26.73
	Peso (kg)	11x3.84		42.19
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		10x1.71	17.10
	Peso (kg)		10x4.22	42.17
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.43		26.73
	Peso (kg)	11x3.84		42.19
Totales	Longitud (m)	53.46	34.20	
	Peso (kg)	84.38	84.34	168.72
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	58.81	37.62	
	Peso (kg)	92.82	92.77	185.59

Referencia: (P15 - P16)		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø16	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		10x1.71	17.10
	Peso (kg)		10x4.22	42.17
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.43		26.73
	Peso (kg)	11x3.84		42.19
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		10x1.71	17.10
	Peso (kg)		10x4.22	42.17
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.43		26.73
	Peso (kg)	11x3.84		42.19
Totales	Longitud (m)	53.46	34.20	
	Peso (kg)	84.38	84.34	168.72
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	58.81	37.62	
	Peso (kg)	92.82	92.77	185.59

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø16	Ø20	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: (P17 - P18) y (N3 - N6)	2x92.82	2x92.77	371.18	2x3.08	2x0.31



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø16	Ø20	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: (P15 - P16)	92.82	92.77	185.59	3.08	0.31
Totales	278.46	278.31	556.77	9.24	0.92

3.1.3. Comprobación

Referencia: (P17 - P18) Dimensiones: 140 x 220 x 100 Armados: Xi:Ø20c/20 Yi:Ø16c/12 Xs:Ø20c/20 Ys:Ø16c/12		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión media en situaciones accidentales: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: - Tensión máxima en situaciones accidentales:	Máximo: 0.5 MPa Calculado: 0.036297 MPa Máximo: 0.75 MPa Calculado: 0.104378 MPa Máximo: 0.624995 MPa Calculado: 0.0603315 MPa Máximo: 0.624995 MPa Calculado: 0.0713187 MPa Máximo: 0.937444 MPa Calculado: 0.220529 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 67.5 % Reserva seguridad: 14.3 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 17.61 kN·m Momento: 65.94 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales:	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 30.9 kN/m² Calculado: 20.3 kN/m²	Cumple Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P17: - P18:	Mínimo: 44 cm Calculado: 92 cm Calculado: 92 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.00139 Calculado: 0.00143 Mínimo: 0.00139 Calculado: 0.00143 Mínimo: 0.0014 Calculado: 0.0016 Mínimo: 0.0014 Calculado: 0.0016	Cumple Cumple Cumple Cumple



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Referencia: (P17 - P18) Dimensiones: 140 x 220 x 100 Armados: Xi:Ø20c/20 Yi:Ø16c/12 Xs:Ø20c/20 Ys:Ø16c/12		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 12 cm Calculado: 20 cm Calculado: 12 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 12 cm Calculado: 20 cm Calculado: 12 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>49.5</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 24 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 24 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 41 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 20 cm Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 41 cm Mínimo: 30 cm Calculado: 34 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 24 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 24 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 20 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 20 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 24 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 24 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Referencia: (P17 - P18) Dimensiones: 140 x 220 x 100 Armados: Xi:Ø20c/20 Yi:Ø16c/12 Xs:Ø20c/20 Ys:Ø16c/12		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido (Criterio de CYPE) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.02 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.09 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		
Referencia: (P15 - P16) Dimensiones: 140 x 220 x 100 Armados: Xi:Ø20c/20 Yi:Ø16c/12 Xs:Ø20c/20 Ys:Ø16c/12		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión media en situaciones accidentales: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: - Tensión máxima en situaciones accidentales:	Máximo: 0.5 MPa Calculado: 0.0447336 MPa Máximo: 0.75 MPa Calculado: 0.106537 MPa Máximo: 0.624995 MPa Calculado: 0.0816192 MPa Máximo: 0.624995 MPa Calculado: 0.0884862 MPa Máximo: 0.937444 MPa Calculado: 0.243975 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 97.3 % Reserva seguridad: 16.9 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 34.29 kN·m Momento: 65.71 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 16.19 kN Cortante: 0.00 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales:	Máximo: 6000 kN/m ² Calculado: 76.5 kN/m ² Calculado: 43 kN/m ²	Cumple Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P15: - P16:	Mínimo: 44 cm Calculado: 92 cm Calculado: 92 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>		



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Referencia: (P15 - P16) Dimensiones: 140 x 220 x 100 Armados: Xi:Ø20c/20 Yi:Ø16c/12 Xs:Ø20c/20 Ys:Ø16c/12		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.00139 Calculado: 0.00143	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.00139 Calculado: 0.00143	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0014 Calculado: 0.0016	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0014 Calculado: 0.0016	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Criterio de CYPE	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 40 cm Calculado: 44 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 41 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 20 cm	Cumple



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Referencia: (P15 - P16) Dimensiones: 140 x 220 x 100 Armados: Xi:Ø20c/20 Yi:Ø16c/12 Xs:Ø20c/20 Ys:Ø16c/12		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido (Criterio de CYPE) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.08 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 695.23 kN - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		
Referencia: (N3 - N6) Dimensiones: 140 x 220 x 100 Armados: Xi:Ø20c/20 Yi:Ø16c/12 Xs:Ø20c/20 Ys:Ø16c/12		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.5 MPa Calculado: 0.0320787 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales:	Máximo: 0.75 MPa Calculado: 0.0317844 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.624995 MPa Calculado: 0.0496386 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.624995 MPa Calculado: 0.0550341 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales:	Máximo: 0.937444 MPa Calculado: 0.0496386 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 209.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 13963.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 13.48 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -1.82 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 6000 kN/m ² Calculado: 22.4 kN/m ²	Cumple



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Referencia: (N3 - N6) Dimensiones: 140 x 220 x 100 Armados: Xi:Ø20c/20 Yi:Ø16c/12 Xs:Ø20c/20 Ys:Ø16c/12		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones accidentales:	Calculado: 10.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 30 cm	
- N3:	Calculado: 92 cm	Cumple
- N6:	Calculado: 92 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.00139 Calculado: 0.00143	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.00139 Calculado: 0.00143	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0014 Calculado: 0.0016	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0014 Calculado: 0.0016	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 41 cm	Cumple



Listados

Ecalera fija EM4 v2

Fecha: 23/01/25

Referencia: (N3 - N6)		
Dimensiones: 140 x 220 x 100		
Armados: Xi:Ø20c/20 Yi:Ø16c/12 Xs:Ø20c/20 Ys:Ø16c/12		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 41 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Criterio de CYPE)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.02		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.01		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

**RELACIÓN DE UNIDADES, ESPECIFICACIONES
Y VALORACIÓN**

PARA LA

**“ESCALERA EXTERIOR A LA PASARELA FIJA DE LA
ESTACIÓN MARÍTIMA Nº4 DEL PUERTO DE PALMA”**

ANEJO Nº 6

MEDICIONES

MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

01 DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES

01.01 u Acopio de barreras de hormigón

Unidad de obra para el acopio de las barreras New Jersey existentes en la zona de los muelles. Se trasladarán a lugar a definir por el Director Facultativo.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

10 10,00

10,00

01.02 m Corte sierra disco pavimento mezclas bitum. o horm.

Corte con sierra de disco de pavimento de mezclas bituminosas o hormigón, hasta una profundidad de 40 cm. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera que el transporte a vertedero se realice como escombros "limpio".
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Zapatas escalera 6 2,20 13,20
6 1,40 8,40

21,60

01.03 m² Demolición de pavimento exterior de hormigón/mezcla bituminosa

Demolición de pavimento de aglomerado asfáltico u hormigón en calzada, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor de hasta 30 cm de espesor.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Zapatas marquesinas 3 2,20 1,40 9,24

9,24

01.04 m³ Excavación de zanjas y pozos

Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de suelo, con medios mecánicos, y carga a camión.
En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Zapatas marquesinas 3 2,20 1,40 0,80 7,39

7,39

01.05 m Levantado de cerramiento metálico exterior

Levantado de cerramiento exterior de cualquier material, con medios manuales y mecánicos. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera que el transporte a vertedero se realice como escombros "limpio".
En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios



MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	
	(mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
	Apertura en pasarela existente	1	2,00			2,00	
							2,00
01.06	m3 Carga y transporte de escombros inertes a gestor autorizado Carga y transporte de residuos a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
	Zapatas marquesinas	3	2,20	1,40	0,30	3,88	1.4
	Barandilla pasarela fija		0,01			0,01	1.4
							3,89
01.07	m3 Carga y transporte de escombros excavación a gestor autorizado Carga y transporte de escombros provenientes de excavación a centro gestión autorizado, con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.						
	Zapatas marquesinas	3	2,200	1,400	0,800	8,501	1.15
							8,50
01.08	ud PA a justificar para integración escalera Partida Alazada a justificar para integración de las actuaciones proyectadas con pasarela existente, cerramientos existentes, incluyendo ayudas de albañilería, de obra civil o medios auxiliares necesarios para la ejecución de las actuaciones.						
		1				1,00	
							1,00

MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

02 ESTRUCTURA

02.01 m³ Hormigón de limpieza

Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Zapatillas marquetinas	3	2,20	1,40	0,10	0,92
					0,92

02.02 kg Armadura en barras corrugadas acero B500SD

Suministro y colocación de armadura de zanjas y pozos de acero en barras corrugadas B500S de límite elástico ≥ 500 N/mm².

En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Cimentación zapatas	3	168,72			556,78 1.1
					556,78

02.03 m³ Hormigón HA-30/B/20/XS1 fabricado en central, y vertido con bomba

Hormigón HA-30/B/20/XS1 fabricado en central, y vertido con bomba para formación de cimentación.

En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Zapatillas	3	2,20	1,40	1,00	9,24
					9,24

02.04 Ud Placa de anclaje de acero para HEB 200, con pernos soldados.

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados M16x500mm, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y empotrados en hormigón de cimentación según detalles de documentación gráfica.

En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.

Placas de anclaje pilares HEB200	4				4,00
					4,00

02.05 Ud Placa de anclaje de acero para UPN160, con pernos soldados.

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 200x300 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados M12x350mm, de acero corrugado

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y empotrados en hormigón de cimentación según detalles de documentación gráfica. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Placas de anclaje pilares UPN160	2				2,00
						2,00
02.06	kg Acero en elementos estructurales de escaleras Acero UNE-EN 10025 S275JR, en elementos estructurales de escalera compuesta de zancas y mesetas, formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	HEB200	1.278,28				1.278,28
	UPN160	907,27				907,27
	Pletina 180x5mm	31				302,25 9.75
						2.487,80
02.07	m² Imprimación anticorrosiva, para la protección de elementos de acero frente a la corrosión Aplicación manual de tres capas de pintura anticorrosiva para clase de exposición C5-M y durabilidad alta (H), sobre elementos de acero. Incluso imprimación con pintura intumescente para resistencia al fuego R90 de hasta 2,6 mm de espesor, según detalle de cálculos. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	HEB200	24,65				24,65
	UPN160	27,21				27,21
	Pletina 180x5mm	31	1,24		0,20	15,38 2
	Placas anclajes	4	0,40	0,40		0,64
		2	0,25	0,30		0,15
						68,03
02.08	m² Rejilla electrosoldada tipo tramex Suministro e instalación de rejilla electrosoldada tipo tramex formada por pletina de acero galvanizado, de 30x3 mm, formando cuadrícula de 30x30mm y bastidor con uniones electrosoldadas, montaje mediante soldadura a elemento estructural metálico de escalera. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.					
	Tramex	1	1,12	1,37		1,53



MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
		1	2,20	1,37		3,01
		29	0,31	1,24		11,15
						15,69
02.09	m Suministro y colocación de barandilla pintada Suministro y colocación de barandilla metálica de acero S275 soldada a perfiles estructurales de escalera. Módulos completamente verticales. Con travesaño inferior, superior y lateral formado por perfil rectangular de 80x40x3mm, montantes cada 150 cm y barrotes formados por tubos cuadrados de 15x15mm cada 10cm, de 110 cm de altura mínima. Dimensiones y geometría según detalle en planos. Incluso formación de molde para la ejecución de la barandilla y aplicación manual de tres capas de pintura anticorrosiva para clase de exposición C5-M y durabilidad alta (H). Se incluyen tramos inclinados de barandilla para escaleras y los anclajes de la misma, sean laterales a estructura o directos a pavimento. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	2	14,00			28,00
						28,00



MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
03	SEGURIDAD y SALUD					
03.01	u Partida de abono integro en Seguridad y Salud					
	Partida de abono integro en Seguridad y Salud, según se especifica en el documento adjunto correspondiente.					
		1				1,000
						1,00

AUTORIDAD PORTUARIA DE BALEARES

**RELACIÓN DE UNIDADES, ESPECIFICACIONES
Y VALORACIÓN**

PARA LA

**“ESCALERA EXTERIOR A LA PASARELA FIJA DE LA
ESTACIÓN MARÍTIMA Nº4 DEL PUERTO DE PALMA”**

ANEJO Nº 7

VALORACIÓN

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES			
01.01	u Acopio de barreras de hormigón Unidad de obra para el acopio de las barreras New Jersey existentes en la zona de los muelles. Se trasladarán a lugar a definir por el Director Facultativo. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	10,00	61,85	618,50
01.02	m Corte sierra disco pavimento mezclas bitum. o horm. Corte con sierra de pavimento de mezclas bituminosas o hormigón, hasta una profundidad de 40 cm. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera que el transporte a vertedero se realice como escombros "limpio". En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	21,60	6,67	144,07
01.03	m² Demolición de pavimento exterior de hormigón/mezcla bituminosa Demolición de pavimento de aglomerado asfáltico u hormigón en calzada, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor de hasta 30 cm de espesor. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	9,24	15,80	145,99
01.04	m³ Excavación de zanjas y pozos Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de suelo, con medios mecánicos, y carga a camión. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	7,39	30,29	223,84
01.05	m Levantado de cerramiento metálico exterior Levantado de cerramiento exterior de cualquier material, con medios manuales y mecánicos. Se incluye la separación de los residuos (separando hormigón, acero, madera, etc.) de manera que el transporte a vertedero se realice como escombros "limpio". En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	2,00	113,60	227,20
01.06	m3 Carga y transporte de escombros inertes a gestor autorizado Carga y transporte de residuos a centro gestión de residuo "limpio", con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además	3,89	133,04	517,53



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
01.07	m3 Carga y transporte de escombros excavación a gestor autorizado Carga y transporte de escombros provenientes de excavación a centro gestión autorizado, con camión de 12 t, cargado con medios mecánicos, incluso canon. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	8,50	20,10	170,85
01.08	ud PA a justificar para integración escalera Partida Alazada a justificar para integración de las actuaciones proyectadas con pasarela existente, cerramientos existentes, incluyendo ayudas de albañilería, de obra civil o medios auxiliares necesarios para la ejecución de las actuaciones.	1,00	3.500,00	3.500,00
TOTAL 01				5.547,98

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	ESTRUCTURA			
02.01	m³ Hormigón de limpieza Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	0,92	212,32	195,33
02.02	kg Armadura en barras corrugadas acero B500SD Suministro y colocación de armadura de zanjas y pozos de acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm². En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	556,78	4,41	2.455,40
02.03	m³ Hormigón HA-30/B/20/XS1 fabricado en central, y vertido con bomba Hormigón HA-30/B/20/XS1 fabricado en central, y vertido con bomba para formación de cimentación. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	9,24	206,99	1.912,59
02.04	Ud Placa de anclaje de acero para HEB 200, con pernos soldados. Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 350x350 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados M16x500mm, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y empotrados en hormigón de cimentación según detalles de documentación gráfica. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	4,00	71,16	284,64
02.05	Ud Placa de anclaje de acero para UPN160, con pernos soldados. Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 200x300 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos soldados M12x350mm, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y empotrados en hormigón de cimentación según detalles de documentación gráfica. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	2,00	66,06	132,12

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.06	kg Acero en elementos estructurales de escaleras Acero UNE-EN 10025 S275JR, en elementos estructurales de escalera compuesta de zancas y mesetas, formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	2.487,80	12,95	32.217,01
02.07	m² Imprimación anticorrosiva, para la protección de elementos de acero frente a la corrosión Aplicación manual de tres capas de pintura anticorrosiva para clase de exposición C5-M y durabilidad alta (H), sobre elementos de acero. Incluso imprimación con pintura intumescente para resistencia al fuego R90 de hasta 2,6 mm de espesor, según detalle de cálculos. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	68,03	109,59	7.455,41
02.08	m² Rejilla electrosoldada tipo tramex Suministro e instalación de rejilla electrosoldada tipo tramex formada por pletina de acero galvanizado, de 30x3 mm, formando cuadrícula de 30x30mm y bastidor con uniones electrosoldadas, montaje mediante soldadura a elemento estructural metálico de escalera. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	15,69	108,87	1.708,17
02.09	m Suministro y colocación de barandilla pintada Suministro y colocación de barandilla metálica de acero S275 soldada a perfiles estructurales de escalera. Módulos completamente verticales. Con travesaño inferior, superior y lateral formado por perfil rectangular de 80x40x3mm, montantes cada 150 cm y barrotes formados por tubos cuadrados de 15x15mm cada 10cm, de 110 cm de altura mínima. Dimensiones y geometría según detalle en planos. Incluso formación de molde para la ejecución de la barandilla y aplicación manual de tres capas de pintura anticorrosiva para clase de exposición C5-M y durabilidad alta (H). Se incluyen tramos inclinados de barandilla para escaleras y los anclajes de la misma, sean laterales a estructura o directos a pavimento. En esta partida se incluyen todos los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.	28,00	206,99	5.795,72

TOTAL 02 **52.156,39**



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	SEGURIDAD y SALUD			
03.01	u Partida de abono integro en Seguridad y Salud Partida de abono integro en Seguridad y Salud, según se especifica en el documento adjunto correspondiente.	1,00	1.500,00	1.500,00
TOTAL 03				1.500,00
TOTAL				59.204,37

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES	5.547,98	9,37
02	ESTRUCTURA	52.156,39	88,10
03	SEGURIDAD y SALUD.....	1.500,00	2,53
		PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	59.204,37
13,00 % Gastos generales		7.696,57	
6,00 % Beneficio industrial		3.552,26	
Suma.....		11.248,83	
		PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	70.453,20
21% IVA.....		14.795,17	
		PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	85.248,37

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de OCHENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

Palma de Mallorca, enero de 2025

El Autor,



Carlos Torralba Feliu
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Conforme
El jefe de Área de Infraestructuras, APB

Vº Bº
El Director de la Autoridad Portuaria de Baleares

Victor Darder Gallardo
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Antonio Ginard López
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos