

**PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LOS ESPESADORES PRIMARIOS EN LA  
EDAR DE VILLALONQUEJAR (BURGOS).**

---

EMPLAZAMIENTO:

EDAR DE VILLALONQUEJAR  
(BURGOS).

PROPIEDAD:

SOCIEDAD MUNICIPAL AGUAS DE BURGOS, S.A.

**DOCUMENTO Nº1 MEMORIA**



## DOCUMENTO Nº1 MEMORIA

### ÍNDICE

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA.....	1
1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA .....	4
1. Objeto del proyecto. Situaciones técnicas a resolver.....	1
2. Situación y ubicación.....	1
3. Antecedentes.....	2
4. Estado actual.....	3
5. Descripción de la solución adoptada.....	22
6. Características del proyecto.....	23
7. Cálculos estructurales .....	23
8. Seguridad y salud.....	23
9. Plan de obra .....	23
10. Plan de gestión de residuos.....	23
11. Documentación a entregar por el contratista y normativa .....	24
12. Prescripciones para la puesta en marcha.....	25
13. Presupuesto para el conocimiento de aguas de burgos.....	25
14. Plazo de ejecución de las obras .....	25
15. Plazo de garantía de las obras.....	25
16. Revisión de precios.....	25
17. Clasificación del contratista .....	25
18. Cumplimiento del artº 125.1 del reglamento general de la ley de contratos de las administraciones públicas.	26
19. Documentos de que consta el proyecto.....	26
20. Equipo redactor del proyecto.....	27

### 1.2.- ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo 1.- Características principales del proyecto

Anejo 2.- Cálculos Estructurales

Anejo 3.- Estudio básico de seguridad y salud

Anejo 4.- Justificación de precios

Anejo 5.- Plan de obra

Anejo 6.- Estudio de Gestión de Residuos

Anejo 7.- Especificaciones de redacción del manual de operación y mantenimiento

Anejo 8.- Prescripciones para la puesta en marcha

Anejo 9.- Plan de control de calidad

**PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LOS ESPESADORES PRIMARIOS EN LA  
EDAR DE VILLALONQUEJAR (BURGOS).**

---

EMPLAZAMIENTO:

EDAR DE VILLALONQUEJAR  
(BURGOS).

PROPIEDAD:

SOCIEDAD MUNICIPAL AGUAS DE BURGOS, S.A.

**1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA**

## **1. OBJETO DEL PROYECTO. SITUACIONES TÉCNICAS A RESOLVER.**

El objeto del presente Proyecto es la redacción del conjunto de documentos que detallan los trabajos a realizar para la ejecución de las obras de "Proyecto de Rehabilitación de los espesadores primarios en la EDAR de Villalonquejar (Burgos)".

De acuerdo con la legislación vigente, se incluyen en el proyecto los principales documentos de estudio estructurados según la Memoria (memoria descriptiva y anejos a la memoria), Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas y Presupuesto, con el objetivo de definir las obras y modificaciones a realizar en los espesadores primarios de la EDAR.

A continuación, se ponen de manifiesto aquellas situaciones técnicas necesarias de implementar o de ser modificadas con respecto a lo actual:

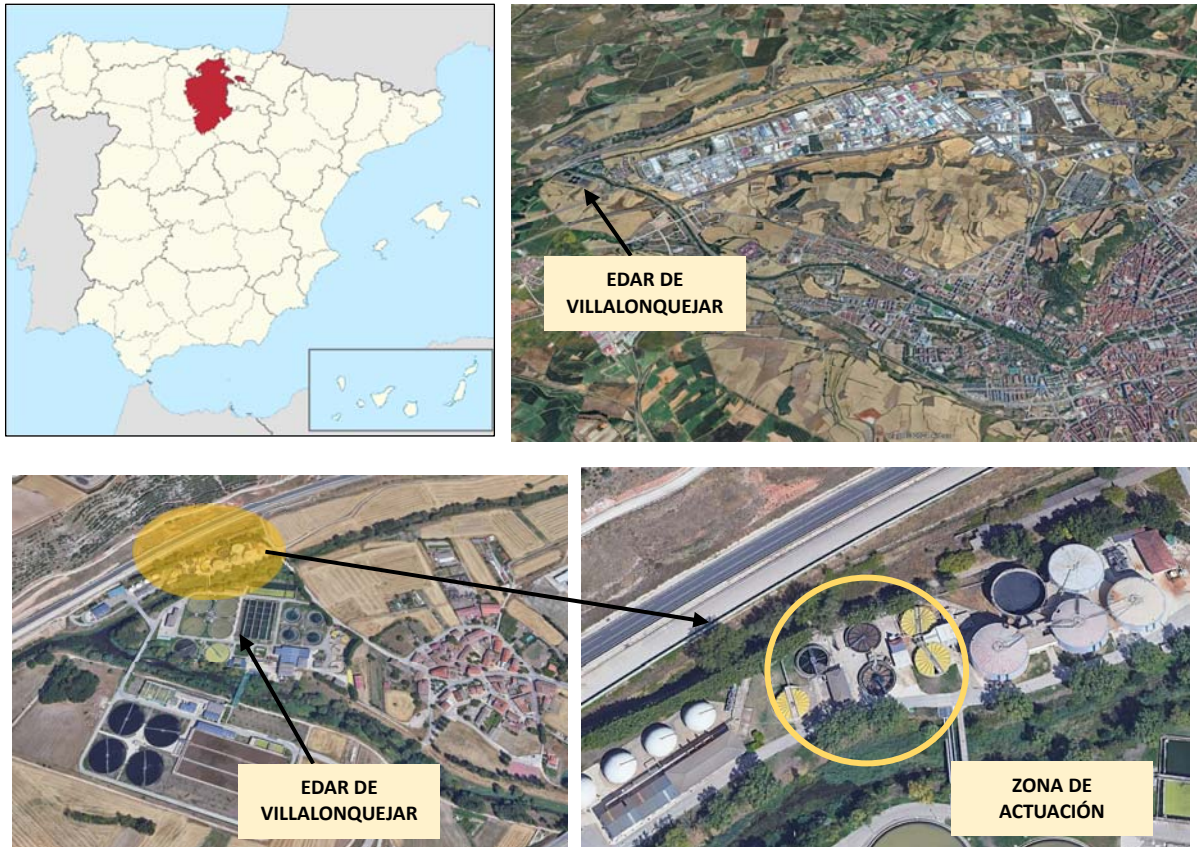
- Desmontaje y sustitución de los mecanismos espesadores
- Demolición de las pasarelas existentes y sustitución por otras de mismas dimensiones, sustituyendo el canal de recogida de sobrenadantes
- Nueva cubierta de PRFV y conexión al sistema de olores existente.

## **2. SITUACIÓN Y UBICACIÓN**

Las instalaciones de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Villalonquejar (Burgos) se encuentra ubicada en la zona noroeste de la ciudad de Burgos, próxima al Barrio de Villalonquejar. La planta trata las aguas residuales del polígono industrial de Villalonquejar y las que provienen de la ciudad de Burgos y sus alrededores.

La EDAR está diseñada para tratar un caudal medio diario de 156.500 m<sup>3</sup>, lo que implica gestionar las aguas residuales de más de 1.000.000 de habitantes equivalentes, dotada de tecnologías avanzadas para el tratamiento de agua y fango, destacando entre ellas un sistema de pretratamiento del fango mediante hidrólisis térmica que permite incrementar la producción de biogás y facilita la higienización del lodo.

El presente proyecto, contempla las actuaciones de rehabilitación de los espesadores primarios de la EDAR.



### 3. ANTECEDENTES

El Consejo de Administración de la Sociedad Municipal Aguas de Burgos, S.A., en sesión celebrada el día 15 de junio de 2023, adoptó, entre otros, el siguiente acuerdo:

*“Una vez aportada la documentación preceptiva, adjudicar a la empresa MBG INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, S.L. el concurso del servicio de Asistencia Técnica para la elaboración de proyectos, direcciones de obra y otros trabajos de ingeniería en el Ciclo Integral del Agua, para la Sociedad Municipal Aguas de Burgos, S.A., - expediente de contratación 05/2023... [...]”*

En cumplimiento del hito marcado en el pliego del mencionado concurso se redacta el presente Proyecto de Renovación para dar cuenta de los elementos que contempla y su valoración.

El técnico redactor del presente proyecto es D. Valentín Álvarez Méndez, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, con N.I.F. nº 13.133.713 T y domicilio profesional en Avda. de Castilla y León nº 62, 4ª pl., 09006 Burgos, inscrito en el Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos con el nº 12.387.

#### 4. ESTADO ACTUAL

Las obras objeto del presente proyecto de rehabilitación se realizan sobre los espesadores sitos en la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Villalonquejar (Burgos), pertenecientes a la línea de fangos de la EDAR. Las dimensiones aproximadas de estos espesadores son de 13 metros de diámetro interior y una altura máxima de 5,60 metros.

Estas actuaciones consisten en el reemplazo de las cubiertas de los espesadores, el reemplazo de las rasquetas de los espesadores, la sustitución de la pasera por una de mismas dimensiones y la rehabilitación del hormigón de los muros de los espesadores, rehabilitando el canal de recogida de sobrenadantes.

Las actuaciones de remplazo de las cubiertas y de las rasquetas se deben a que se encuentran en un estado avanzado de deterioro debido a la vejez de las mismas y a su exposición.

En los espesadores, se observa una degradación generalizada de los elementos, tanto de los muros, como de la pasarela. Concretamente se observa corrosión de las armaduras y desprendimientos del hormigón.

La línea de fangos actual, según lo descrito en el documento AS BUILT de las obras de "Ampliación de la EDAR de Burgos" consiste en:

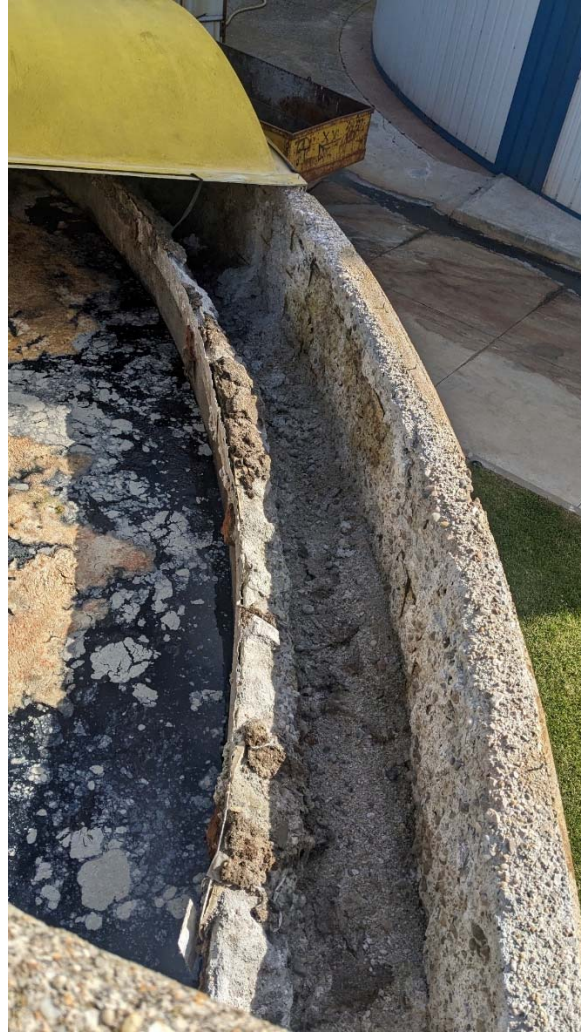
- Tamizado de fangos primarios Colector Villalonquejar
- Espesamiento de fangos primarios en línea de Villalonquejar
- Bombeo de fangos primarios espesados en línea de Villalonquejar
- Tamizado de fangos primarios Colector General
- Espesamiento de fangos primarios del colector general
- Bombeo de fangos primarios espesados del colector general
- Flotación de fangos biológicos de Villalonquejar y Colector General
- Equipos de presurización
- Bombeo de fangos biológicos espesados
- Depósito de homogeneización de fangos primarios a digestión (no a pretratamiento de fangos)
- Bombeo de fangos primarios a digestión anaerobia (no a pretratamiento de fangos).
- Arqueta de homogeneización fangos biológicos y fangos primarios a pretratamiento de fangos
- Bombeo de fangos mixtos a post-espesado.
- Post-espesado mediante centrifugas
- Dosificación de polielectrolito a centrifugas de post-espesado
- Silo de almacenamiento de fangos post-espesados

- Bombeo de fangos post-espesados a termohidrólisis/digestión
- Hidrólisis térmica
- Bombeo de fango hidrolizado a digestión
- Sistema de mezcla de fango hidrolizado con fango primario
- Digestión anaerobia (4 unidades)
- Equipos de calefacción de fangos (4 unidades)
- Equipo de calefacción de fango hidrolizado
- Sistemas de agitación con lanzas (4 unidades)
- Depósito tampón de fangos digeridos
- Bombeo de fangos digeridos a sistema deshidratación
- Deshidratación de fangos (4 unidades)
- Dosificación de Polielectrolito a centrifugas de deshidratación
- Almacenamiento de fangos deshidratados (3 unidades)

A continuación, se adjuntan imágenes del estado actual de los espesadores, de la pasarela y de la cubierta de los mismos.





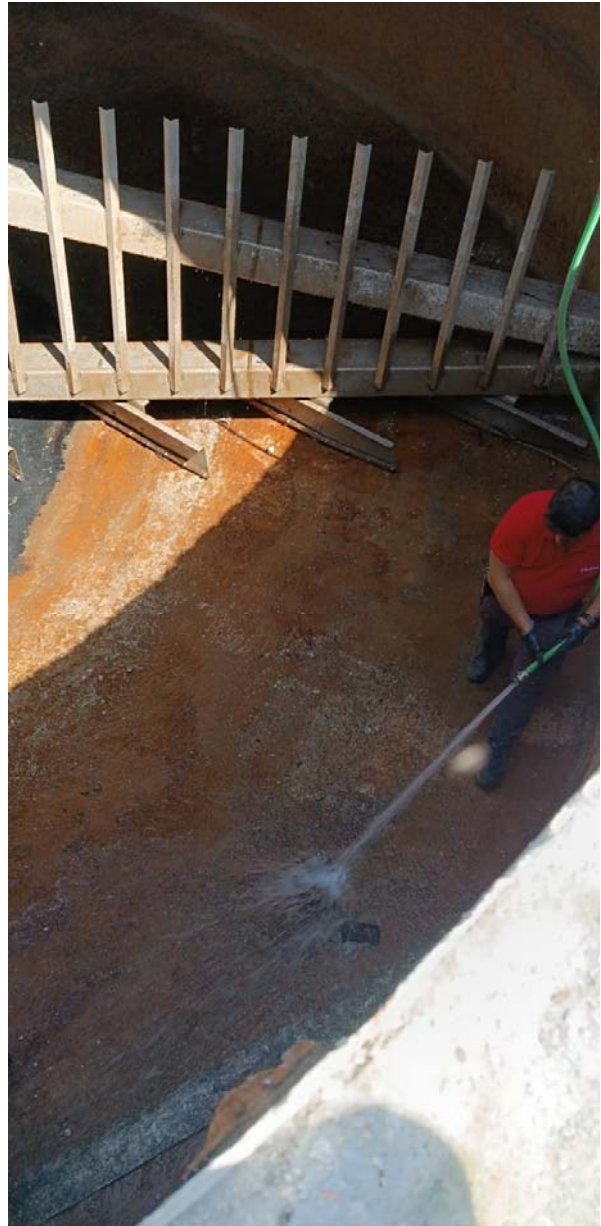


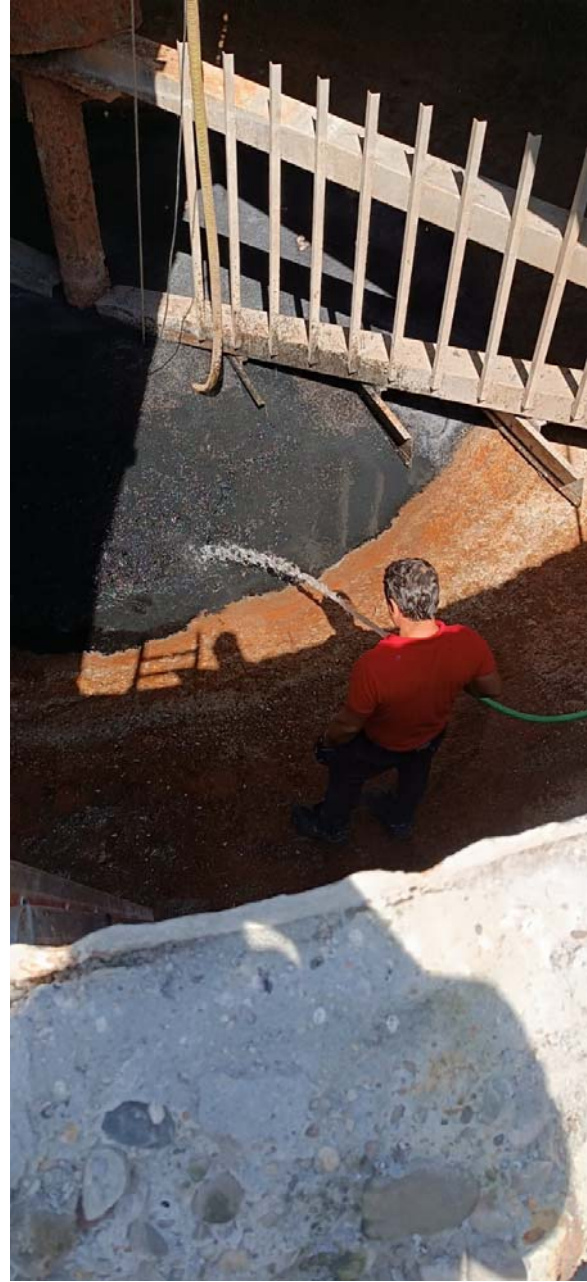






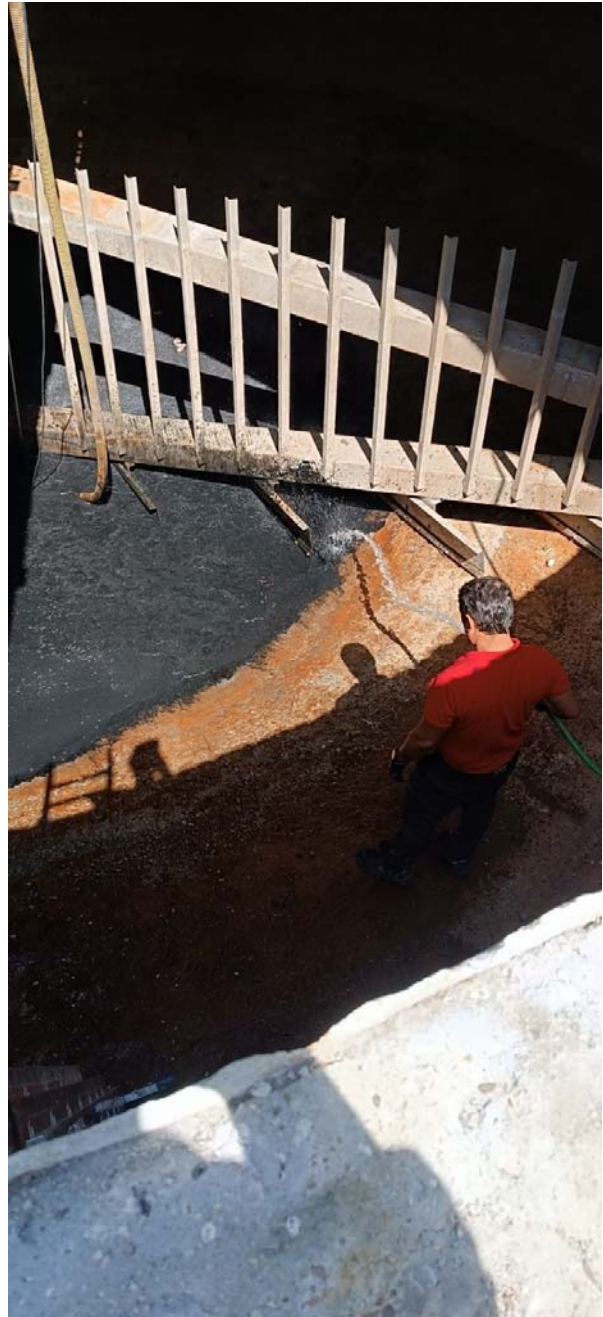
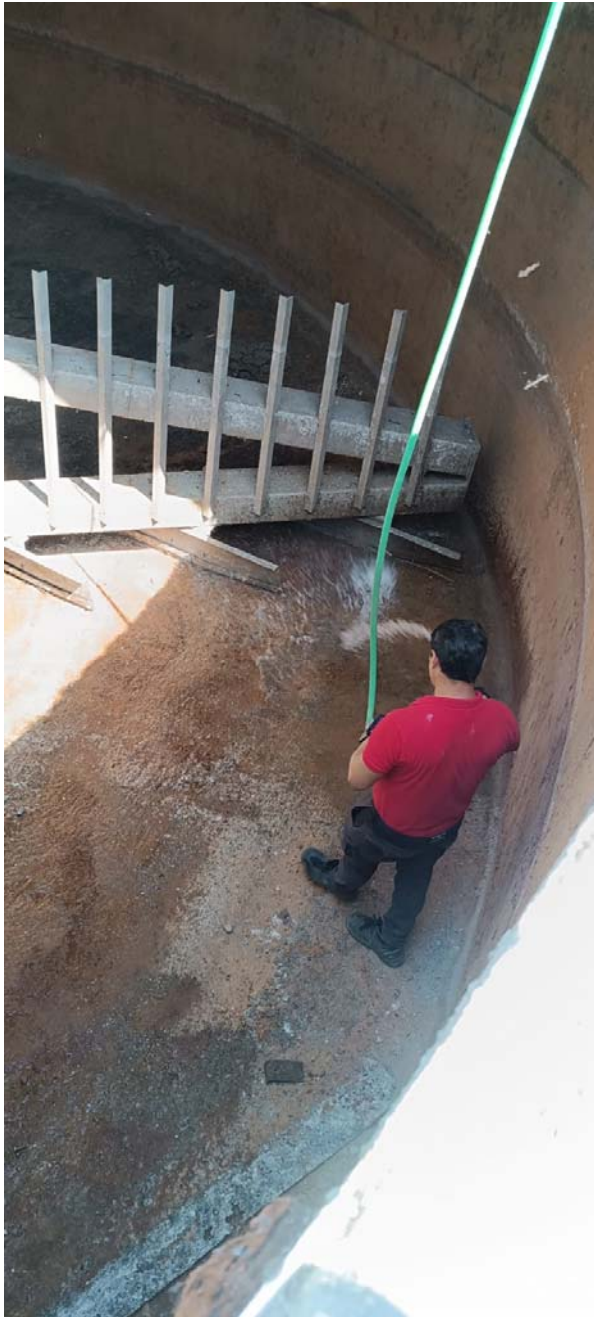
























## 5. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La solución adoptada, tal y como se describe en los documentos del Proyecto, se ha ajustado en su totalidad a las directrices marcadas por Aguas de Burgos.

La solución incluye lo siguiente:

Trabajos en los espesadores de fangos primarios:

- Reemplazo de las cubiertas de los espesadores por otras de PRFV
- Reemplazo de las rasquetas de los espesadores

Sustitución de la pasarela por una de mismas dimensiones, trabajos de rehabilitación del hormigón de los muros, rehabilitando el canal de recogida de sobrenadantes, consistiendo los trabajos de rehabilitación en los siguiente:

- Limpieza de la superficie mediante chorro de agua.
- Lijado de las armaduras vistas por medios manuales o mecánicos.
- Imprimación de las armaduras mediante revestimiento cementoso con resinas epoxi modificadas, de tres componentes y con inhibidor de corrosión usado para la protección de las armaduras del hormigón frente a la corrosión y como capa de adherencia, aplicación de dos capas.
- Regeneración de la superficie mediante la aplicación de un tendido de mortero hidráulico polimérico con previa aplicación de un puente de unión a base de resina acrílica.
- Imprimación de la superficie con resina de epoxi bicomponente, de bajo olor y baja viscosidad.
- Revestimiento de la superficie mediante protector a base de resinas epoxi bicomponente, 100% sólidos, rígido de color gris 7001.

Para la elección de estas actuaciones y para la elección de los materiales de las mismas, se ha tenido en consideración el procedimiento y tipología de material utilizados en la rehabilitación del espesador de CV realizada con anterioridad en las instalaciones de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Villalonquejar (Burgos).

Además, se prevé la renovación de las tuberías y la rehabilitación de la arqueta de fangos existentes.

El estado actual de los elementos que se van a rehabilitar, así como fotografías, se encuentran en el correspondiente apartado 4 de la presente memoria descriptiva. Las dimensiones de los mismos quedan grafadas y definidas en el Documento N°2 Planos, en el plano *n°2.1 ESTADO ACTUAL PLANTA* y *n° 2.2 ESTADO ACTUAL, SECCIÓN Y DETALLES*. del presente Proyecto.

## **6. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO**

En el Anejo nº 1- Características de proyecto, se incluye el detalle de las actuaciones a realizar, así como la tipología de solución proyectada entre otros detalles.

## **7. CÁLCULOS ESTRUCTURALES**

En el Anejo nº 2- Cálculos estructurales de proceso, se incluyen los cálculos realizados para el dimensionamiento de las pasarelas.

## **8. SEGURIDAD Y SALUD**

Como anejo nº3 de este Proyecto, y en cumplimiento de lo establecido por el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se incluye el oportuno Estudio Básico de Seguridad y Salud

El presupuesto previsto en este Proyecto en concepto de seguridad y salud tiene como objeto cubrir las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleva la ejecución de los trabajos, estableciendo las medidas respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Previamente al inicio de las obras, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien y desarrollen estas medidas en función de su propio sistema de ejecución de los trabajos.

## **9. PLAN DE OBRA**

En el Anejo nº 5- Plan de obra, se incluye un cronograma de los trabajos, donde se muestra que la duración total de los trabajos es de 9 meses. Este programa deberá ser modificado y ajustado por el Contratista en función de los medios que vaya a disponer en obra, y según establezca el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

## **10. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

En el Anejo nº6- Estudio de Gestión de Residuos del presente proyecto, se ha realizado un estudio de gestión de residuos en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Conforme a su Disposición transitoria única, dicho Real Decreto es de aplicación a aquellos proyectos de obras de titularidad pública cuya aprobación se produzca pasado un año desde la fecha de su entrada en vigor (14 de Febrero de 2008).

El citado Real Decreto establece como obligación del productor de residuos la inclusión, en el proyecto de ejecución de las obras, de un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición con el siguiente contenido:

- Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Elaboración de un inventario de los residuos peligrosos que sean previsibles
- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas de separación de los residuos en obra.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Cada tipo de residuo generado en las obras será enviado a un Gestor Autorizado para su correcto tratamiento o eliminación. Dichas empresas suministrarán en alquiler los contenedores de almacenamiento de residuos necesarios, adquirirán la titularidad de los residuos y se encargarán tanto de la recogida de los contenedores en obra como de su tratamiento y eliminación final.

El coste estimado para el proceso de gestión de residuos en este proyecto es de **SEISCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS (687,20 €)**

## **11. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR POR EL CONTRATISTA Y NORMATIVA**

En el Anejo nº 7- Especificaciones de redacción del manual de operación y mantenimiento, recoge las especificaciones necesarias para la redacción del Manual.

## **12. PRESCRIPCIONES PARA LA PUESTA EN MARCHA**

En el Anejo nº 8- Prescripciones para la puesta en marcha de proyecto, se describen las pruebas que se realizarán para la puesta en marcha de la instalación.

## **13. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE AGUAS DE BURGOS**

El Presupuesto de Ejecución Material de las obras contempladas en este Proyecto asciende a la cantidad de CUATROCIENTOS CATORCE MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS (414.946,72 €), y una vez aplicados los gastos generales y el beneficio industrial y el IVA vigente, hace que el Presupuesto Base de Licitación con IVA ascienda a la cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS (597.481,77 €).

## **14. PLAZO DE EJECUCION DE LAS OBRAS**

El plazo de ejecución de las Obras del presente Proyecto será de **NUEVE MESES** contados a partir de la formalización del Acta de Replanteo de las obras, que se realizará en un plazo no superior a UN MES desde la firma del contrato.

## **15. PLAZO DE GARANTÍA DE LAS OBRAS**

En cualquier caso, el plazo de garantía de las actuaciones será de **DOS AÑOS** a contar desde la fecha de la recepción.

Este plazo podrá ser modificado por el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP) establecido para la licitación de las obras descritas en el presente proyecto

## **16. REVISIÓN DE PRECIOS**

El plazo de ejecución previsto para las obras es de **NUEVE (9) meses** por lo que, de acuerdo con el artículo 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, modificado por la Ley 11/2023, de 8 de mayo, en el contrato de las obras recogidas en el presente proyecto no tendría lugar la revisión de precios

## **17. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**

Al ser el valor estimado del presente proyecto de obras inferior a 500.000 €, no será requisito necesario la exigencia de clasificación al contratista adjudicatario de las mismas, tal como prescribe el artículo 11 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (modificado por el Real Decreto 773/2015).

## **18. CUMPLIMIENTO DEL ARTº 125.1 DEL REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS**

En cumplimiento del artículo 125 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se hace constar aquí de forma expresa que el presente proyecto se refiere a una obra completa, pues incluye todos elementos necesarios para su adecuado funcionamiento.

## **19. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO**

### **Documento nº1: Memoria**

#### **1.1.- Memoria descriptiva**

1. Objeto del proyecto. Situaciones técnicas a resolver.
2. Situación y ubicación
3. Antecedentes
4. Estado actual
5. Descripción de la solución adoptada
6. Características del proyecto
7. Cálculos estructurales
8. Seguridad y salud
9. Plan de obra
10. Plan de gestión de residuos
11. Documentación a entregar por el contratista y normativa
12. Prescripciones para la puesta en marcha
13. Presupuesto para el conocimiento de aguas de burgos
14. Plazo de ejecución de las obras
15. Plazo de garantía de las obras
16. Revisión de precios
17. Clasificación del contratista
18. Cumplimiento del artº 125.1 del reglamento general de la ley de contratos de AA.PP
19. Documentos de que consta el proyecto
20. Equipo redactor del proyecto

## 1.2.- Anejos a la Memoria

- Anejo 1.- Características principales del proyecto
- Anejo 2.- Cálculos Estructurales
- Anejo 3.- Estudio básico de seguridad y salud
- Anejo 4.- Justificación de precios
- Anejo 5.- Plan de obra
- Anejo 6.- Estudio de Gestión de Residuos
- Anejo 7.- Especificaciones de redacción del manual de operación y mantenimiento
- Anejo 8.- Prescripciones para la puesta en marcha
- Anejo 9.- Plan de control de calidad

### Documento nº2: Planos

- 01. Situación
- 02.1. Estado Actual. Planta general.
- 02.2. Estado Actual. Sección y detalles.
- 03.1. Solución Adoptada. Planta general.
- 03.2 Solución Adoptada. Sección y detalles.
- 03.3 Solución Adoptada. Tratamientos de rehabilitación.

### Documento nº3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

### Documento nº4: Presupuesto

## 20. EQUIPO REDACTOR DEL PROYECTO

Es autor del presente Proyecto de Rehabilitación de los espesadores primarios en la EDAR de Villalonquejar (Burgos).

D. Valentín Álvarez Méndez, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, colegiado nº 12.387, de mbg ingeniería y arquitectura, s.l., con domicilio profesional en Avda. de Castilla y León, nº 62 "EDIFICIO PROMECAL", 4ª planta, de Burgos.

Burgos, julio de 2024  
EL AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Valentín Álvarez Méndez  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
Colegiado nº 12.387

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LOS ESPESADORES PRIMARIOS EN LA  
EDAR DE VILLALONQUEJAR (BURGOS).

---

EMPLAZAMIENTO:

EDAR DE VILLALONQUEJAR.  
(BURGOS)

PROPIEDAD:

SOCIEDAD MUNICIPAL AGUAS DE BURGOS, S.A.

**ANEJO Nº 1 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES  
DEL PROYECTO**

## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Anejo es la descripción de la solución adoptada para la Rehabilitación de los espesadores primarios en la EDAR de Villalonquejar

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Para la elección de estas actuaciones y para la elección de los materiales de las mismas, se ha tenido en consideración el procedimiento y tipología de material utilizados en la rehabilitación del espesador de CV realizada con anterioridad en las instalaciones de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Villalonquejar (Burgos).

Tal y como se indicaba en la memoria, la solución adoptada incluye lo siguiente:

Trabajos en los espesadores de fangos primarios:

- Reemplazo de las cubiertas de los espesadores por otras de PRFV
- Reemplazo de las rasquetas de los espesadores

Sustitución de la pasarela por una de mismas dimensiones, trabajos de rehabilitación del hormigón de los muros, rehabilitando el canal de recogida de sobrenadantes, consistiendo los trabajos de rehabilitación en los siguiente:

- Limpieza de la superficie mediante chorro de agua.
- Lijado de las armaduras vistas por medios manuales o mecánicos.
- Imprimación de las armaduras mediante revestimiento cementoso con resinas epoxi modificadas, de tres componentes y con inhibidor de corrosión usado para la protección de las armaduras del hormigón frente a la corrosión y como capa de adherencia, aplicación de dos capas.
- Regeneración de la superficie mediante la aplicación de un tendido de mortero hidráulico polimérico con previa aplicación de un puente de unión a base de resina acrílica.
- Imprimación de la superficie con resina de epoxi bicomponente, de bajo olor y baja viscosidad.
- Revestimiento de la superficie mediante protector a base de resinas epoxi bicomponente, 100% sólidos, rígido de color gris 7001

La descripción de las características y propiedades de los materiales se incluyen en el correspondiente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

### **3. FICHA RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO**

A continuación se adjunta la ficha resumen de las características principales de la rehabilitación de los espesadores primarios en la EDAR de Villalonquejar

TÍTULO:	Proyecto de Rehabilitación de los espesadores primarios en la EDAR de Villalonquejar (Burgos).
CLAVE:	
AUTOR:	mbg ingeniería y arquitectura s.l Vidal Valentín Álvarez Méndez. Ing. Caminos, C y P
DIRECCIÓN:	Avda. Castilla y León nº62 4º
FECHA REDACCIÓN:	Julio de 2024
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	414.946,72 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (SIN IVA):	493.786,59 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (CON IVA):	597.481,77 €
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN:	597.481,77 €

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LOS ESPESADORES PRIMARIOS EN LA  
EDAR DE VILLALONQUEJAR (BURGOS).

---

EMPLAZAMIENTO:

EDAR DE VILLALONQUEJAR  
(BURGOS)

PROPIEDAD:

SOCIEDAD MUNICIPAL AGUAS DE BURGOS, S.A.

**ANEJO Nº 2 CÁLCULOS ESTRUCTURALES**

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se incluye la justificación de los cálculos estructurales para la realización de la pasarela.

A continuación, se adjuntan las memorias de cálculo de ambos elementos.

APÉNDICE I – PASARELA

## APÉNDICE I – MEMORIA CÁLCULO PASARELA

## MEMORIA DE CÁLCULO DE PASARELA SOBRE ESPESADOR DE FANGOS EN VILLALONQUÉJAR (BURGOS)

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETO .....	1
2.- DATOS DE PARTIDA.....	1
3.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.....	3
3.1.- CARGAS ACTUANTES .....	3
3.2.- CÁLCULO DE LOS ESFUERZOS .....	3
3.3.- CÁLCULO DE ARMADO .....	7
3.3.1.- ELU DE FLEXIÓN .....	8
3.3.2.- ELU DE CORTANTE.....	11
3.3.3.- ELS DE FISURACIÓN.....	13
3.3.4.- RESULTADOS .....	14

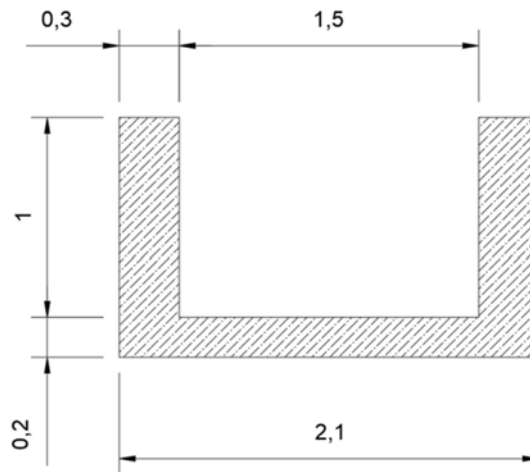
## 1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El presente documento se redacta con el objeto de definir y justificar el diseño y cálculo de una pasarela peatonal de hormigón que dé acceso por la parte superior a tres espesadores de fangos de la EDAR de Villalonquejar (Burgos).

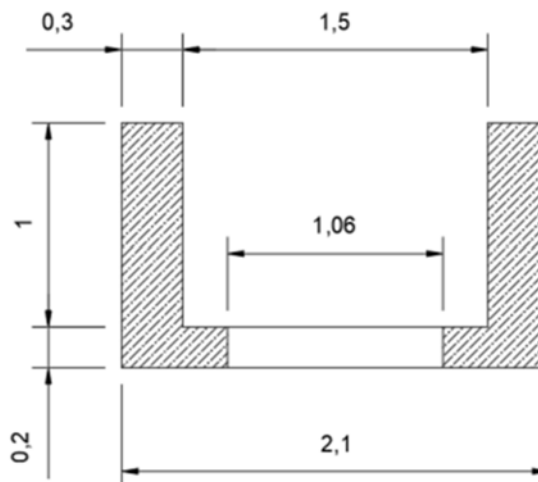
La normativa empleada en para el cálculo es el Código Estructural y el Eurocódigo 2, diseño de estructuras de hormigón (UNE-EN 1992-1-1).

## 2.- DATOS DE PARTIDA

La pasarela de cálculo se plantea como una estructura biapoyada en sus extremos, de 13 m de longitud (que coincide con diámetro del espesador), con dos secciones diferentes como las que vemos a continuación:



*Detalle de la sección de la pasarela en toda su longitud salvo en el centro de vano. Cotas en m*



*Detalle de la sección de la pasarela en el centro de vano. Cotas en m*

Como se puede observar en las imágenes anteriores, la sección en el centro del vano de la viga cuenta con un hueco circular de 1,06 m de diámetro, en el que va instalada la rasqueta del espesador.

La sección completa cuenta con una superficie total de 1,02 m<sup>2</sup>, y la sección en el centro de vano con una superficie de 0,808 m<sup>2</sup>.

Se opta por estas dimensiones puesto que son similares a la pasarela ya existente, que se pretende sustituir.

Los materiales a emplear son:

- Hormigón estructural. Se considera un ambiente de XD2+XA2 para el hormigón debido a los posibles ataques de cloruros y ataques de origen químico de las aguas residuales industriales.

Hormigón		
Dens.	25,00	kN/m <sup>3</sup>
Tipo	HA-30/B/20/XD2+XA2	
γc	1,5	
fck	30	MPa
fcd	20	MPa
Rec mec	50	mm

Acero		
Dens.	78,50	kN/m <sup>3</sup>
Tipo	B500S	
γs	1,15	
fyk	500	MPa
fyd	434,78	MPa

- Coeficientes de mayoración de cargas

ELS	
VARIABLE	1
PERM.	1
ELU	
VARIABLE	1,5
PERM.	1,35

Basándonos en estas premisas, realizamos el cálculo del armado de la estructura.

### 3.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

#### 3.1.- CARGAS ACTUANTES

Los valores característicos de las cargas que se van a tener en cuenta para el cálculo del armado son:

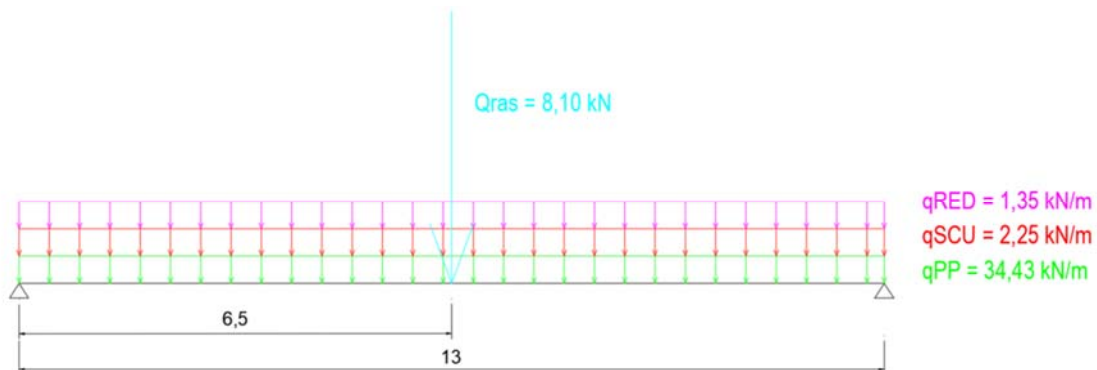
- **Peso propio de la pasarela:**  
Con la sección planteada anteriormente (se toma la sección completa en toda la longitud) y el peso propio del hormigón se deduce una carga repartida de:  $q_{PP} = 1,02 \text{ m}^2 * 25,00 \text{ kN/m}^3 = 25,50 \text{ kN/m}$
- **SCU:** Se plantea una carga uniforme de  $1 \text{ kN/m}^2$  (hallado según las recomendaciones de CTE-DB-SE/AE para cubiertas accesibles únicamente para conservación). Por tanto, la carga repartida a lo largo de la pasarela queda:  $q_{SCU} = 1 \text{ kN/m}^2 * 1,50 \text{ m} = 1,50 \text{ kN/m}$
- **Peso del reductor:** El peso del reductor es de  $100 \text{ kg}$  por metro (dato aportado por el cliente), por tanto, tendrá un valor de  $q_{RED} = 1,00 \text{ kN/m}$
- **Peso de las rasquetas:** Se trata de una carga puntual de  $600 \text{ kg}$  aplicada en el centro del vano (dato aportado por el cliente) y de valor  $Q_{ras} = 6,00 \text{ kN}$

#### 3.2.- CÁLCULO DE LOS ESFUERZOS

Modelizando la pasarela como una viga biapoyada, calculamos los esfuerzos que las cargas anteriores generan en la misma para los casos de Estado Límite Último (ELU) y Estado Límite de Servicio (ELS).

##### Estado Límite Último (ELU)

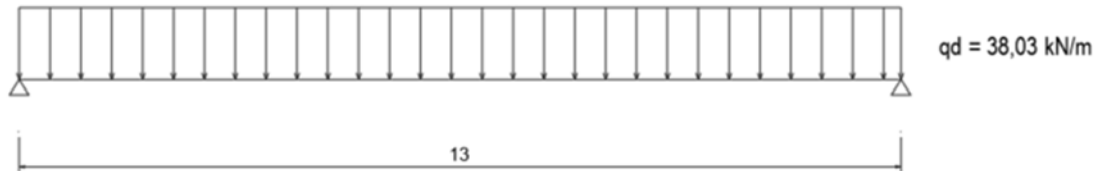
Utilizamos los coeficientes de mayoración de cargas expuestos anteriormente.



*Esquema de cargas en la pasarela en ELU*

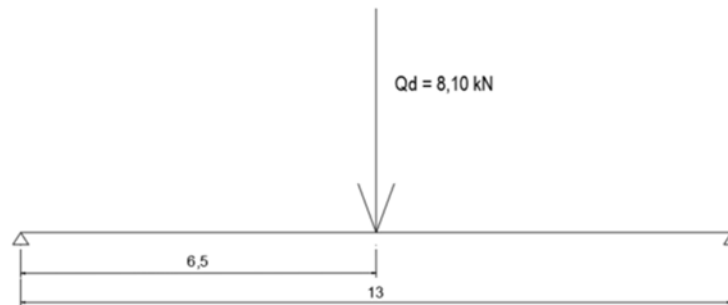
Agrupamos las cargas por su naturaleza y hallamos los esfuerzos para cada una de ellas. Posteriormente sumamos los esfuerzos hallados para obtener los esfuerzos totales sobre la estructura.

Para las cargas repartidas:



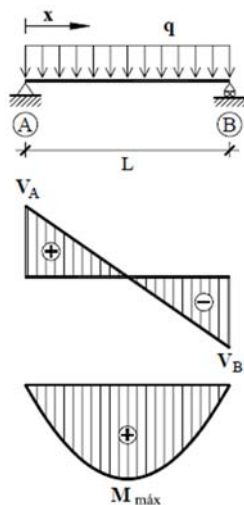
Esquema de cargas repartidas en ELU

Para las cargas puntuales:



Esquema de cargas puntuales en ELU

Consultando el prontuario de vigas simples y realizando los cálculos pertinentes nos quedan los siguientes resultados:

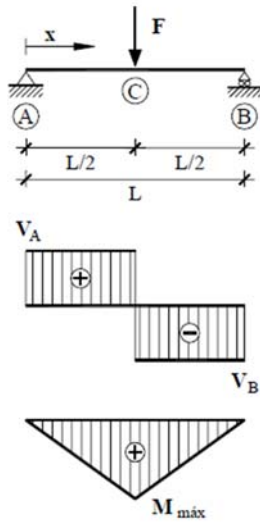


Reacciones:  $R_A = R_B = \frac{qL}{2}$

Cortantes:  $V_{AB} = q\left(\frac{L}{2} - x\right)$        $V_A = -V_B = \frac{qL}{2}$

Flectores:  $M_{AB} = \frac{qx}{2}(L - x)$

$M_{máx} = \frac{qL^2}{8}$       para  $x = \frac{L}{2}$



Reacciones:  $R_A = R_B = \frac{F}{2}$

Cortantes:  $V_{AC} = \frac{F}{2}$        $V_{CB} = -\frac{F}{2}$

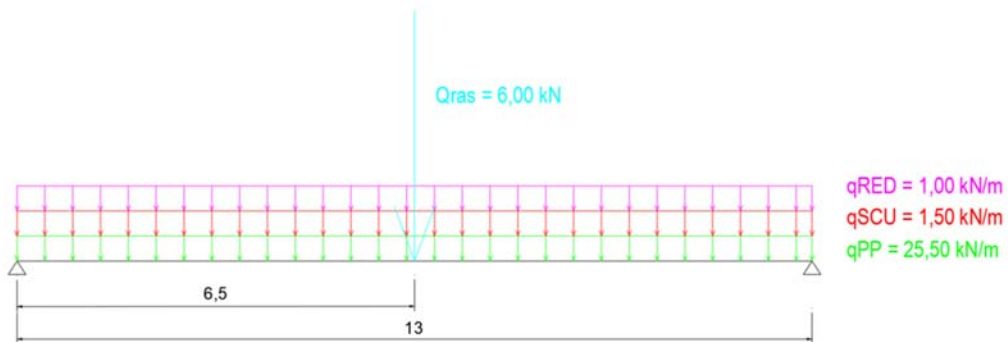
Flectores:  $M_{AC} = \frac{F}{2}x$        $M_{CB} = \frac{F}{2}(L-x)$

$M_{\max} = M_C = \frac{FL}{4}$       para  $x = \frac{L}{2}$

Como se puede apreciar en los diagramas anteriores, los máximos momentos se producen en el centro del vano, y los máximos esfuerzos cortantes en los apoyos.

ELU		$\Sigma$	Reacciones / Cortantes	Momentos		
qPP	34,43 kN/m	38,03 kN/m	RA / VA	247,16 kN	Mmax	803,28 kN*m
qSCU	2,25 kN/m					
qRED	1,35 kN/m					
Qras	8,10 kN	8,10 kN	RA / VA	4,05 kN	Mmax	26,33 kN*m
			$\Sigma$	251,21 kN	$\Sigma$	829,60 kN*m

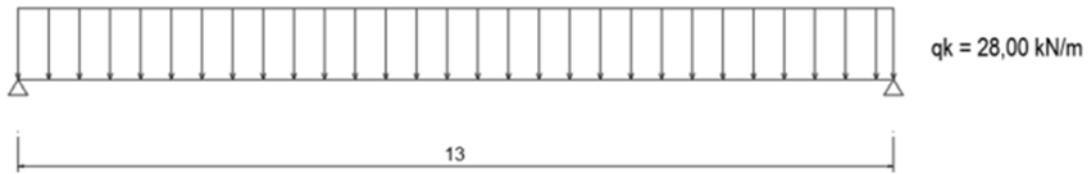
### Estado Límite de Servicio (ELS)



Esquema de cargas en la pasarela en ELS

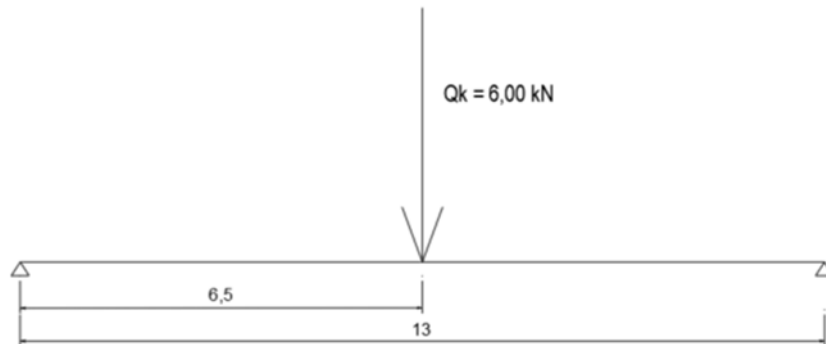
Agrupamos las cargas por su naturaleza y hallamos los esfuerzos para cada una de ellas. Posteriormente sumamos los esfuerzos hallados para obtener los esfuerzos totales sobre la estructura.

Para las cargas repartidas:



Esquema de cargas repartidas en ELS

Para las cargas puntuales:



Esquema de cargas puntuales en ELS

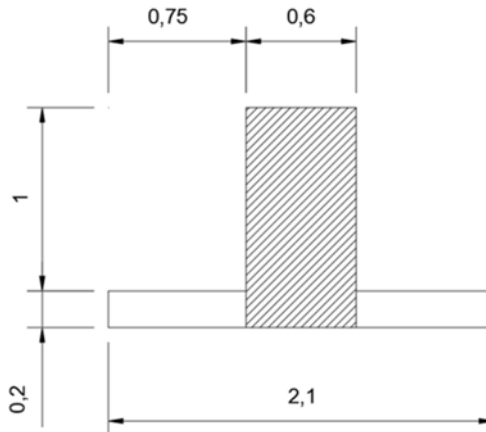
Consultando el prontuario de vigas simples expuesto en el apartado anterior nos quedan los siguientes resultados:

ELS		$\Sigma$	Reacciones / Cortantes	Momentos
qPP	25,50 kN/m	28,00 kN/m	RA / VA 182,00 kN	Mmax 591,5 kN*m
qSCU	1,50 kN/m			
qRED	1,00 kN/m			
Qras	6,00 kN	6,00 kN	RA / VA 3 kN	Mmax 19,5 kN*m
			$\Sigma$ 185,00 kN	$\Sigma$ 611,00 kN*m

### 3.3.- CÁLCULO DE ARMADO

Con los esfuerzos obtenidos en el apartado anterior y siguiendo las instrucciones del Código Estructural realizamos el armado de la pasarela.

Para iniciar el cálculo, dibujamos una sección equivalente, quedando la siguiente sección tipo T invertida:



*Detalle de la sección equivalente tipo T invertida. Cotas en m*

Para simplificar los cálculos y quedarnos del lado de la seguridad, consideramos únicamente la sección sombreada, es decir, la sección rectangular de 0,60 x 1,20 m, obviando el trabajo aportado por la losa. Puesto que una de las condiciones de la normativa es que se desprecia la resistencia a tracción del hormigón y toda la losa se encuentra en la parte traccionada, damos por válida esta hipótesis.

De esta forma se contemplan las dos secciones de estudio mencionadas anteriormente.

Las propiedades físicas de esta sección son:

Sección total	
Yg	0,4529 m
Ixx	0,1403 m <sup>4</sup>
Area	1,02 m <sup>2</sup>
Sección sombreada	
Yg	0,60 m
Ixx	0,0864 m <sup>4</sup>
Area	0,72 m <sup>2</sup>

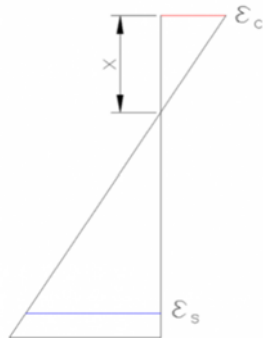
### 3.3.1.- ELU DE FLEXIÓN

Como primer paso, calculamos el momento límite de esta sección, para saber si necesitamos incorporar armadura a compresión.

La deformación del acero para su límite elástico, es decir para  $f_{yd}$ , es

$$\varepsilon = f_{ys}/E_s = 500 / 1.15 / 200000 = 2,17 \text{ ‰}$$

Para determinar la profundidad de la fibra neutra  $x_{lim}$ , planteamos compatibilidad de deformaciones, haciendo semejanza de triángulos.



$$\frac{\varepsilon_c}{x} = \frac{\varepsilon_s}{d - x}$$

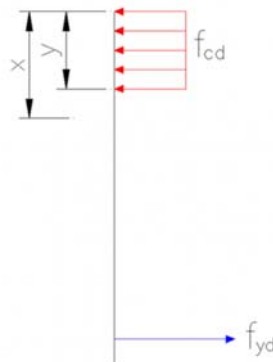
Sustituyendo los valores

$$x_{lim} = \frac{0,0035 \cdot d}{\varepsilon_y + 0,0035}$$

$$d = 1,15 \text{ m}$$

$$x_{lim} = 0,617 \cdot 1,15 = 0,71 \text{ m}$$

Suponemos una distribución de tensiones rectangular en el hormigón



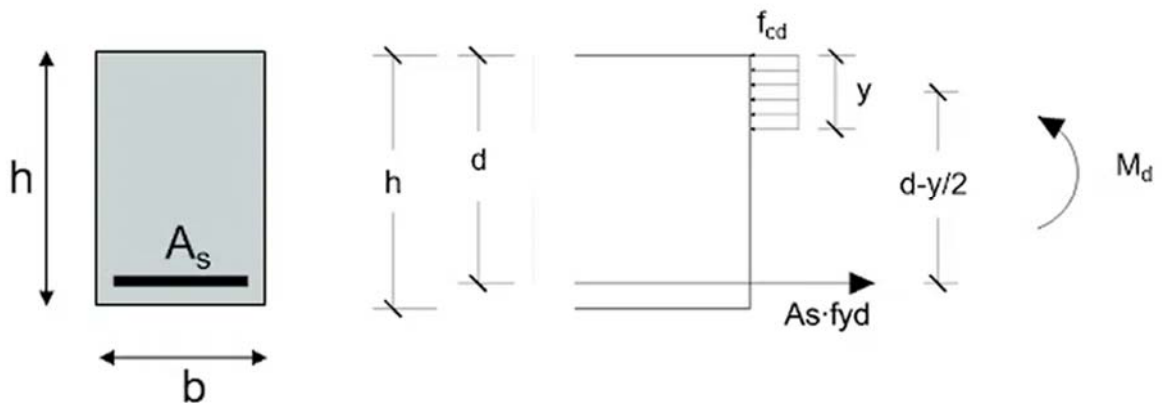
$$y = 0,8 x = 0,8 \cdot 0,71 = 0,57 \text{ m}$$

Si tomamos momentos respecto a la armadura traccionada, el momento límite se igualará al momento debido a la resultante del hormigón.

$$M_{lim} = f_{cd} \cdot b \cdot y \cdot (d - y/2) = 30 \text{ MPa} / 1,50 \cdot 600 \text{ mm} \cdot 570 \text{ mm} \cdot (1150 \text{ mm} - 570/2) = 5.916,6 \text{ kNm}$$

Como se puede ver, el momento solicitante (829,60 kNm) es menor que el momento límite (5.916,6 kNm), por lo que no será necesaria armadura a compresión en la parte superior de la sección.

Por tanto, planteamos el siguiente equilibrio de fuerzas para hallar la armadura longitudinal necesaria sometida a tracción en la parte inferior de la viga.



$$N_d = 0 \Rightarrow A_s f_{yd} = f_{cd} b \cdot y$$

$$M_d = f_{cd} \cdot b \cdot y (d - y / 2)$$

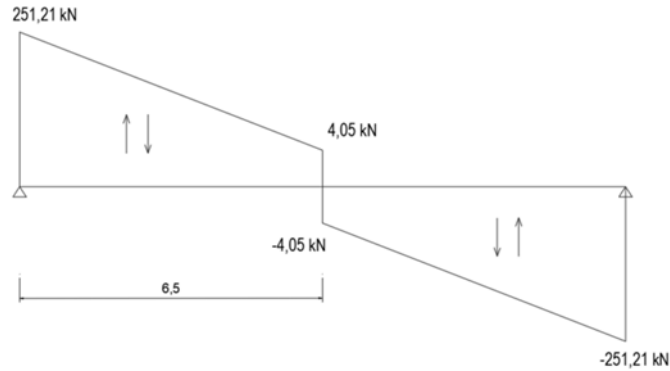
Se realizan los cálculos con unas hojas de elaboración propia, teniendo en cuenta la normativa vigente.

ELU FLEXIÓN SIMPLE			
M=	829,60	KN·m/ml	
N=		KN/ml	
Flexión Simple			
M <sub>d</sub> =	829,60	KN·m/ml	
<u>Dominio tensional</u>			
d·ε <sub>cu</sub> /(ε <sub>cu</sub> +0,01)=	0,295	m	
x <sub>lim</sub> =	0,702	m	
ξ <sub>lim</sub> =	0,617		
v <sub>lim</sub> =	0,493		
μ <sub>lim</sub> =	0,372		
v=	0,000		
μ <sub>1</sub> =	0,053		
ξ=	0,069		
x=	0,078	m	
ω <sub>1</sub> =	0,055		
ω <sub>2</sub> =	0,000		
DOMINIO 2			
<u>Armadura traccionada</u>			
A <sub>s1,teórica</sub> =	17,25	cm <sup>2</sup> /ml	
n1	6	ø1	25
n2	2	ø2	20
A <sub>s1,real</sub> =	35,74	cm <sup>2</sup> /ml	
OK			
<u>Armadura comprimida</u>			
A <sub>s2,teórica</sub> =	0,00	cm <sup>2</sup> /ml	
n1		ø1	
n2		ø2	
A <sub>s2,real</sub> =	0,00	cm <sup>2</sup> /ml	
OK			

Se hace el cálculo con 6 barras del ø25 y dos del ø20, que son las barras que entran dentro de la sección que tenemos en el centro de vano. Se escoge un armado tan elevado para poder cumplir con los requisitos del ELS de Fisuración que se ven más adelante.

### 3.3.2.- ELU DE CORTANTE

Para realizar el dimensionado de la armadura esfuerzo cortante dibujamos los valores de este esfuerzo a lo largo de la viga:



Esquema de esfuerzos cortantes

Se realizan los cálculos con unas hojas de elaboración propia, teniendo en cuenta la normativa vigente.

ELU CORTANTE	
$V_{ed} =$	251,21 KN/ml
$N_{ed} =$	0,00 KN/ml
<b>Resistencia de las bielas de compr.</b>	
$\alpha_{cw} =$	1,000
$b_w =$	600 mm
$z =$	1026 mm
$v_1 =$	0,528
$\alpha =$	90 °
$\theta =$	45 °
$V_{Rd,max} =$	2.600,29 KN/ml
OK	
<b>Resistencia sin armadura de cortante</b>	
$C_{Rd,c} =$	0,120
$k =$	1,419
$\rho_l =$	0,00367
$k_1 =$	0,150
$A_{sl} =$	25,13 cm <sup>2</sup> /ml
$\sigma_{cp} =$	0,00 N/mm <sup>2</sup>
$v_{min} =$	0,324 N/mm <sup>2</sup>
$V_{Rd,c} =$	259,19 KN/ml
No se requiere armadura de Cortante	

No se requiere armadura de cortante, por lo tanto, se dispone en toda la viga de la armadura mínima de cortante, hallada según el artículo 9.2.2 del Código Estructural.

<u>Mínima de cortante</u>	
$\rho_{w,min}$ =	0,00088
$s_{l,max}$ =	855 mm
$s_{t,max}$ =	600 mm
<b><math>A_{sw,min}/s</math></b>	<b>0,53 mm<sup>2</sup>/mm</b>

Si suponemos una separación de los cercos de 20 cm, el área de armadura de cortante en la longitud s será:

$$A_{sw,min} = 0,53 * 200 = 105,16 \text{ mm}^2$$

Al tener 4 ramas en cada estribo, sería suficiente disponer estribos de diámetro  $\varnothing 8$ . No obstante, se opta por colocar estribos de  $\varnothing 10/20$  para aportar una mayor rigidez y consistencia al conjunto, ya que los estribos ubicados en la zona de la losa inferior son los únicos elementos que dan continuidad a las dos secciones rectangulares.

### 3.3.3.- ELS DE FISURACIÓN

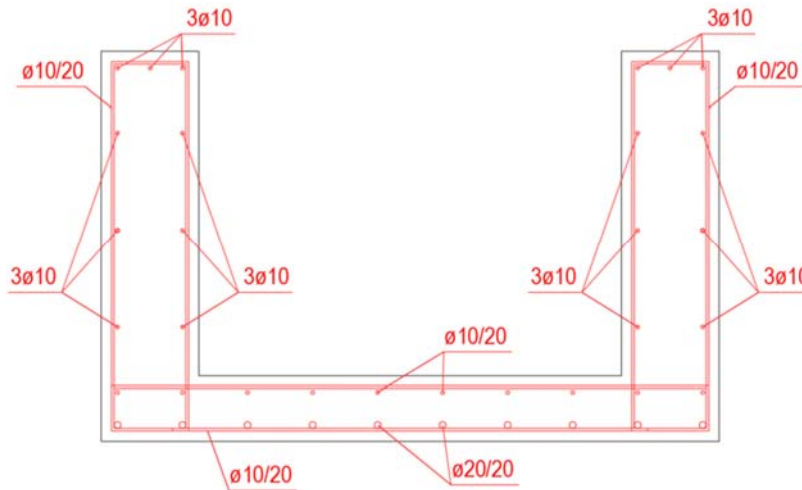
El ambiente en el que se encuentra la estructura lo calificamos como XD2+XA2. Consideramos que, debido a su ubicación separada de las aguas residuales, el ataque químico no afectará a la armadura de manera directa, por lo que siguiendo las instrucciones del Código Estructural se tomará una apertura máxima de fisura de  $W_{max} = 0,20$  mm.

ELS FISURACIÓN	
$W_{max} =$	0,2 mm
$M =$	611,00 KN·m/ml
$N =$	0,00 KN/ml
Flexión Pura	
$M_d =$	611,00 KN·m/ml
<u>Tensión de tracción en la armadura</u>	
$\alpha_e =$	6,061
$\rho_1 =$	0,00524
$\rho_2 =$	0,00000
$X =$	0,253 m
$k_3 =$	0,80
$\sigma_{s,max} =$	400,00 N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_s =$	162,33 N/mm <sup>2</sup>
OK	
<u>Tens. de compres. en fibra más comp.</u>	
$I_{cr} =$	2.018.272,86 cm <sup>4</sup>
$k_1 =$	0,60
$\sigma_{c,max} =$	18,00 N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_c =$	7,65 N/mm <sup>2</sup>
OK	
<u>Cálculo de la abertura de fisura</u>	
$s_{r,max} =$	277 mm
$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} =$	0,00062435
$f_{ct,eff} =$	2,90 N/mm <sup>2</sup>
$\rho_{p,eff} =$	0,03812
$h_{c,ef} =$	0,156 m
$k_1 =$	0,800
$k_2 =$	0,500
$k_3 =$	3,400
$k_4 =$	0,425
$s_{real} =$	75 mm
$\phi_{eq} =$	23,9473684 mm
$A_{c,eff} =$	938 cm <sup>2</sup>

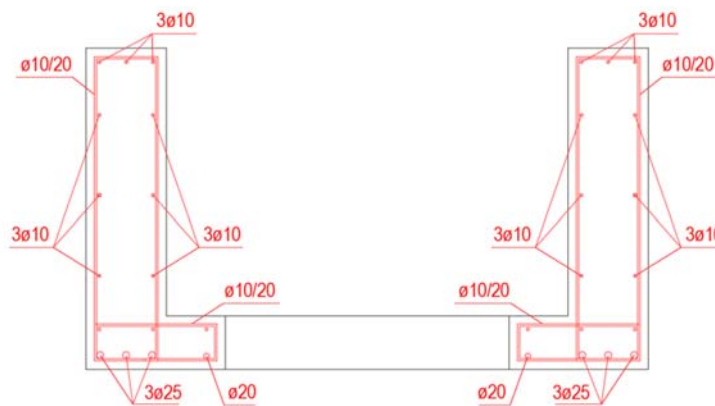
$k_t =$	0,400
$w_k =$	0,17 mm
OK	

### 3.3.4.- RESULTADOS

Tras realizar el análisis anterior, llegamos a los siguientes resultados de armado:



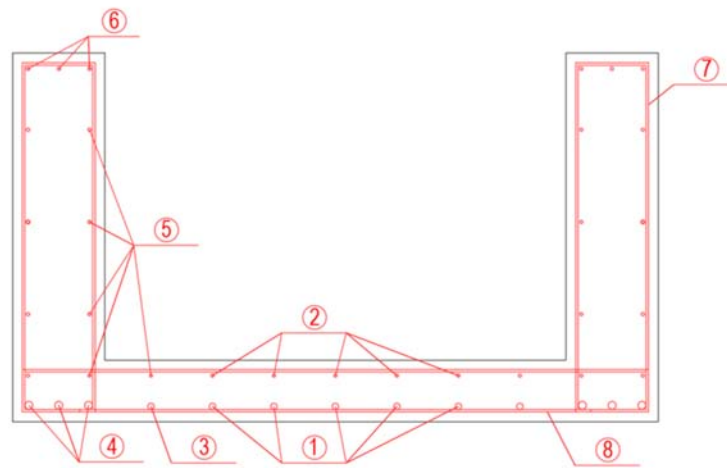
*Esquema de la sección en toda la longitud, salvo en el centro de vano*



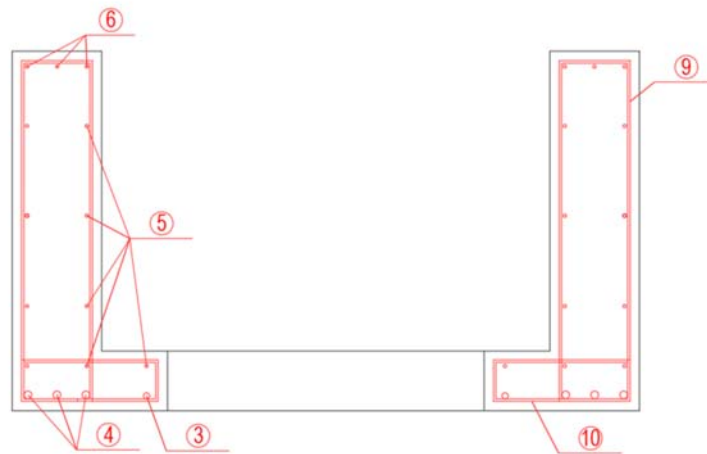
*Esquema de la sección en el centro de vano*

Se recomienda poner tres estribos juntos en cada uno de los lados del hueco del centro de vano, para aportar rigidez a las zonas adyacentes.

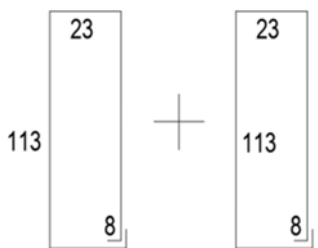
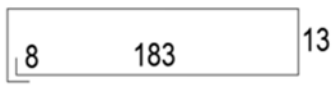
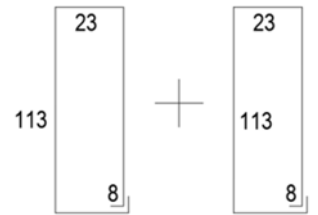
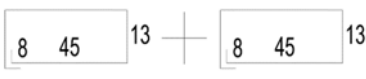
Para hacer una valoración aproximada de los kg de acero empleados, utilizamos la siguiente tabla de armado.



*Numeración de barras en la sección completa*



*Numeración de barras en la sección de centro de vano*

Barra	nº	Ø	Long (m)	Forma	Long. Total (m)	kg acero
1	5+5	20	5,87	587	58,70	144,99
2	5+5	10	5,87	587	58,70	36,22
3	1+1	20	12,90	1290	25,80	63,73
4	3+3	25	12,90	1290	77,40	297,99
5	9+9	10	12,90	1290	232,20	143,27
6	3+3	10	12,90	1290	77,40	47,76
7	64	10	5,76		368,64	227,45
8	64	10	4,08		261,12	161,11
9	5	10	5,76		28,80	17,77
10	5	10	2,64		13,20	8,14
					Σ	1148,42

Salen un total de 1.148,42 kg de acero. Este valor lo multiplicamos por 1,05 para tener en cuenta los despuntes, por lo que nos queda un valor de  $1.148,42 \text{ kg} * 1,05 = 1.205,84 \text{ kg}$ .

Cabe recordar que estas mediciones se hacen de una manera aproximada, con el fin de valorar el orden de magnitud del acero que se va a necesitar en la estructura.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LOS ESPESADORES PRIMARIOS EN LA  
EDAR DE VILLALONQUEJAR (BURGOS).

---

EMPLAZAMIENTO:

EDAR DE VILLALONQUEJAR.  
(BURGOS)

PROPIEDAD:

SOCIEDAD MUNICIPAL AGUAS DE BURGOS, S.A.

**ANEJO Nº 3 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD  
Y SALUD**



1. Memoria
- 1.1 Objeto del estudio
- 1.2 Datos generales
- 1.3 Características de la obra
  - 1.3.1 Descripción y situación de la obra
  - 1.3.2 Condiciones del solar y de su entorno
    - 1.3.2.1 Situación actual
    - 1.3.2.2 Características meteorológicas
    - 1.3.2.3 Interferencias con servicios afectados y comunicaciones que originan riesgos laborales por la realización de los trabajos de obra
  - 1.3.3 Trabajos previos a la realización de la obra
- 1.4 Servicios higiénicos, vestuarios, locales de descanso, zona de asistencia sanitaria y oficina de obra
  - 1.4.1 Condiciones de vestuarios
  - 1.4.2 Cumplimiento de la normativa de protección contra incendios en almacenes
- 1.5 Condiciones generales de la obra
  - 1.5.1 Instalación eléctrica provisional de obra
- 1.6 Riesgos laborales evitables completamente
  - 1.6.1 Identificación de riesgos evitables
  - 1.6.2 Medidas preventivas a adoptar
- 1.7 Riesgos laborales no evitables completamente
- 1.8 Aspectos y tareas auxiliares
  - 1.8.1 Aspectos generales de seguridad en la obra
  - 1.8.2 Accidentes in itinere / conductor de furgoneta
  - 1.8.3 Trabajos complementarios de señalización, balizamiento y cerramiento de tajos. Presencia de circulación y peatones
  - 1.8.4 Tareas administrativas
- 1.9 Unidades de obra
  - 1.9.1 Trabajos de replanteo
  - 1.9.2 Demolicion de macizos de hormigón, muros de fábrica de ladrillo, bordillos, rigolas, canalizaciones existentes y obras de fábrica.
  - 1.9.3 Desmontaje de equipos.
  - 1.9.4 Montaje de equipos.
  - 1.9.5. Trabajos de estructuras hormigon.
  - 1.9.6 Colocación de valvulería, tuberías, etc...
- 1.10 Maquinaria y medios auxiliares
  - 1.10.1 Camión hormigonera
  - 1.10.2 Camión pluma
  - 1.10.3 Grúa autopropulsada
  - 1.10.4 Plataforma elevadora
  - 1.10.5 Taladro
  - 1.10.6 Amoladora

- 1.10.7 Sierra tronzadora circular
- 1.10.8 Sierra circular
- 1.10.9 Vibrador
- 1.10.10 Compresor
- 1.10.11 Martillo neumático
- 1.10.12 Pequeñas herramientas manuales
- 1.10.13 Soldadura eléctrica
- 1.10.14 Soldadura con soplete / oxicorte
- 1.10.15 Andamios tubulares fijos
- 1.10.16 Andamios tubulares móviles
- 1.10.17 Escaleras
- 1.10.18 Cables y eslingas
- 1.10.19. Equipo de limpieza y proyección.
  
- 1.11 Riesgos laborales a terceros
- 1.12 Riesgos laborales especiales
  
- 2. Pliego de condiciones
- 2.1 Legislación vigente aplicable a la obra
- 2.2 Condiciones técnicas de los medios de protección
  - 2.2.1 Equipos de protección individual (EPI's)
  - 2.2.2 Equipos de protección individual contra caídas en altura
  - 2.2.3 Señalización
  - 2.2.4 Protecciones colectivas
  - 2.2.5 Caída de cargas suspendidas
  - 2.2.6 Medidas relacionadas con la instalación eléctrica provisional
  - 2.2.7 Limpieza de obra
  - 2.2.8 Condiciones de los medios auxiliares, maquinas y equipos
  - 2.2.9 Protección contra incendios: Extintores
  - 2.2.10 Empleo y conservación de máquinas, útiles y herramientas
  - 2.2.11 Señales de tráfico
- 2.3 Organización de la seguridad en obra
  - 2.3.1 Delegados de prevención
  - 2.3.2 Plan de seguridad
  - 2.3.3 Servicios de prevención
  - 2.3.4 Asistencia médica y primeros auxilios
  - 2.3.5 Formación e información de los trabajadores en materia preventiva
  - 2.3.6 Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra
  - 2.3.7 Coordinación de actividades empresariales en las obras de construcción
- 2.4 Obligaciones de las partes implicadas
  - 2.4.1 Obligaciones de los contratistas y subcontratistas
  - 2.4.2 Obligaciones de los trabajadores autónomos

- 2.5 Normas para certificar elementos de seguridad
- 2.6 Índices de control
- 2.7 Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje



**PROYECTO DE REHABILITACION DE LOS  
ESPESADORES PRIMARIOS  
EN LA EDAR DE VILLALONQUEJAR (BURGOS).**

**ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD  
MEMORIA DESCRIPTIVA**



## 1. Memoria

### 1.1 Objeto del Estudio

Se redacta este Estudio Básico de Seguridad y Salud en cumplimiento del artículo 4 del Real Decreto 1627/97, del 25 de Octubre de 1.997, que establece la obligatoriedad de realización de un estudio básico de seguridad y salud, ya que no se superan los supuestos mínimos indicados para la realización de un estudio de seguridad y salud:

- El presupuesto de ejecución por contrata es menor de 450.759 Euros.
- La duración estimada de la obra es menor de 30 días y la mano de obra estimada es menor de 20 trabajadores.
- El volumen de mano de obra estimada, entendiendo como tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores de la obra, es menor de 500

El presente estudio básico tiene como objeto, precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas para ello, relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

De acuerdo a lo reflejado en el artículo 6 del Real Decreto 1627/97 este estudio contiene las medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en el Anexo II, como pudieran ser: trabajos con riesgos graves de sepultamiento, hundimiento o caída en altura y el montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados. Asimismo contemplará las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día los previsibles trabajos posteriores.

En aplicación de este Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

### 1.2 Datos Generales

- DENOMINACIÓN DE LA OBRA **PROYECTO DE REHABILITACION DE LOS ESPESADORES PRIMARIO EN LA EDAR DE VILLALONQUEJAR (BURGOS).**
- AGENTE URBANIZADOR **SOCIEDAD MUNICIPAL AGUAS DE BURGOS S.A.**
- AUTOR DEL PROYECTO DEL E.S.S. **VALENTÍN ÁLVAREZ MÉNDEZ**

---

▪ TIPOLOGÍA DE LA OBRA	<i>OBRA INDUSTRIAL</i>
▪ SITUACIÓN DE LA OBRA	VILLALONQUEJAR. <i>BURGOS</i>
▪ VALORACIÓN MEDIA TRABAJADORES	<i>4 Personas</i>
▪ VALORACIÓN TOTAL TRABAJADORES	<i>8 Personas</i>
▪ PLAZO DE EJECUCIÓN	<i>9 meses</i>

### **1.3 Características de la obra**

#### **1.3.1. Descripción y situación de la obra**

Las obras objeto del presente proyecto de rehabilitación se realizan sobre los espesadores sitios en la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Villalonquejar (Burgos), pertenecientes a la línea de fangos de la EDAR.

Estas actuaciones consisten en el reemplazo de las cubiertas de los espesadores, el reemplazo de las rasquetas de los espesadores, la sustitución de la pasera por una de mismas dimensiones y la rehabilitación del hormigón de los muros de los espesadores, rehabilitando el canal de recogida de sobrenadantes.

Las actuaciones de remplazo de las cubiertas y de las rasquetas se deben a que se encuentran en un estado avanzado de deterioro debido a la vejez de las mismas y a su exposición.

En los espesadores, se observa una degradación generalizada de los elementos, tanto de los muros, como de la pasarela. Concretamente se observa corrosión de las armaduras y desprendimientos del hormigón.

#### **1.3.2 Condiciones del solar y su entorno.**

##### **1.3.2.1 Situación actual.**

Las instalaciones de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Villalonquejar (Burgos) se encuentra ubicada en la zona noroeste de la ciudad de Burgos, próxima al Barrio de Villalonquejar. La planta trata las aguas residuales del polígono industrial de Villalonquejar y las que provienen de la ciudad de Burgos y sus alrededores.

El presente proyecto, contempla las actuaciones de rehabilitación de los espesadores primarios de la EDAR.

### 1.3.2.2 Características meteorológicas.

Las condiciones climáticas de Burgos se caracterizan por un clima de “tipo continental” con temperaturas extremas, veranos secos y calurosos e inviernos (se prevén temperaturas extremas que pueden oscilar entre los -5°C y los 40°C) con frecuentes heladas; en la época otoñal llueve con cierta frecuencia.

Esto no tiene mayor incidencia en la seguridad de la obra, salvo las posibles heladas en los meses más fríos, teniéndose previstas las medidas oportunas para hacer frente a los riesgos climáticos en cuanto a ropa de trabajo, superficies antideslizantes y congelación superficial del terreno por heladas.

### 1.3.2.3 Interferencias con servicios afectados y comunicaciones que originan riesgos laborales por la realización de los trabajos de obra

Las interferencias con conducciones de toda índole y vías de comunicación, han sido causa eficiente de accidentes, por ello se considera muy importante detectar su existencia y localización exacta en los planos con el fin de poder valorar y delimitar claramente los diversos riesgos.

**A) TRÁFICO RODADO.** Dada la interferencia de las obras objeto del presente proyecto, con el actual tráfico de la ciudad en vías adyacentes o afectadas directamente por el trazado, es esencial y objeto básico del presente estudio de seguridad y salud, prestar especial atención a la señalización provisional, balizamiento y defensas que deben instalarse para el desarrollo de las obras en adecuadas condiciones de seguridad y que en todo momento se inspirará en lo dispuesto en las recomendaciones recogidas en el Manual de ejemplos de señalización de obras fijas del Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras (Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, por el que se aprobó la Norma de Carreteras 8.3-IC “Señalización de Obras”). En el apartado 2.8 del Pliego de condiciones y en los anexos nº1 y nº2 del presente Estudio de Seguridad y Salud se recoge esta documentación. Para hacer frente al proceso de señalización de cualquier zona afectada por los trabajos, se dispondrá de forma general de señales, cartelería y elementos de balizamiento con nivel de reflectancia I (E.G.) (En el apartado “Mediciones y Presupuestos” se recoge una dotación al respecto) y podrán distinguirse dos supuestos de actuación básicos:

- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO y DEFENSAS EN ZONAS DE TRAZADO QUE INTERFIEREN CON OTRAS VÍAS. ( Cruces, desvíos, etc...)
- SEÑALIZACIÓN y BALIZAMIENTO DE LA OBRA EN ZONAS DE TRAZADO SIN INTERFERENCIAS CON OTRAS VÍAS. ( Previo a su entrada en servicio ).

**B) CIRCULACIÓN DE PEATONES.** Debido a que la obra se encuentra enclavada en plena ciudad de Burgos, será habitual la presencia de peatones ajenos a la misma en las proximidades de ella. Por ello será de vital importancia la señalización de la obra, así como

la puesta de una atención máxima por parte de los operarios de la misma para evitar el acceso de dichos peatones a la obra.

**C) SERVICIOS AFECTADOS.** Durante la ejecución de la obra existirán los siguientes servicios afectados:

- ✓ Conducciones eléctricas  
Existirán conducciones eléctricas subterráneas ante las cuales debe seguirse las indicaciones recogidas en el apartado 1.9.5.6. "Trabajos en proximidad de líneas eléctricas " del presente Estudio de Seguridad y Salud.
- ✓ Redes de fibra óptica y agua.  
Antes de comenzar la obra se conocerá a la perfección el posicionamiento de las redes de servicios que puedan existir en la zona y que se puedan ver afectadas.  
El Jefe de obra y encargado de la misma deberán actuar en todo momento en contacto con los responsables de las citadas redes de servicios.  
En caso de ser afectada alguna de estas redes de servicios se comunicará inmediatamente a la compañía Instaladora y se paralizarán los trabajos hasta que la red haya sido repuesta.

### **1.3.3 Trabajos previos a la realización de la obra**

Antes del inicio de la obra se deberá realizar el vallado del perímetro de la zona a ejecutar, mediante valla con mallazo metálico electrosoldado galvanizado o similar.

Las condiciones del vallado deberán ser:

- Tendrá 2 metros de altura.
- Zona de acceso de vehículos claramente señalizada, con al menos 4 metros de ancho, independiente del acceso de personal de obra a la zona de actuación.

Deberá presentar como mínimo la señalización de:

- Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- STOP en la salida a los viales.
- Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.
- Salida de vehículos
- Cartel de obra.

### **1.4 Servicios higiénicos, vestuarios, locales de descanso, zona de asistencia sanitaria y oficina de obra**

#### **Vestuarios y locales de descanso.**

Las instalaciones provisionales de Obra se ubicaran en el Plan de Seguridad y Salud a realizar por el contratista adjudicatario, quedando cuantificado su costo y características en el correspondiente Presupuesto, que forma parte del Estudio de Seguridad y Salud.

En función del número máximo de operarios que se pueden encontrar en la misma fase de obra, determinaremos la superficie y elementos necesarios para estas instalaciones. En

nuestro caso la mayor presencia de personal simultáneo se consigue con 4 trabajadores, determinando como mínimo los siguientes elementos sanitarios:

- Superficie de vestuario y aseo: 4 trab. x 2 m<sup>2</sup>. = 8 m<sup>2</sup>.
- N° de retretes: 4 trab. : 25 trab. = 1 ud.
- N° de lavabos: 4 trab. : 10 trab. = 1 ud.
- N° de duchas: 4 trab. : 10 trab. = 1 ud.

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se alojarán en el interior de módulos metálicos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico.

Se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón. Tendrán un aspecto sencillo pero digno. El pliego de condiciones, los planos y las mediciones aclaran las características técnicas de estos módulos metálicos, que han sido elegidos como consecuencia de su temporalidad y espacio disponible. Deben retirarse al finalizar la obra.

Complementados por los elementos auxiliares necesarios: Toalleros, jaboneras, etc.

Los vestuarios estarán provistos de asientos y taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

La superficie mínima de estos servicios higiénicos será de 50 m<sup>2</sup>.

Deberá disponerse de agua caliente y fría en duchas y lavabos.

### **Servicios Sanitarios.**

En la oficina de obra se instalará un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 21 A y un botiquín de primeros auxilios con el contenido mínimo indicado por la legislación vigente, a modo orientativa se refleja a continuación una lista no exhaustiva:

- Alcohol de 96 °
- Agua Oxigenada.
- Tintura de Yodo.
- Mercurocromo.
- Gasa Estéril.
- Algodón Hidrófilo.
- Vendas.
- Esparadrapo.
- Analgésicos.
- Tónicos cardiacos de urgencia.
- Torniquete.

- o Bolsas de goma para agua o hielo.
- o Guantes esterilizados.
- o tijeras, pinzas.
- o Termómetro clínico.

En un lugar visible de la obra, se colocará un cartel con información detallada referente a la denominación de dichos centros de asistencia, dirección, teléfono y ruta de acceso, con el fin de estar prevenidos para posibles urgencias.

#### **Instalaciones contra incendios.**

Se dispondrá en obra de extintores de polvo seco según la siguiente dotación :

- o 1 Extintor de polvo seco ABC 9 Kg . Clase 34 A / 144 B en cada instalación provisional de obra.  
La ubicación y cuantía de estos elementos será determinada una vez la contrata adjudicataria establezca la localización exacta de las instalaciones provisionales para los trabajadores, así como las oficinas y almacenes exteriores.
- o 1 Extintor de polvo seco ABC 6 Kg. Clase 21 A / 113 B en cada una de las máquinas adscritas a la obra.
- o 1 Extintor de polvo seco ABC 9 Kg. Clase 34 A / 144 B en cada uno de los camiones adscritos a la obra.

#### **1.4.1. Condiciones de vestuarios**

Los materiales empleados como revestimientos o acabado superficial de vestuarios tendrá una clasificación igual o más favorable que:

- o En suelos clase CFL-s1 (M2), o más favorable
- o En paredes y techos; C-s3 d0 (M2), o más favorable.

Es recomendable que en vestuarios “In situ” el acabado de paredes, techos y suelos se ejecute con materiales con comportamiento al fuego de tipo M0: morteros, yesos, aplacados, etc.

La distancia desde todo punto hasta la salida del vestuario será menor de 25 m., en caso contrario se deberá consultar para verificar el cumplimiento de la norma NBE CPI-96.

Según el REBT Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y su instrucción técnica complementaria ITC- BT- 33 Instalaciones con fines especiales. Instalaciones provisionales y temporales, las instalaciones eléctricas contarán con el siguiente equipamiento. En los locales de servicio, (oficinas, vestuarios, salas de reunión, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT-24.

#### **Alumbrado de seguridad.**

El alumbrado de seguridad permitirá, en caso de fallo del alumbrado normal, la evacuación del personal y la puesta en marcha de las medidas de seguridad previstas.

Se instalará luminaria de emergencia en la salida de vestuarios, para facilitar la salida de los trabajadores en caso de evacuación.

#### **Uso de los vestuarios.**

El uso del local será EXCLUSIVO PARA SU USO COMO VESTUARIO, quedando totalmente prohibido el almacenamiento de cualquier tipo de material.

#### **Dotación de medios de extinción.**

Se dispondrá un extintor de polvo ABC de 6 Kg. de capacidad en las proximidades del vestuario, bien en la puerta de entrada del vestuario o en el vestíbulo de entrada.

#### **Ventilación y calefacción de los vestuarios.**

Los vestuarios estarán ventilados, y se darán indicaciones a los trabajadores para que no tapen dichas ventilaciones. La mejor solución es disponer ventanas practicables.

La calefacción se realizará con calefactores de la potencia adecuada para la sala a climatizar. La instalación eléctrica de fuerza se dimensionará adecuadamente a dicha potencia. Con ello se evita que cada trabajador utilice sus propios equipos de calefacción, sobrecargando con ello las tomas de corriente.

ESTARA PROHIBIDO USAR CALEFACTORES ADICIONALES A LOS QUE SE HAN DETERMINADO PARA CALEFACTAR EL LOCAL.

Los calefactores que se determinen se colocarán lejos de todo elemento combustible y en lugares con fácil acceso. ESTARA PROHIBIDO CAMBIAR LA UBICACIÓN DE LOS EQUIPOS CALEFACTORES QUE SE HA DEFINIDO.

#### **Recorridos y vías de evacuación.**

Las vías y salidas de emergencia no deben utilizarse para el almacenamiento provisional o permanente de cualquier tipo de objeto o material. Su utilización debe ser posible en cualquier momento.

### **1.4.2 Cumplimiento de la normativa de protección contra incendios en almacenes**

Los almacenes de materiales de construcción se regirán de acuerdo a lo indicado en el R.D. Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

En función de la superficie del local, del volumen almacenado y de los materiales que se piensen almacenar se determinará el nivel de riesgo intrínseco del almacenamiento.

Una vez establecido el nivel de riesgo intrínseco se establecerán los elementos de protección contra incendios necesarios, las distancias mínimas de evacuación, las salidas necesarias y las características estructurales de dichos locales.

Como mínimo la dotación de sistemas de protección será de extintores de eficacia mínima 21A-113B, de tal forma que todo punto del local quede a menos de 15 m. de un extintor y que se cubra la totalidad de la superficie con un extintor cada 200 m<sup>2</sup>.

Los materiales empleados como revestimientos o acabado superficial de almacenes tendrá una clasificación igual o más favorable que:

- En suelos clase CFL-s1 (M2), o más favorable
- En paredes y techos; C-s3 d0 (M2), o más favorable.

Salvo casos excepcionales, todos los almacenes de obra se ejecutarán con materiales con comportamiento al fuego de tipo M0: metálicos, morteros, hormigones, yesos, aplacados, etc.

#### **Almacenes especiales (combustible).**

A continuación se recogen una serie de recomendaciones a seguir.

- Todos los almacenes especiales: grandes cantidades de material combustible o de productos químicos o líquidos combustibles deberán consultarse previamente a la constitución del almacén al coordinador de seguridad.
- Los líquidos combustibles y sustancias calificadas como peligrosas se almacenarán en local aparte de todo elemento combustible y previamente a su almacenamiento se solicitará información acerca de las características del mismo.
- Estará totalmente prohibido realizar cualquier tipo de manipulación de productos en el interior del almacén.
- Los lugares de almacenamiento estarán dotados de extintor adecuado (polvo polivalente, o dióxido de carbono, para proteger instalaciones eléctricas).
- Para evitar que se produzca la ignición, en los lugares de almacenamiento no se podrá fumar, realizar fuego, tener fuentes de ignición, o ejecutar trabajos que produzcan chispas.
- Los locales de almacenamiento estarán dotados de señalización de "Almacenamiento productos inflamables. Prohibido fumar y hacer fuego", "Extintores" y de "Riesgo de incendio".
- Se dotará de ventilación al lugar de almacenamiento.
- Evitar el almacenaje junto a equipos y accesorios eléctricos; si no fuera posible, estos equipos deberán cumplir los requisitos del Reglamento Electrotécnico de baja tensión y ser adecuados para instalaciones con riesgo de incendio.
- En las labores de trasvase del combustible desde los recipientes de almacenamiento a la maquinaria, la maquinaria deberá de estar con el motor parado.
- Evitar el almacenaje junto a equipos y accesorios eléctricos, si no fuera esto posible estos equipos deberán cumplir los requisitos del Reglamento Electrotécnico de baja tensión vigente y ser adecuados para instalaciones con riesgo de incendio.
- Los envases de almacenaje no deberán sobrepasar los 25 litros, y deberán estar

correctamente cerrados y no presentar fugas.

- Para evitar las irritaciones y dermatosis deberán llevarse los equipos de protección adecuados (guantes de protección contra riesgos químicos, gafas de seguridad, buzo de trabajo).
- A consecuencia de que algunos de los componentes puede ser cancerígeno, y aunque en las obras de construcción no existe el contacto prolongado con combustibles, se deberán de usar ropa de trabajo, guantes y gafas si fuese necesario, así como mantener una buena higiene personal.
- Identificar cualquier recipiente que contenga combustible para los equipos de trabajo (hormigonera, grupo electrógeno, etc.) mediante etiquetas firmemente fijadas, y con la siguiente información (según corresponda): frases R y S; símbolos (F+, T, Xn); primeros auxilios.
- Señalizar sobre el recipiente que contenga gasolina la advertencia de 'EXTREMADAMENTE INFLAMABLE y TÓXICO', y la prohibición de fumar. La aspiración (neumopatía aguda), inhalación prolongada (acción narcótica sobre el sistema nervioso central, irritación de las fosas nasales, leucemia) o ingestión accidental (lesiones pulmonares muy graves) puede resultar extremadamente peligrosa.



**F+**



**T**



- Señalizar sobre el recipiente que contenga gasoil la advertencia de 'NOCIVO', y la prohibición de fumar. En caso de ingestión accidental, el producto puede ser aspirado en los pulmones a causa de su baja viscosidad y acarrear lesiones pulmonares muy graves; los vapores o nieblas en fuertes concentraciones pueden resultar irritantes para las mucosas principalmente oculares; el contacto prolongado con la piel puede provocar dermatosis.



**Xn**

- En ningún caso se podrá transportar más de 333 litros de combustible (ADR-2005, Anejo



A, Parte 1, Capítulo 1.1 – EXENCIÓN 1.1.3.6) en los vehículos para el desplazamiento de trabajadores, y siempre en recipientes homologados. Los recipientes deberán permanecer correctamente cerrados, y sujetos al vehículo, para evitar derrames y/o perforaciones accidentales.

- En el caso de transportar combustible en un remolque acoplado a un vehículo, se deberá colocar en la parte trasera de éste, y en un lugar visible, un panel de 'Líquido inflamable' (ADR 3).
- Mantener siempre cerrados los recipientes de combustible; mantenerlos alejados de alimentos y bebidas; manipular siempre en espacios ventilados.
- No comer, no beber y no fumar durante su utilización; después de un contacto con la piel, lavarse inmediatamente y con abundante agua y jabón.
- de vapores debe existir una buena ventilación en los lugares de almacenamiento.
- Se deberá evitar el almacenaje conjunto con agentes oxidantes fuertes, tales como cloro líquido, nitratos y peróxidos.
- Todos los trabajadores que manejen este producto, deberán estar informados sobre la utilización de estas sustancias.

#### **Normas generales de conservación y limpieza.**

Los suelos, paredes de aseos y vestuarios, serán continuos, lisos e impermeables y con acabados que permitan su lavado y desinfección.

Todos sus elementos, tales como griferías, rociadores de duchas, etc., estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento, al igual que las taquillas y demás utensilios propios.

Para lo cual se nombrará al personal encargado de la limpieza y conservación.

## **1.5 Condiciones generales de la obra**

### **1.5.1 Instalación eléctrica provisional de obra**

#### **Riesgos más comunes.**

- Heridas punzantes y pequeños cortes en manos: manejo de guías, conductores y herramientas manuales.
- Caídas al mismo nivel.
- Electrocución; contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:
  - Trabajos con tensión.
  - Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que esta efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
  - Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
  - Usar equipos inadecuados o deteriorados.
  - Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

#### **Normas o medidas preventivas tipo.**

A) Sistema de protección contra contactos indirectos. 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).

B) Normas de prevención tipo para los cables.

- El calibre o sección del cableado estará de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante canalizaciones enterradas.
- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, este 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. Se señalará el "paso del cable" mediante la colocación permanente de tablones que tendrán por objeto protegerlo mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad mínima de la zanja 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.
- Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:
- Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
  - o Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
  - o Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro de agua.
- Las mangueras de "alargadera":
  - o Si son para cortos períodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los parámetros verticales.
  - o Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP. 447).

C) Normas de prevención tipo para los interruptores

- Se ajustarán expresamente, a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad" (según R.D. 485/97)
- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de

"pies derechos" estables.

D) Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos.

- Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerradura de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.
- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".(según R.D. 485/97)
- Se colgaran pendientes de tableros de madera recibidos a los parámetros verticales o bien, a "pies derechos" firmes.
- Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. Dichas tomas se efectuarán por lo laterales del armario para facilitar que la puerta permanezca cerrada. (Grado de protección recomendable IP. 447).
- Los cuadros eléctricos de esta obra, estarán dotados de un interruptor general de la obra de corte omnipolar accesible desde el exterior del cuadro eléctrico de manera que se accione sin abrir la puerta.

E) Normas de prevención tipo para las tomas de corriente.

- Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos)
- La instalación poseerá todos los interruptores automáticos necesarios: Su calculo se ha efectuado siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.
- Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las maquinas, aparatos y máquina-herramienta de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.
- Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.
- Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
  - o 300 mA.- (según R.E.B. T.) - Alimentación de fuerza (maquinaria).
  - o 30 mA.- (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria como mejora
  - o del nivel de seguridad.
  - o 30 mA.- Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

El alumbrado portátil se alimentará a 24 V. mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.

F) Normas de prevención tipo para las tomas de tierra.

- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MI.BT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.
- Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, estará dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm<sup>2</sup> de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.
- Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o maquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.
- Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.
- El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

G) Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado.

- Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).
- El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes.

- La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

#### H) Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra.

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y en posesión de carné profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rotulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
- Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la maquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea:  
"NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables solo será efectuada por electricistas.

#### I) Otras medidas.

- Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia.
- Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y asimilables.
- Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar "cartuchos fusibles normalizados" adecuados a cada caso.

## 1.6 Riesgos laborales evitables completamente

El presente apartado tiene por objeto:

- IDENTIFICAR LOS RIESGOS EVITABLES O ELIMINABLES
- DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS TÉCNICAS Y PROTECCIONES A TAL EFECTO.

Los riesgos laborales que directamente pueden ser evitados, se clasifican en:

- RIESGOS DIRECTOS. Derivados y consecuencia directa de omisiones del Empresario o Promotor.
- RIESGOS DERIVADOS. Surgen como consecuencia de puestos de trabajo ocupados por menores, disminuidos físicos, psíquicos o sensoriales, embarazadas o en período de lactancia.
- RIESGOS INDUCIDOS. Consecuencia de otras actividades complementarias a la obra y/o que realicen en el entorno o proximidad.

### 1.6.1 Identificación de riesgos evitables

**Riesgos directos:**

No se han encontrado.

**Riesgos derivados:**

No se han encontrado.

**Riesgos inducidos:****TRÁFICO RODADO.**

La posibilidad de acceso de vehículos a la zona afectada por los trabajos, supondría la exposición del personal de obra y ajeno a la misma a los siguientes riesgos:

- Riesgo de atropello de operarios.
- Riesgo de golpeo, atrapamiento y aplastamiento de personas como consecuencia de la colisión de vehículos con maquinaria destinada a la ejecución de los trabajos.
- Riesgo de siniestro de vehículos por :
  - o Colisión con maquinaria de obra.
  - o Caída a distinto nivel.

**CIRCULACIÓN y PRESENCIA DE PEATONES.**

Durante el desarrollo de los trabajos y teniendo en cuenta que las obras se ubican en las proximidades de una zona poblada, se hace habitual, la presencia de vecinos, cuya curiosidad y malos hábitos, pueden hacer que queden expuestos a los siguientes riesgos:

- Riesgo de caída a distinto nivel
- Riesgo de caída al mismo nivel.
- Riesgo de caída de objetos a distinto nivel.
- Riesgo de golpeo, atrapamiento, aplastamiento y atropello por maquinaria de obra.

### 1.6.2 Medidas preventivas a adoptar

**Riesgos inducidos:****TRÁFICO RODADO Y CIRCULACIÓN DE PEATONES**

Para eliminar completamente los riesgos anteriormente detectados, se propone que el acceso al solar afectado por las obras quede absolutamente restringido mediante:

- Colocación de carteles anunciadores de obra en las vías de acceso y entrada a la parcela sobre la que se ejecutarán las obras.
- Se mantendrá el tráfico de personas ajenas a la obra fuera del radio de acción de los trabajos que se realicen en la misma mediante la colocación de un cerramiento de seguridad o el aprovechamiento de los muretes existente en la actualidad, siempre llegando a un acuerdo con el coordinador de seguridad en la fase de ejecución nombrado por la propiedad.

## 1.7 Riesgos laborales no evitables completamente

El presente apartado incluye la valoración de aquellas actividades en las que los riesgos que aparecen durante su realización no puedan ser eliminados completamente.

Dentro de esta descripción, distinguimos los siguientes apartados:

- DESCRIPCIÓN: Apartado en el que se describe la actividad cuya evaluación de riesgos se va a realizar a continuación.
- EVALUACIONES DE RIESGOS. Consiste en la identificación, valoración y estimación de los riesgos presentes en los trabajos que se acometen, teniendo en cuenta la probabilidad de que estos riesgos aparezcan y la gravedad de los mismos.
- CONTROL DE LOS RIESGOS. Establecimiento de las medidas destinadas a la reducción o control de los riesgos detectados.
- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR. En este apartado se nombran los equipos de protección individual que se deberán usar durante la realización de los trabajos que se estén evaluando.

Todas las medidas preventivas que se establecen en la descripción de cada uno de los trabajos que componen la obra serán de obligado cumplimiento desde el comienzo hasta el final de la misma.

Con objeto de resultar más claro, la presente descripción de riesgos se aplicará a cada uno de los siguientes apartados en que dividimos la obra.

- TAREAS Y TRABAJOS AUXILIARES.
- UNIDADES DE OBRA.
- MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES.

### **Metodología de trabajo seguida para la realización de la valoración de riesgos:**

Para la realización de la valoración de riesgos que se presentan a continuación se sigue una metodología basada en el criterio propuesto por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en su documento divulgativo sobre "Evaluación de Riesgos Laborales".

Se compone de las siguientes etapas:

- Clasificación de las actividades de trabajo.
- Análisis de riesgos.
- Preparación de un Plan de Control de Riesgos.

#### 1) Clasificación de las actividades del trabajo.

El primer paso que se sigue es la división de la obra en actividades que compongan su totalidad, siendo el resultado de esta división en unidades de obra el que se indica en el apartado 1.9 de la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud.

## 2) Análisis de los riesgos.

El análisis de los riesgos se compone de los siguientes pasos:

### A) IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS.

Para llevar a cabo la identificación de peligros hay que formularse las siguientes preguntas:

- ¿ Existe una fuente de daños ?
- ¿ Quién o qué puede ser dañado ?
- ¿ Cómo puede ocurrir el daño ?

Complementariamente se puede desarrollar una lista de preguntas tales como: durante las actividades de trabajo, ¿ existen los siguientes peligros ?

### SEGURIDAD

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Pisadas sobre objetos.
- Caída de objetos desde altura.
- Proyección de partículas.
- Atrapamiento por y entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Atropello por vehículos.
- Cortes y pinchazos.
- Contactos eléctricos.
- Incendios y explosiones.

### HIGIENE

- Ruidos y vibraciones.
- Inhalación de sustancias peligrosas.
- Contacto con sustancias peligrosas.
- Radiaciones

### ERGONOMÍA

- Sobreesfuerzos.
- Trastornos posturales y movimientos repetitivos.
- Confort térmico.
- Iluminación.

La lista anterior no es exhaustiva. En cada caso habrá que desarrollar una lista propia, teniendo en cuenta el carácter de sus actividades de trabajo y los lugares en los que se desarrollan.

**B) ESTIMACIÓN DEL RIESGO.**

Para cada peligro detectado debe estimarse el riesgo, determinando la potencial severidad del daño ( consecuencias ) y la probabilidad de que ocurra el hecho.

Esta estimación no debe entenderse como una evaluación de riesgos propiamente dicha en los casos de riesgos higiénicos y ergonómicos. Si es en cambio un método válido de evaluación de riesgos de seguridad.

**SEVERIDAD:** Para poder determinar con aproximación este aspecto, debemos considerar los siguientes aspectos.

- Importancia anatómica y funcional de la parte dañada.
- Naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

<b>LIGERAMENTE DAÑINO ò GRAVEDAD BAJA</b>	Cortes, contusiones conjuntivitis...
<b>DAÑINO ò GRAVEDAD MEDIA</b>	Quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores...
<b>EXTREMADAMENTE DAÑINO ò GRAVEDAD ALTA.</b>	Amputaciones, fracturas mayores, lesiones múltiples, lesiones fatales...

**PROBABILIDAD:** Este concepto se puede interpretar como la estimación de la frecuencia con que puede materializarse un peligro.

<b>PROBABILIDAD ALTA</b>	El daño ocurrirá siempre o casi siempre.
<b>PROBABILIDAD MEDIA</b>	El daño ocurrirá en algunas ocasiones.
<b>PROBABILIDAD BAJA</b>	El daño ocurrirá en raras ocasiones.

A la hora de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas. Los requisitos legales y los códigos de buena práctica para medidas específicas de control, también juegan un papel importante. Además de la información sobre las actividades de trabajo, se debe considerar lo siguiente:

- Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos. (características personales o estado biológico).
- Frecuencia de exposición al peligro.
- Fallos en el servicio. (Ej. Electricidad y agua).
- Fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los

dispositivos de protección.

- Exposición a los elementos.
- Protección suministrada por los EPI's y tiempo de utilización de estos equipos.
- Actos inseguros de las personas ( errores no intencionados y violaciones intencionadas de los procedimientos ).

Aquellos riesgos que requieran la aplicación de valoraciones o mediciones complejas pueden ser objeto de estudios separados.

### Valoración de los riesgos

Consiste en decidir si los riesgos son tolerables.

		CONSECUENCIAS		
		L. DAÑINO	DAÑINO	E. DAÑINO
PROBABILIDAD	BAJA	Riesgo Trivial	Riesgo Tolerable	Riesgo Moderado
	MEDIA	Riesgo Tolerable	Riesgo Moderado	Riesgo Importante
	ALTA	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	<b>Riesgo Intolerable</b>

Los niveles de riesgos que se indican en el cuadro anterior, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones. La tabla siguiente indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adaptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.

RIESGO	ACCIÓN y TEMPORIZACIÓN
TRIVIAL	No se requiere acción específica.
TOLERABLE	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.

RIESGO	ACCIÓN y TEMPORIZACIÓN
MODERADO	<p>Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado.</p> <p>Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.</p>
IMPORTANTE	<p>No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.</p>
INTOLERABLE	<p>No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.</p>

### 3) Preparación de un Plan de Control de Riesgos.

No se realiza un Plan de control de riesgos de las evaluaciones que componen el presente Estudio de Seguridad y Salud ya que, tal y como se indicaba anteriormente, se considera que **“Todas las medidas preventivas que se establecen en la valoración de riesgos de cada uno de los trabajos que componen la obra serán de obligado cumplimiento desde el comienzo hasta el final de la misma”**

## 1.8 Aspectos y tareas auxiliares

### 1.8.1 Aspectos generales de seguridad en la obra

#### Descripción de los trabajos:

El presente documento pretende informar acerca de las condiciones generales de seguridad que deben imperar en las obras y actividades desarrollar.

Para dar cumplimiento a las mismas, es conveniente antes de iniciar una obra, atender a una serie de condicionantes que permitan poner en marcha las actividades en condiciones adecuadas de seguridad e higiene.

#### Los más destacados a tener en cuenta son :

- Adecuación de accesos
- Señalización provisional de obra
- Condiciones de las zonas de vestuarios, almacén y acopio.
- Colocación de extintores y botiquín para urgencias.
- Adecuada iluminación.
- Instalación de cuadros eléctricos.
- Líneas de alta tensión.
- Tomas de tierra.



#### Evaluación de riesgos:

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
<b>SEGURIDAD</b>							
- <u>Caída de personas a distinto nivel.</u>			X	X			R. Moderado
- <u>Caída de personas al mismo nivel.</u>			X	X			R. Moderado

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
- <u>Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.</u>	X				X		R. Tolerable
- <u>Caída de objetos en manipulación.</u>	X				X		R. Tolerable
- <u>Caída de objetos desprendidos.</u>		X				X	R. Importante
- <u>Pisadas sobre objetos.</u> - Habitualmente de poca gravedad, pero muy frecuentes en todos los ámbitos de la construcción.			X	X			R. Moderado
- <u>Golpes o cortes por objetos y herramientas</u> - Habitualmente de poca gravedad, pero muy frecuentes en todos los ámbitos de la construcción.			X	X			R. Moderado
- <u>Proyección de fragmentos o partículas.</u> - Muy habitual durante el manejo de pequeña maquinaria. Ej. Rotaflex, sierra...			X	X			R. Moderado
- <u>Atrapamiento por vuelco de maquinaria.</u>	X					X	R. Moderado
- <u>Exposición a contactos eléctricos.</u> - De maquinaria con líneas de alta tensión. - De personal con las partes eléctricas de pequeña maquinaria.	X					X	R. Moderado
- <u>Atropellos o golpes con vehículos y maquinaria.</u> - De gran trascendencia en los trabajos en carretera, vías públicas u obras de movimientos de tierra.		X				X	R. Importante
<b>HIGIENE</b>							
- <u>Ruido.</u> - Maquinaria. Extendedora, Fresadora...		X		X			R. Tolerable
<b>ERGONOMÍA</b>							
- <u>Manipulación manual de cargas.</u>		X			X		R. Moderado

## Medidas preventivas a adoptar

### Acondicionamiento de accesos.

- Delimitar el recinto y efectuar el cerramiento de la zona o parcela afectada por las obras, para impedir el acceso libre a personas ajenas siempre que la naturaleza de la obra lo permita.
- De acuerdo con las características de la obra, establecer accesos diferenciados y adecuadamente señalizados para las personas y vehículos.
- Si existieran accesos a distintos niveles se dispondrán escaleras con barandillas y peldaños adecuados.
- Prever con la debida señalización y sin obstáculos los accesos a las diversas instalaciones auxiliares de la obra.

### Señalización provisional de obra.

- Se dotará a la obra de señalización de seguridad. Estas señales serán perfectamente visibles, no dando lugar a dobles interpretaciones.
- En obras con circulación (como es el caso) es muy importante señalar adecuadamente los trabajos, siguiendo las Recomendaciones del Ministerio de Fomento para la Señalización de Obras Fijas y Móviles o Tareas. En estos casos el mismo proceso de señalización es especialmente conflictivo, por ello debemos remitirnos a la consiguiente descripción de riesgos.
- Deben respetarse las señales y si en opinión de cualquier trabajador falta alguna, se debe consultar con el encargado.



Zonas de acopio.

- Los acopios de materiales se harán en lugares previamente establecidos, evitando la improvisación.

Zonas de almacén.

- Determinar la zona del almacén, teniendo en cuenta la necesaria separación de los materiales inflamables del resto.



Extintores.

- Determinar el lugar apropiado de colocación de los extintores contra incendios y botiquines de primeros auxilios.

Iluminación.

- En lugares con poca iluminación o en días de escasa visibilidad, se cuidará especialmente la correcta iluminación.
- Todas las zonas de paso de la obra, estarán bien iluminadas.

Caídas de personas a distinto nivel.

- Aquellas plataformas de trabajo susceptibles de caída de más de 2,00 m. de altura, se protegerán en todo el perímetro mediante la protección establecida en el Estudio de seguridad (redes, barandillas, etc...).



Caídas de personas a mismo nivel y pisadas sobre objetos.

- Se mantendrá el lugar de trabajo libre de escombros y restos de materiales que entorpezcan el paso de vehículos o personas.
- El Orden y Limpieza evita accidentes y permite trabajar con más comodidad. Deben mantenerse las zonas de paso y de trabajo limpias, retirando los obstáculos, los clavos y los objetos cortantes.
- No deben tirarse los materiales, deben acopiarse adecuadamente, de forma estable y sin provocar sobrecargas excesivas.
- Será de obligado cumplimiento la utilización de calzado de seguridad en la obra.

Caídas de objetos en manipulación.

- Se evitará el paso de cargas suspendidas sobre personas o vehículos mediante la correcta formación del maquinista / gruista.

Caídas de objetos desprendidos.

- Es obligatorio el uso de casco de seguridad para hacer frente al presente riesgo.

#### Ruido

- Las fuentes de ruido se situarán lo más aisladas y alejadas posibles de las personas.
- Así mismo se recomienda el uso de protectores auditivos.

#### Proyección de fragmentos o partículas.

- En la realización de tareas en las que puedan proyectar fragmentos o partículas desprendidas, hay que utilizar equipos de protección individual certificados que protejan los ojos, ej. gafas de seguridad o pantallas de protección contra impactos mecánicos.



#### Exposición a contactos eléctricos.

- Aunque las instalaciones eléctricas de las obras son provisionales, es necesario tener en cuenta que los peligros producidos por la electricidad son mayores debido a las causas ambientales y de trabajo: inclemencias meteorológicas, frecuentes traslados del material, utilización por personal menos experto, etc. Por otra parte, en las obras de construcción son frecuentes los peligros derivados de la electricidad, tanto por las propias instalaciones eléctricas, como por la existencia de numerosas zonas con elementos metálicos que se encuentran próximas.

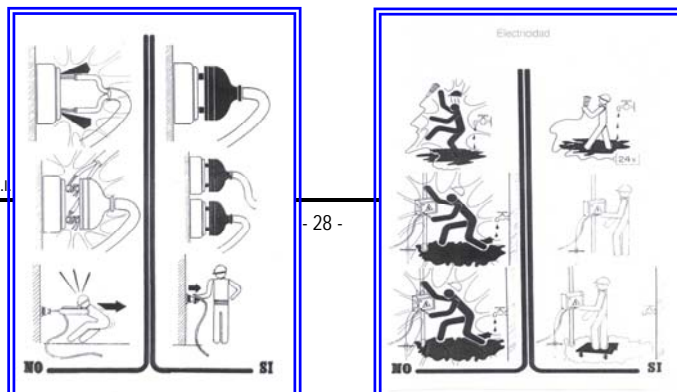
#### Aparatos portátiles.

- Peligrosidad especial tienen los aparatos portátiles porque se manejan continuamente

- con las manos durante su funcionamiento. Los taladros, trazadores, alisadores, muelas, etc., deben tener un interruptor de alta sensibilidad incorporado en las armaduras o empuñadoras que permitan la parada con facilidad y seguridad.
- En las lámparas portátiles empleadas en lugares húmedos y dentro o en contacto con grandes masas metálicas, se utilizará una tensión de alimentación no superior a 24 voltios hacia tierra. Los conductores deben ser de alto aislamiento y bien colocados, evitando retorcimientos y empalmes no protegidos. La empuñadura ha de ser de material aislante no higroscópico, evitando toda posibilidad de contacto accidental. Debe estar provista de jaula de protección, fijada mediante collar externo a la empuñadura aislante, y de una tulipa estanca, como almacén, que sea resistente a los choques
  - Las lámparas situadas al exterior (como las que se colocan en los cercados de las obras) tienen que estar protegidas contra la intemperie, humedad y estallidos. Es necesario también instalarlas fuera del alcance de la mano.
  - La iluminación mediante lámparas portátiles cumplirá las siguientes normas :
    - o Deberá utilizarse el portalámparas estanco con mango aislante
    - o Rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho para cuelgue.
    - o Manguera antihumedad.
    - o Clavija de conexión normalizada estanca de seguridad.
    - o Alimentada a 24 voltios.
    - o Está prohibido montar casquillos multiplicadores (ladrones) en las portátiles.

#### Cuadros eléctricos.

- La ubicación del cuadro eléctrico general, así como los cuadros auxiliares, se realizará en lugares perfectamente accesibles y protegidos.
- Habrá un interruptor general de corte omnipolar que afecte a todos los conductores activos, incluido el neutro.
- Los cuadros eléctricos serán de tipo que se proteja de la intemperie, con puerta y llave. Llevarán sobre la puerta una señal normalizada de “PELIGRO ELECTRICIDAD”
- La distribución de energía desde el cuadro eléctrico general a los secundarios se efectuará con conducciones antihumedad y conexiones estancas.
- No se permitirá la conexión de cuadros eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las correspondientes clavijas macho-hembra.
- Las carcasas de los cuadros eléctricos serán de material aislante y tendrán protección contra contactos directos y choques mecánicos, y estarán conectadas a tierra.
- Las tomas de tierra de los cuadros eléctricos generales serán independientes.
- Se dispondrá de un extintor de incendios de polvo seco en zona próxima al cuadro eléctrico.
- Se comprobará diariamente el buen funcionamiento de disparo del diferencial y, periódicamente, con aparatos adecuados se comprobará el correcto disparo cuando la intensidad de defecto sea la prefijada.



#### Líneas de alta tensión.

- Si hubiera líneas eléctricas de alta tensión, se desviarán de la obra. Si esto no fuera posible, se seguirán las medidas recogidas en 1.9.5.6. "Trabajos en proximidad de líneas eléctricas".
- Se tendrá en cuenta la zona de influencia de estas líneas, considerándose un radio mínimo de acción de 5-6 metros. Dentro de esta zona existe un peligro grande de accidente eléctrico.
- Si hubiera necesidad de trabajar en esta zona de influencia, se procurará hacerlo sin que por la línea circule corriente. Si esto no fuera posible, se avisará a la empresa que explota la línea y se trabajará bajo su supervisión. No se trabajará si existe riesgo latente.
- Si las líneas fueran subterráneas, el radio de la zona crítica se reducirá a 2m., tomándose idénticas medidas que para las líneas aéreas.

#### Toma de tierra.

- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra, excepto aquella maquinaria que disponga de doble aislamiento. No debe anularse nunca el cable de toma de tierra.

#### Frente a exposición a sustancias nocivas.

- Siga las instrucciones de las etiquetas cuando utilice productos químicos. En caso de duda consulte con su encargado.

#### Frente a incendios y explosiones.

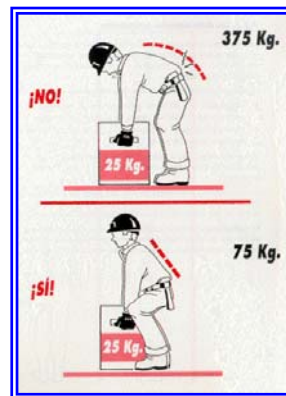
- No encender fuego donde haya materiales o productos combustibles o inflamables, y tener elementos a mano para sofocar un conato de incendio.

#### Frente a sobreesfuerzos.

- Cuando sea necesario levantar, transportar y mantener una carga manualmente, se han de tener en cuenta las siguientes reglas :
  - o No realizar esfuerzos excesivos. Pedir ayuda si la carga es demasiado pesada. También se puede buscar la forma de dividirla.
  - o No llevar una carga demasiado grande que no permita ver sobre ésta, o hacia los

costados.

- Examinar la carga para asegurarse de que no tiene bordes cortantes, clavos salientes o puntos de atrapamiento.
- Examinar los recipientes para asegurarse de que no carecen de fondo o que éste no se encuentra debilitado.
- Asegurarse de que la carga está equilibrada. Recordar que los materiales sueltos pueden desplazarse.
- Antes de empezar a caminar, asegurarse hacia dónde va a dirigirse. Planear una ruta directa y libre de obstáculos.
- Una vez que se haya decidido levantar algo, recordar esta regla : LEVANTAR CON LAS PIERNAS, NO CON LA ESPALDA. Emplear el método siguiente :
  - Apartar las piernas colocando un pie delante del otro.
  - Acucillarse al lado de la carga, con la espalda recta y la barbilla metida.
  - Agarrar firmemente la carga con toda la mano y no solamente con los dedos.
  - Para tener más fuerza, mantener los codos cerca del cuerpo.
  - Apoyar el peso directamente sobre los pies y acercar la carga.
  - A medida que se levanta, hacer que las piernas, juntamente con el cuerpo, soporten la carga.



#### Frente a golpes y atropellos por vehículos.

- La maquinaria móvil es un riesgo añadido. Evite entrar en su radio de acción, y sitúese siempre en lugar visible para su conductor.
- Las obras que se desarrollen en presencia de circulación deben señalizarse de acuerdo con las Recomendaciones de Señalización de Obras Fijas y Móviles del Ministerio de Fomento. ( Ver anejo correspondiente ).

#### Aspectos generales.

- Un buen profesional no se pone en peligro ni tampoco a sus compañeros. Se debe respetar la seguridad de los demás si se quiere que le respeten a uno mismo.
- Evitar el alcohol en el trabajo.
- Los medios auxiliares (andamios, escaleras, herramientas, etc.) han de ser seguros y adecuados al trabajo a realizar. Deben utilizarse adecuadamente.
- La maquinaria utilizada debe ser segura. Si se observa algún riesgo o funcionamiento defectuoso, debe comunicarse inmediatamente al encargado. No se debe anular o desmontar ningún dispositivo de seguridad.
- Las protecciones colectivas son obligatorias. No deben quitarse, desmontarse o modificarse por respeto a su propia seguridad y la de sus compañeros.
- Si por alguna circunstancia especial se deba quitar o anular alguna protección colectiva o de otro tipo, se avisará previamente al jefe, debiendo, en este caso, señalizar y utilizar protección personal, reponiendo la protección colectiva lo antes posible.
- Los vestuarios, duchas y comedores forman parte de la seguridad y la higiene. Deben mantenerse en buen estado de conservación.
- No se debe esperar a que le obliguen a respetar las medidas de seguridad. Las improvisaciones son causa de la mayoría de los accidentes.

#### **Equipos de protección individual**

La empresa facilitará las protecciones individuales más adecuadas. Se deben utilizar y conservar por el propio interés del trabajador.

- Casco de seguridad, según norma EN-397.
- Botas de seguridad de suela y puntera reforzada según norma EN-345.
- Botas de goma, cuando las condiciones climáticas lo hagan necesario, según norma EN-345 EN-347.
- Guantes para riesgo mecánico según norma EN-388.
- Guantes para riesgo químico según norma EN-374.
- Buzo o traje de trabajo. En caso de estar los trabajos afectados por la circulación se utilizará ropa de trabajo con chaleco reflectante o ropa de trabajo de alta visibilidad, según norma EN-471.
- Traje para ambientes húmedos o lluviosos si es necesario. (CE)
- Se recomienda el uso de protectores auditivos en actividades con excesivo ruido, según norma EN-352-1 En-352-2.

En las operaciones de corte de madera y acero con sierras circulares.

- Gafas antiimpactos, según norma EN-166 EN-170.

En los trabajos de soldadura:

- Manoplas de soldador, según norma EN-407 EN-470.
- Mandil de soldador, según norma EN-470.
- Polainas de soldador, según norma EN-470.
- Yelmo de soldador, según norma EN-379.
- Pantalla de mano para soldadura, según norma EN-379.
- Gafas de soldador, según norma EN-166 EN-169.

Asimismo los maquinistas dispondrán y harán uso de:

- Calzado adecuado para el manejo de la máquina, según norma EN-345.
- Buzo o ropa de trabajo (CE)
- Cinturón elástico antivibratorio (CE).
- Se recomienda el uso de protectores auditivos, según norma EN-352-1 En-352-2. (Excepto a camioneros)
- En caso de ausentarse de la máquina deberá hacer uso de todos los equipos de protección individual que se estimen oportunos en función de la obra donde se ubique.

### 1.8.2 Accidentes in itinere / conductor de furgoneta

#### Descripción de los trabajos:

Esta actividad consiste en el traslado de los trabajadores al centro de trabajo, tanto en los trayectos de ida como de vuelta, además de las salidas a obra para el transporte de los operarios y materiales.



#### Evaluación de riesgos:

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
<b>SEGURIDAD</b>							
- <u>Pisadas sobre objetos.</u>							
- Durante las operaciones de almacenamiento de productos, señales y herramientas en los vehículos para su traslado.	X				X		R. Tolerable.
- <u>Golpes por objetos o herramientas.</u>							
- Al llevar sueltos los materiales en la parte posterior de la furgoneta.	X				X		R. Tolerable.
- <u>Incendios</u>	X				X		R. Tolerable.
- <u>Atropellos o golpes en vehículos.</u>		X				X	R. Importante.
<b>ERGONOMÍA</b>							
- Posturas de trabajo.	X				X		R. Tolerable.

#### Medidas preventivas a adoptar

Frente a pisadas sobre objetos.

- Todos los operarios estarán dotados de calzado (C.E.), con puntera reforzada y suela antideslizante y guantes con marcado C.E.
- Información a los trabajadores sobre la correcta colocación y transporte del material en la furgoneta.
- Se deberá mentalizar a todos los ocupantes del vehículo sobre el correcto mantenimiento de la limpieza y el orden.

#### Frente a golpes por objetos o herramientas.

- Todos los operarios están dotados de calzado marcado C.E. con puntera reforzada y suela antideslizante y guantes marcado C.E.
- Se procurará anclar en los vehículos de transporte de materiales, estructuras rígidas sujetas a la chapa o fijaciones para colocar señales y resto de objetos.
- Se deberá mantener el orden y la limpieza en el vehículo.
- Las herramientas y medios auxiliares a utilizar se mantendrán en perfecto estado de uso.

#### Frente a incendios.

- La furgoneta dispondrá en todo momento de un extintor de polvo ABC de 6 Kg y clase 21A / 113B ubicado en la cabina de forma vertical y de fácil acceso, que deberá ir timbrado y con las revisiones al día.
- Todos los vehículos deberán disponer de botiquín de 1º auxilios.
- No transportar en el vehículo, latas o bidones conteniendo sustancias inflamables, como éter para el arranque o gas-oil, a no ser en un envase homologado.
- Antes de arrancar el vehículo se deberán limpiar las salpicaduras de aceite o combustible, ya que pueden constituir un peligro de incendio.
- Se informará a los trabajadores sobre el riesgo de incendios, las actuaciones y 1º auxilios a desarrollar en esta situación.

#### Frente atropellos y golpes con vehículos.

- Se exigirá que todos los vehículos de transporte de materiales y pasajeros pasen correcta y periódicamente la ITV correspondiente.
- Todos los vehículos deberán disponer de un juego señales de emergencia.
- Se garantizará siempre la visibilidad mediante la limpieza de lunas y retrovisores.
- No se debe permitir el acceso a la furgoneta de personas no autorizadas.
- Cuando se desarrollen actividades en carretera, se seguirán en todo momento las Recomendaciones de Señalización de Obras Fijas y Móviles del Ministerio de Fomento.
- En caso de ser necesario el corte de alguno de los carriles de circulación, se alternará el tráfico por medio de señalistas.
- No se abandonará el vehículo de transporte de los operarios que realicen este trabajo sin parar el motor y sin poner la marcha contraria al sentido de la pendiente, en caso de que la hubiese.

#### Durante la colocación y retirada de la señalización necesaria:

Para garantizar la seguridad tanto de los usuarios como del personal de obra, la colocación y retirada de la señalización y balizamiento se realizará de acuerdo con las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda que las máquinas o vehículos utilizados durante estas labores, sean de colores blanco, amarillo o naranja. Deberán llevar como mínimo una luz giratoria o intermitente omnidireccional en su parte superior, teniendo especial cuidado de no ocultarla con materiales.
- Si los operarios se desplazan en vehículos, su protección vendrá dada por el mismo y si los operarios van a pie, deberán protegerse con el mismo vehículo.

#### Colocación:

- El material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el orden en que haya de encontrarlo el usuario. De esta forma el personal encargado de la colocación trabajará bajo la protección de la señalización precedente.
- Si no se pudieran transportar todas las señales y balizas en un solo viaje, se irán disponiendo primeramente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico.
- Se cuidará que todas las señales y balizas queden bien visibles para el usuario, evitando que puedan quedar ocultas por plantaciones, sombras de obras de fábrica, etc.
- Para el desarrollo de esta actividad es de especial importancia que el trabajador disponga de información muy precisa acerca de la correcta ubicación de las señales en la carretera (Transmitida por el encargado o persona responsable ( Norma de carreteras 8.3-I.C., en la que se definen los diferentes supuestos con que nos podemos encontrar), de modo que su estancia en la calzada se haga lo más corta y rápida posible.
- Cualquiera que sea la señal que haya que colocar, se procurará evitar el cruce de la calzada por parte de los operarios. En caso de no existir otra alternativa, se realizará con extremo cuidado y bajo la supervisión de una segunda persona que pueda avisar ante cualquier despiste que se produzca.

#### Retirada:

- En general, la señalización y balizamiento se retirará en orden inverso al de su colocación, de forma que en todo momento siga resultando lo más coherente posible el resto de la señalización que queda por retirar.
- La retirada de la señalización y balizamiento se hará, siempre que sea posible, desde la zona vedada al tráfico o desde el arcén, pudiendo entonces el vehículo dedicado a ello circular con la correspondiente luz prioritaria en sentido opuesto al de la calzada.
- Una vez retirada la señalización de obra, se restablecerá la señalización permanente que corresponda

#### Frente a posturas en el trabajo.

- Se deberá comprobar, a través de las actividades de mantenimiento, que los asientos se encuentren en buen estado. Si se debiera sustituir el asiento, será conforme a las recomendaciones del fabricante.

- Se realizarán ejercicios de estiramientos periódicamente.

#### **Equipos de protección individual**

Los operarios que realicen estos trabajos deberán disponer y hacer uso de los equipos de protección individual que se indican a continuación:

- Botas de seguridad de suela y puntera reforzada según norma EN-345.
- Guantes para riesgo mecánico según norma EN-388.
- Buzo o traje de trabajo. En caso de estar los trabajos afectados por la circulación se utilizará ropa de trabajo con chaleco reflectante o ropa de trabajo de alta visibilidad, según norma EN-471.
- En caso de ausentarse de la máquina deberá hacer uso de todos los equipos de protección individual que se estimen oportunos en función de la obra donde se ubique.

### 1.8.3 Trabajos complementarios de señalización, balizamiento y cerramiento de tajos. Presencia de circulación y peatones

#### Descripción de los trabajos:

Consiste en la colocación, mantenimiento y retirada de la señalización y balizamiento necesaria para hacer frente a los diversos trabajos que se ejecuten en la carretera o ante cualquier accidente o incidente, siempre de acuerdo con las Recomendaciones de Señalización de Obras Fijas y Móviles del Ministerio de Fomento. (Ver anexo nº2).



#### Evaluación de riesgos:

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
<b>SEGURIDAD</b>							
<b>QUE AFECTAN A PERSONAL AJENO A LA OBRA</b>							
<p>- <u>Todos los riesgos a que está expuesto personal ajeno a una obra cuando accede al centro de trabajo y no dispone de medios de protección individual, ni formación e información acerca de las medidas de seguridad de obligado cumplimiento. Especialmente</u></p> <p>⋮</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caída de objetos desprendidos.</li> <li>- Caída de personal al mismo y distinto nivel.</li> <li>- Golpes, cortes o pisadas sobre objetos.</li> <li>- Atropello o atropamiento por maquinaria de obra.</li> <li>- Proyección de partículas...</li> </ul>							<b>IMPORTANTE</b>

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
<b>QUE AFECTAN A PERSONAL DE OBRA</b>							
- <u>Cortes o golpes por objetos y herramientas.</u> -0 Durante el manejo de señales.		X		X			R. Tolerable.
- <u>Sobresfuerzos</u> -1 Durante el manejo de señales.		X		X			R. Tolerable.
- <u>Atropellos o golpes por vehículos.</u> -2 Por vehículos que circulen por la calzada.		X				X	<b>R. Importante.</b>

### Medidas y acciones que afectan a personal ajeno a la obra

#### Para hacer frente a la presencia de personal ajeno a la obra.

- Colocación de la señalización de seguridad, señalización de obra y balizamiento precisos para mantener al personal ajeno a la obra fuera de los lugares de trabajo.
- Formación e información de los trabajadores de la empresa, acerca del conocimiento de la citada señalización, con el objeto de concienciar de la importancia de mantener alejado al personal ajeno a la obra.

#### Para hacer frente al atropello de personal de la obra por vehículos ajenos a la misma.

- La zona donde se efectúen los trabajos estará perfectamente señalizada de forma que, cualquier vehículo que acceda y circule por sus inmediaciones sea consciente de las obras que se están desarrollando y de la obligación de adoptar las indicaciones recibidas extremando al máximo la precaución. ( Ver recomendaciones del Ministerio de Fomento para la señalización de obras en carretera, tanto de carácter fijo como móvil ).
- Todos los equipos de personal y maquinaria adscritos a la obra, se mantendrán siempre dentro del área señalizada y fuera de contacto con vehículos y personal ajeno a la obra.
- La maquinaria dispondrá de rotativos luminosos y reflectantes que remarquen su presencia en obra.

#### Otras cuestiones de carácter general.

- Se procurará mantener el orden y limpieza en los lugares de trabajo y en las vías de circulación próximas a la obra.

### Medidas y acciones que afectan a personal de la obra

#### Frente golpes y cortes por objetos y herramientas.

- Las operaciones de manejo de señales deberán realizarse mediante el uso de guantes con marcado C.E., que protejan al trabajador de los cortes que el material metálico pudiera ocasiona.
- Así mismo dispondrán de botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante, que protejan los pies del trabajador frente a la caída de material.

#### Frente a sobreesfuerzos.

- El transporte de material desprendido por parte de los trabajadores, se hará de forma tal que ninguno soporte un peso superior a 25 Kg.
- Las cargas que haya de transportar el trabajador, atendiendo al peso, volumen y camino recorrido, serán proporcionales a sus condiciones físicas.
- Las operaciones de carga y descarga se realizarán empleándose, siempre que sea posible, medios mecánicos, que hagan el trabajo manual menos penoso.
- Se procurará no levantar pesos excesivos y, en todo caso, se realizará con la espalda en posición vertical para evitar lumbalgias, según lo establecido en el Real Decreto 487/97, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares.
- Se formará e informará al trabajador sobre manipulación de cargas.

#### Frente atropellos y golpes con vehículos.

- Se seguirán en todo momento las Recomendaciones de Señalización de Obras Fijas y Móviles del Ministerio de Fomento. ( Ver planos ).
- En caso de ser necesario el corte de alguno de los carriles de circulación, se alternará el tráfico por medio de señalistas.
- No se abandonará el vehículo de transporte de los operarios que realicen este trabajo sin parar el motor y sin poner la marcha contraria al sentido de la pendiente, en caso de que la hubiese.

#### Durante la colocación y retirada de la señalización necesaria:

Para garantizar la seguridad tanto de los usuarios como del personal de obra, la colocación y retirada de la señalización y balizamiento se realizará de acuerdo con las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda que las máquinas o vehículos utilizados durante estas labores, sean de colores blanco, amarillo o naranja. Deberán llevar como mínimo una luz giratoria o intermitente omnidireccional en su parte superior, teniendo especial cuidado de no ocultarla con materiales.
- Si los operarios se desplazan en vehículos, su protección vendrá dada por el mismo y si los operarios van a pie, deberán protegerse con el mismo vehículo.

#### Colocación:

- El material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el orden en que haya de encontrarlo el usuario. De esta forma el personal encargado de la colocación trabajará bajo la protección de la señalización precedente.

- Si no se pudieran transportar todas las señales y balizas en un solo viaje, se irán disponiendo primeramente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico.
- Se cuidará que todas las señales y balizas queden bien visibles para el usuario, evitando que puedan quedar ocultas por plantaciones, sombras de obras de fábrica, etc.
- Para el desarrollo de esta actividad es de especial importancia que el trabajador disponga de información muy precisa acerca de la correcta ubicación de las señales en la carretera ( Transmitida por el encargado o persona responsable ( Norma de carreteras 8.3-I.C., en la que se definen los diferentes supuestos con que nos podemos encontrar )), de modo que su estancia en la calzada se haga lo más corta y rápida posible.
- Cualquiera que sea la señal que haya que colocar, se procurará evitar el cruce de la calzada por parte de los operarios. En caso de no existir otra alternativa, se realizará con extremo cuidado y bajo la supervisión de una segunda persona que pueda avisar ante cualquier despiste que se produzca.

#### Retirada:

- En general, la señalización y balizamiento se retirará en orden inverso al de su colocación, de forma que en todo momento siga resultando lo más coherente posible el resto de la señalización que queda por retirar.
- La retirada de la señalización y balizamiento se hará, siempre que sea posible, desde la zona vedada al tráfico o desde el arcén, pudiendo entonces el vehículo dedicado a ello circular con la correspondiente luz prioritaria en sentido opuesto al de la calzada.
- Una vez retirada la señalización de obra, se restablecerá la señalización permanente que corresponda

#### **Equipos de protección individual**

Los operarios que realicen estos trabajos deberán disponer y hacer uso de los equipos de protección individual que se indican a continuación:

- Casco de seguridad, según norma EN-397.
- Botas de seguridad de suela y puntera reforzada según norma EN-345.
- Guantes para riesgo mecánico según norma EN-388.
- Buzo o traje de trabajo. En caso de estar los trabajos afectados por la circulación se utilizará ropa de trabajo con chaleco reflectante o ropa de trabajo de alta visibilidad, según norma EN-471.
- Traje para ambientes húmedos o lluviosos si es necesario. (CE)

#### 1.8.4 Tareas administrativas

##### Descripción de los trabajos:

Esta actividad consiste en la realización de trabajos habituales de oficina (atención a visitas, organización y distribución de trabajos, distribución de trabajo, etc...).



##### Evaluación de riesgos:

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
<b>SEGURIDAD</b>							
- <u>Choque contra objetos</u>		X		X			R. Tolerable.
- <u>Contactos eléctricos indirectos</u>	X		X				R. Trivial.
- <u>Incendios</u>		X		X			R. Tolerable.
<b>ERGONOMÍA</b>							
- <u>Pantalla de visualización de datos</u>		X		X			R. Tolerable.
- <u>Posturas de trabajo</u>		X		X			R. Tolerable.

##### Medidas preventivas a adoptar

###### I.- CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES.

- La temperatura de los locales estará comprendida entre 17°C y 27°C. En el período invernal la temperatura estará comprendida entre 17°C y 24°C, por utilizar ropa de abrigo; sin embargo, para épocas estivales, por usar ropas ligeras, la temperatura del aire deberá estar entre 23°C y 27°C.
- La humedad relativa estará comprendida entre un 30% y un 70%. Para locales con

- riesgo de electricidad estática, el límite inferior será del 50%.
- Siempre que sea posible se deberá disponer de una iluminación natural (por su ahorro energético y calidad: reproducción cromática, estabilidad del flujo luminoso, tonalidad de la luz, etc.) Cuando no se garanticen unas condiciones mínimas (500 lux) se deberá disponer de iluminación artificial general, complementada por una localizada en los casos necesarios.

## II.- ASPECTOS RELATIVOS AL ACONDICIONAMIENTO TÉCNICO DEL PUESTO.

### II.1.- REQUISITOS DEL EQUIPO INFORMÁTICO.

Requisitos para las pantallas de visualización y otros elementos del puesto.

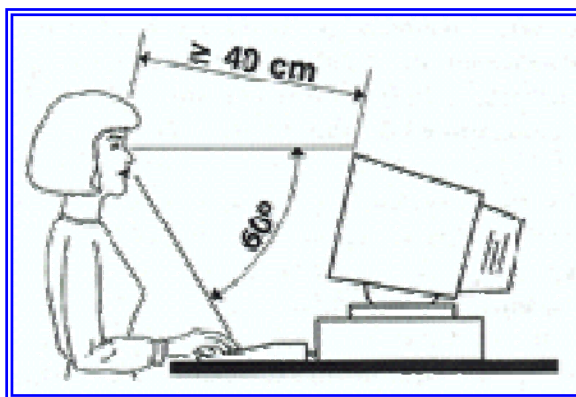
#### a) Pantalla antirreflectante.

En la actualidad, muchas pantallas de visualización de datos no disponen de filtros de pantalla debido a que disponen de un tratamiento especial antirreflejo. Sin embargo, la existencia de reflejos sobre la pantalla se debe a diversos factores, que se verán a continuación (tipo y nivel de iluminación, ubicación con respecto a las luminarias y a las ventanas, orientación de la pantalla respecto a las fuentes de luz, etc.). Y, en muchas ocasiones, aunque la pantalla tenga tratamiento antirreflejo o disponga de un filtro externo, siguen existiendo reflejos.

Existen dos formas de intervención para reducir o eliminar los reflejos de las pantallas:

- Mediante la elección o actuación sobre la propia pantalla.
- Actuando sobre el entorno medioambiental del recinto donde se ubica la pantalla y sobre los mecanismos que permiten su reorientación.
- En cuanto a la actuación sobre la propia pantalla existen dos posibilidades:
  - o Elección de pantallas adecuadas; con tratamiento antirreflejo de la superficie de vidrio y con capacidad de proporcionar altos niveles de contraste.
  - o Incorporación de filtros antirreflejo apropiados (esta última solución debe ser considerada en cada caso, dado que puede tener efectos tales como el oscurecimiento del fondo de la pantalla y el desequilibrio de luminancias entre la pantalla y su entorno).

Pantalla: regulación de altura y distancia.

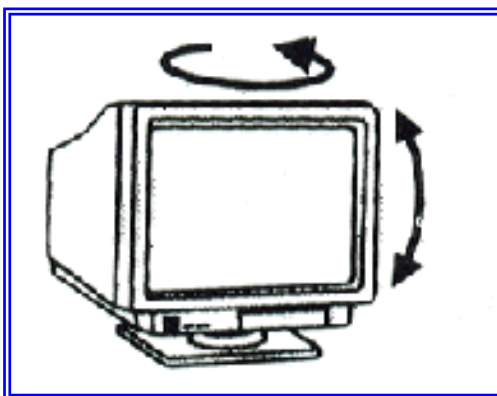


La pantalla debe permitir su posicionamiento óptimo, en función de las necesidades del usuario y de las particularidades del puesto de trabajo. Debe ser inclinable, orientable y poder desplazarse vertical y horizontalmente.

Es recomendable la posibilidad de ajustar la altura de la pantalla con el fin de optimizar los ángulos de visión. Se recomienda situarla a una distancia superior a 400 mm respecto a los ojos del usuario y a una altura tal que pueda ser visualizada dentro del espacio comprendido entre la línea de visión horizontal y la trazada a 60° bajo la horizontal.

Las operaciones de ajuste pueden realizarse de varias maneras:

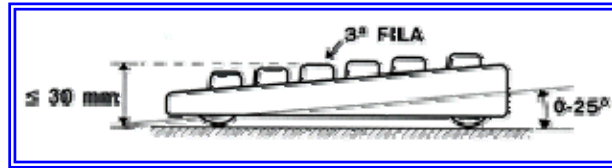
- mediante mecanismos que formen parte del monitor de la pantalla;
- mediante dispositivos auxiliares acoplados al soporte de apoyo del monitor;
- mediante pedestales independientes, etc.
- Dichos mecanismos deben ser de fácil manejo y no presentar ninguna ambigüedad en su actuación.



La mayoría de los puestos no disponen de medios para poder regular la altura de la pantalla, si bien en casi todos los puestos las pantallas permiten que se regule fácilmente el giro, la inclinación y la distancia en profundidad, lo que unido a un mobiliario adecuado (sillas que permitan la regulación de la altura del asiento y la inclinación del respaldo) no hace del incumplimiento de este ítem un trastorno importante salvo en casos excepcionales (espacio insuficiente en la mesa).

### c) Teclado.

El teclado es el principal dispositivo de introducción de datos. Algunas características del teclado (altura, grosor e inclinación) pueden influir en la adopción de posturas incorrectas y originar trastornos en los usuarios. Para prevenir estos riesgos, el teclado deberá cumplir con los siguientes requisitos: el cuerpo debe ser plano; la altura de la 3ª fila de teclas (central) no debe exceder de 30 mm. respecto de la parte de apoyo y la inclinación de éste debe estar comprendida entre 0° y 25 °, respecto de la horizontal.



d) Apoyo antebrazos - mano.

Se recomienda tener un espacio hábil suficiente entre la mesa y el teclado de introducción de datos para permitir el apoyo de las muñecas. Si el diseño incluye un soporte para las manos, su profundidad deber ser al menos de 10 cm. Si no existe dicho soporte, la primera fila de teclas debe estar tan cerca como sea posible del borde frontal del teclado y habilitar un espacio similar entre dicho borde del teclado y el de la mesa de trabajo.

II.2.- REQUISITOS DEL MOBILIARIO UTILIZADO.

Requisitos para la mesa y superficie de trabajo.

a) Dimensiones de la superficie de trabajo.

Las dimensiones de la mesa deben ser suficientes para que el usuario pueda colocar con holgura los elementos de trabajo y, más concretamente, para que pueda situar la pantalla a la distancia adecuada (a 400 mm. como mínimo) y el teclado de manera que exista un espacio suficiente delante del mismo para apoyar las manos y los brazos (10 cm.).

b) Aristas y esquinas del mobiliario.

Los tableros de trabajo y sus armazones deben carecer de esquinas y aristas agudas, con el fin de evitar lesiones o molestias a los usuarios. El radio de curvatura debe ser el siguiente:

- Para las aristas ..... 2 mm.
- Para las esquinas ..... 3 mm.

c) Acabado de la superficie de trabajo.

El acabado de las superficies de trabajo debería tener aspecto mate, con el fin de minimizar los reflejos, y su color no debería ser excesivamente claro u oscuro. Se recomienda utilizar tonos neutros (grises, verdes y pardos) con un factor de reflexión de entre el 20% y el 50%.

d) Ajuste de altura de la superficie de trabajo y espacio de alojamiento para piernas.

La configuración del puesto de trabajo debe considerar la variabilidad de las dimensiones antropométricas de los posibles usuarios (diferencias de tallas y longitudes de las piernas). Para el trabajo en posición sentado, debe habilitarse el suficiente espacio para alojar los miembros inferiores y para permitir los cambios de postura en el transcurso de la actividad, aunque no es posible fijar una altura ideal válida con carácter general. Sin embargo, teniendo en cuenta la estructura del cuerpo y la biomecánica, uno puede manifestarse a

favor de una regla que convendría aplicar: la superficie de trabajo (o, en realidad la situación de los instrumentos u objetos que deben utilizarse continuamente) debería estar a un nivel tal que los brazos pudieran colgar de una forma relativamente natural, con una posición relajada del hombro y manteniendo con el codo una relación “satisfactoria” con la superficie de trabajo. Por lo general, esto significa que el antebrazo debería mantenerse aproximadamente, horizontal o ligeramente inclinado hacia abajo ( $15^\circ$ ) cuando se realizan las tareas manuales más simples. La altura del plano de trabajo para tareas de oficina se debería situar entre 68 y 84 cm.

No obstante, la superficie de trabajo que resultaría más apropiada en general está muy relacionada, en cuanto a altura, con la altura del asiento, espesor de la superficie y grosor del muslo.

Si el mobiliario dispone de tableros ajustables en altura, el rango de regulación debe permitir su adaptación a la mayoría del colectivo de usuarios, es decir, a las personas comprendidas entre la menor y la mayor talla (o al menos las comprendidas entre el 5 percentil femenino y el 95 percentil masculino) de la población de potenciales usuarios. Si dichos tableros no son ajustables, el espacio previsto para los miembros inferiores debe alcanzar al 95 percentil masculino (individuos de mayor talla).

#### Requisitos para la silla de trabajo.

Las sillas destinadas a los puestos de trabajo con pantallas de visualización deberían cumplir los siguientes requisitos de diseño:

- La altura del asiento debe ser ajustable y cubrir el rango necesario para la población de usuarios.
- Respaldo con una suave prominencia para dar apoyo a la zona lumbar y con dispositivos para poder ajustar su altura e inclinación.
- Profundidad del asiento regulable, de tal forma que fuera ligeramente inferior a la longitud del muslo, con el fin de que el usuario pueda usar eficazmente el respaldo sin que el borde del asiento le presione la parte posterior de las piernas.
- Mecanismos de ajuste fácilmente manejables en posición sentado y contruidos a prueba de cambios no intencionados.
- Se recomienda la utilización de sillas dotadas de 5 apoyos para el suelo.

También deberían incluir ruedas, especialmente cuando se trabaje sobre superficies muy amplias. Las ruedas deben ser adecuadas al tipo de suelo existente, con el fin de evitar desplazamientos involuntarios en suelos lisos y con actividades de tecleo intensivo.

#### Requisitos para el reposapiés.

El reposapiés se hace necesario en los casos en que la altura de la silla no permite al usuario descansar sus pies en el suelo. Esto puede suceder cuando la altura de la mesa no tiene posibilidad de ajuste, como en la mayoría de las oficinas. Debe reunir las siguientes características:

- Inclinación ajustable entre  $5^\circ$  y  $15^\circ$  sobre el plano horizontal.
- Dimensiones mínimas de 45 cm. de ancho por 35 cm. de profundidad.

- Tener superficie antideslizante, tanto en la zona superior para los pies, como en sus apoyos para el suelo.

#### Requisitos para el portadocumentos.

Cuando sea necesario trabajar de manera habitual con documentos impresos, se recomienda la utilización de un atril o portadocumentos. Este dispositivo permite la colocación del documento a una altura y distancia similares a las de la pantalla, reduciendo así los esfuerzos de acomodación visual y los movimientos de giro de la cabeza.

#### El portadocumentos debe reunir las siguientes características:

- Ser ajustable en altura, inclinación y distancia.
- Tener suficiente tamaño para acomodar los documentos (preferiblemente unos 10 mm. menor que los documentos para facilitar el paso de hojas).



- El soporte donde descansa el documento debe ser opaco y con una superficie de baja reflectancia.
- Tener resistencia suficiente para soportar el peso de los documentos y permanecer libre de movimientos u oscilaciones.
- Muchos de los trabajadores usuarios de pantallas de visualización de datos consideran que no necesitan atril, bien por las características de los documentos con los que trabajan o bien porque no estiman que precisen de él.

### II.3.- REQUISITOS PARA LA ILUMINACIÓN.

El continuo incremento de la utilización de pantallas de visualización de datos en el mundo del trabajo, en general, y en las oficinas, en particular, ha dado lugar a la aparición de un cierto número de alteraciones de la salud, siendo la más común de ellas la fatiga visual que se manifiesta por: sensación de vista cansada; hipersensibilidad a la luz; picores, irritación y enrojecimiento en conjuntiva y párpados; mareos; lagrimeo; visión borrosa o doble; dolor de cabeza; etc.

#### Nivel de iluminación.

En el trabajo en pantalla podemos diferenciar dos tipos de puestos en función de las tareas que se realizan y de las exigencias visuales que comportan:

- Puestos con dedicación preferente y continua a lectura de información en pantalla.
- Puestos en los que se combina la lectura de documentos y la lectura de los caracteres en pantalla.

Es necesario tener en cuenta que las dos tareas principales que puede realizar un operador en un puesto de trabajo plantean exigencias de iluminación casi opuestas. La lectura de documentos y mirada sobre el teclado requieren iluminaciones elevadas, mientras que la lectura de información impresa en la pantalla exige un buen contraste entre los caracteres y el fondo, contraste que disminuye a medida que aumenta la iluminación.

Los niveles de iluminación (alrededor de 500 lux) que se precisan para la lectura de documentos, no suelen ser compatibles con las condiciones de iluminación requeridas para el trabajo con pantallas, alrededor de 250 lux, para pantallas de fondo oscuro y caracteres claros, ya que la lectura de documentos y mirada sobre el teclado requieren iluminaciones elevadas, mientras que la lectura de información impresa en la pantalla exigen un buen contraste entre los caracteres y el fondo (este contraste disminuye a medida que la iluminación es mayor).

No obstante, se pueden permitir niveles de iluminación de hasta 500 lux cuando la interacción con la pantalla es intermitente, la tarea no precisa una atención constante o el contraste de la pantalla es igual que el del documento (fondo claro y caracteres oscuros).

El acondicionamiento del lugar de trabajo y de su puesto de trabajo, así como la situación y las características técnicas de las fuentes de luz artificial, deberán coordinarse de tal manera que se eviten los deslumbramientos y los reflejos molestos en la pantalla u otras partes del equipo.

#### Equilibrio de luminancias.

Los cambios de luminancia demasiado bruscos en el área de trabajo o entre la pantalla y las superficies de alrededor incluidas las del campo visual lejano, pueden conducir a la aparición a largo plazo de fatiga visual.

En el recinto donde se ubiquen los puestos de trabajo con pantallas de visualización debe existir una iluminación general. Si se utilizan fuentes de iluminación individual complementaria, éstas no deberían ser usadas en las cercanías de la pantalla en el caso de que produzcan deslumbramiento directo o reflexiones.

#### Reflejos.

La mayoría de las pantallas de visualización de datos disponibles actualmente utilizan vidrio en la superficie visible; debido a ello están sujetas a los reflejos que pueden originar las fuentes luminosas del entorno. Estos reflejos pueden interferir la legibilidad de la pantalla.

Los puestos de trabajo deberán instalarse de tal forma que las fuentes de luz, tales como ventanas y otras aberturas, los tabiques transparentes o translúcidos y los equipos o tabiques de color claro no provoquen deslumbramiento directo ni produzcan reflejos molestos en la pantalla. La ubicación de las ventanas también debe ser tenida en cuenta.

Se pueden reducir o eliminar los reflejos de las pantallas actuando sobre sus mecanismos de inclinación y giro, y con el acondicionamiento lumínico del entorno para evitar la presencia de fuentes de luz susceptibles de reflejarse en la pantalla.

Como ya se ha comentado anteriormente, para minimizar los reflejos sobre la mesa, el acabado de la superficie de trabajo debe tener aspecto mate y su color no debería ser excesivamente claro u oscuro.

Otras medidas a tener en cuenta para evitar reflexiones son:

- Las paredes y superficies deben estar pintadas en colores no brillantes.
- El campo situado detrás del operador debe ser de luminancia lo más débil posible.
- La pantalla debe colocarse de forma perpendicular a las ventanas y es preferible que éstas queden a la izquierda del operador.
- La pantalla debe quedar alejada de las ventanas para que la sobre iluminación diurna no dificulte la adaptación de los ojos del operador a la relativa oscuridad de la pantalla.
- La línea de visión del operador a la pantalla debería ser paralela a las lámparas del techo.
- Las lámparas del techo no deben estar colocadas encima del operador y deben estar provistas de difusores para conseguir una más uniforme distribución de la luz.
- Utilizar mamparas situadas delante o detrás del puesto de trabajo, según las necesidades.

#### II.4.- UBICACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO Y LA PANTALLA.

Se recomienda que el puesto de trabajo se oriente adecuadamente respecto a las ventanas, con el fin de evitar los reflejos que se originarían si la pantalla se orientara hacia ellas, o el deslumbramiento que sufriría el usuario, si fuera este quien se situara frente a las mismas.

Estas medidas pueden ser complementadas mediante la utilización de cortinas o persianas que amortigüen la luz, mediante mamparas en las salas que dispongan de ventanas en más de una pared.

A continuación se reflejan una serie de recomendaciones generales referentes a la iluminación en los puestos de trabajo:

- Las pantallas se colocarán alejadas de las ventanas y de manera que la línea de visión del operador está en paralelo a la línea de ventanas, de este modo se evitan los reflejos molestos de la luz natural.
- Las luminarias se emplazarán de forma que ningún reflejo molesto de ellas pueda ser visto en la pantalla. Las hileras de luminarias deberán estar paralelas a la línea de ventanas, pero no encima mismo de las pantallas.
- Se evitará la visión directa de la luminaria desde el puesto de trabajo por medio de pantallas deflectoras.

## 1.9 Unidades de obra

Las unidades de obra previstas son las siguientes:

- Trabajos de replanteo.
- Demolición de macizos de hormigón, muros de fábrica de ladrillo, bordillos, rigolas, canalizaciones existentes y obras de fábrica.
- Desmontaje de equipos.
- Montaje de equipos.

### 1.9.1 Trabajos de replanteo

#### Descripción de los trabajos:

Esta actividad que se realiza desde el inicio de la obra hasta su final, comprende todas las labores, que un equipo de topografía especializado, formado generalmente por un topógrafo y dos peones, realiza para dejar hitos y medidas referenciadas en el terreno, definiendo por medio de los replanteos, todos los datos geométricos, para poder llevar a cabo las actividades y ejecutar los elementos constructivos que componen la obra.



Este equipo normalmente reforzado, inicia su trabajo antes del comienzo de las actividades de la obra, realizando los replanteos previos y demás comprobaciones para definir las fases previas de la misma.

Se desplaza habitualmente con un vehículo tipo furgoneta o todo terreno, que tiene capacidad para llevar los aparatos, trípodes, miras y medios auxiliares para el replanteo y mediciones.

Una vez comenzada la obra, la exposición al riesgo de accidentes se incrementa notablemente, ya que recorren y tienen presencia en todos los tajos y actividades de la misma, generalmente durante toda su duración.

En este sentido cabe destacar, que el peón, dada la posición que ocupa durante el desarrollo de los trabajos ( en mitad de la actividad ), está expuesto a mayor grado de riesgo que el operador o topógrafo, que en general se ubica en lugares estratégicos fuera de la zona afectada. ( vértices ... )

#### Evaluación de riesgos:

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
<b>SEGURIDAD</b>							

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
- <b>Caída de personas a distinto nivel durante las operaciones de replanteo. ( Forjados, taludes... )</b>		X			X		<b>R. Moderado</b>
- Caída de personas al mismo nivel.		X		X			R. Tolerable.
- Caída de objetos en manipulación.	X			X			R. Trivial.
- Pisadas sobre objetos.		X		X			R. Tolerable.
- <b>Golpes o cortes por objetos y herramientas. ( En brazos, piernas, con la maza al clavar estacas y materializar puntos de referencia...)</b>		X			X		<b>R. Moderado</b>
- Proyección de fragmentos o partículas.	X			X			R. Trivial.
- Sobreesfuerzos.		X		X			R. Tolerable.
- Exposición a contactos eléctricos. ( Con la mira en zona cables aéreos ).	X				X		R. Tolerable.
- Exposición a sustancias nocivas ( Pintura aerosol para marcaje de puntos ).		X		X			R. Tolerable.
- Accidentes causados por seres vivos.		X		X			R. Tolerable.
- <b>Atropellos o golpes con vehículos o maquinaria, al desarrollar su trabajo en obra o en la carretera expuestos a la circulación.</b>		X				X	<b>R. Importante</b>
- Exposición a temperaturas extremas.		X		X			R. Tolerable.

### Medidas preventivas a adoptar

Frente al riesgo de caídas de personas al mismo nivel.

- Todos los operarios están dotados de calzado de seguridad (C.E.), con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Para la realización de comprobaciones o materializar datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se tendrá que acceder por escaleras

- reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares (escaleras fijas).
- Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, tienen que desarrollarse con cinturón de sujeción y estar anclado a puntos fijos de las estructuras si no existen protecciones colectivas.
  - Deben evitarse ascensos y descensos por zonas de mucha pendiente. En caso necesario, se buscarán las zonas donde el ascenso o descenso sea más accesible pese a encontrarse lejos del punto de inspección. En algún caso puede recurrirse al apoyo de otra persona o al amarre con un cinturón de sujeción anclado a un punto suficientemente resistente.
  - La zona de trabajo se mantendrá en todo momento limpia y ordenada, existiendo un responsable de inspeccionar periódicamente dicho estado de orden y limpieza.

#### Frente al riesgo de caída de objetos desprendidos.

- Debe evitarse la estancia durante los replanteos, en zonas donde pueda existir riesgo de caída de objetos a distinto nivel.
- En caso de no poder evitarse tal circunstancia, el equipo de topografía deberá notificar su presencia en dicho puesto de trabajo al resto de personal de obra, con objeto de que se eviten actividades que puedan dar lugar a caída de objetos o herramientas durante la ejecución de los trabajos de replanteo.
- Los operarios que realicen estos trabajos se mantendrán en todo momento fuera del radio de la maquinaria que interviene en la ejecución de la obra.

#### Frente al riesgo de golpes durante las operaciones de clavado de estacas.

- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos, se tendrá que usar guantes y punteros con protector de golpes en las manos.
- Debe evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por tener el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas antipartículas durante estas operaciones.

#### Frente al riesgo de contactos eléctricos.

- Se comprobarán antes de realizar los replanteos la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos.
- En las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas, serán dieléctricas.

#### Frente al riesgo de atrapamiento o atropello de operarios por parte de maquinaria/vehículos de obra .

- La zona de trabajo estará perfectamente señalizada, con el fin de evitar el acceso a ella de vehículos y personas ajenos a la misma y de forma que cualquier vehículo o persona que se aproxime a la zona de trabajo sea en todo momento consciente de la presencia de la misma así como de las medidas preventivas a adoptar (Ver apartado de planos del presente Estudio de Seguridad y Salud)
- Las vestimentas de los operarios que realicen este tipo de trabajos deberá cumplir con la normativa UNE-EN 471 correspondiente a la ropa de señalización de alta visibilidad.

- Los equipos de replanteo deben mantenerse fuera del radio de acción de maquinaria en movimiento ( Retroexcavadoras, rodillos, camiones.. ).
- Se exigirá que todos los vehículos de transporte de materiales y pasajeros pasen correcta y periódicamente la ITV correspondiente.
- Se garantizará siempre la visibilidad mediante la limpieza de lunas y retrovisores.
- No se debe permitir el acceso a la furgoneta de personas no autorizadas.
- En caso de ser necesario el corte de alguno de los carriles de circulación, se alternará el tráfico por medio de señalistas.
- No se abandonará el vehículo de transporte de los operarios que realicen este trabajo sin parar el motor y sin poner la marcha contraria al sentido de la pendiente, en caso de que la hubiese.
- Si es necesario, se emplearán operarios para controlar el tráfico en determinados puntos, regulando el tráfico alternativo. Es muy importante la formación de estos trabajadores acerca de la importancia de su trabajo, así como de los riesgos a los que van a estar sometidos.

Durante la colocación y retirada de la señalización necesaria:

- Para garantizar la seguridad tanto de los usuarios como del personal de obra, la colocación y retirada de la señalización y balizamiento se realizará de acuerdo con las siguientes recomendaciones:
- Se recomienda que las máquinas o vehículos utilizados durante estas labores, sean de colores blanco, amarillo o naranja. Deberán llevar como mínimo una luz giratoria o intermitente omnidireccional en su parte superior, teniendo especial cuidado de no ocultarla con materiales.
- Si los operarios se desplazan en vehículos, su protección vendrá dada por el mismo y si los operarios van a pie, deberán protegerse con el mismo vehículo.

Colocación:

- El material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el orden en que haya de encontrarlo el usuario. De esta forma el personal encargado de la colocación trabajará bajo la protección de la señalización precedente.
- Si no se pudieran transportar todas las señales y balizas en un solo viaje, se irán disponiendo primeramente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico.
- Se cuidará que todas las señales y balizas queden bien visibles para el usuario, evitando que puedan quedar ocultas por plantaciones, sombras de obras de fábrica, etc.
- Para el desarrollo de esta actividad es de especial importancia que el trabajador disponga de información muy precisa acerca de la correcta ubicación de las señales en la carretera ( Transmitida por el encargado o persona responsable ( Norma de carreteras 8.3-I.C., en la que se definen los diferentes supuestos con que nos podemos encontrar )), de modo que su estancia en la calzada se haga lo más corta y rápida posible.
- Cualquiera que sea la señal que haya que colocar, se procurará evitar el cruce de la

calzada por parte de los operarios. En caso de no existir otra alternativa, se realizará con extremo cuidado y bajo la supervisión de una segunda persona que pueda avisar ante cualquier despiste que se produzca.

#### Retirada:

- En general, la señalización y balizamiento se retirará en orden inverso al de su colocación, de forma que en todo momento siga resultando lo más coherente posible el resto de la señalización que queda por retirar.
- La retirada de la señalización y balizamiento se hará, siempre que sea posible, desde la zona vedada al tráfico o desde el arcén, pudiendo entonces el vehículo dedicado a ello circular con la correspondiente luz prioritaria en sentido opuesto al de la calzada.
- Una vez retirada la señalización de obra, se restablecerá la señalización permanente que corresponda

#### Frente al riesgo de accidentes causados por seres vivos.

- En el vehículo se dispondrá de un botiquín revisado que contenga los mínimos para la atención de urgencias, así como, antiinflamatorios para aplicar en caso de picaduras de insectos.
- Así mismo, para cada tajo, es necesario el conocimiento por parte del equipo de topografía, de la ubicación del centro médico más cercano capacitado para la atención de urgencias.

#### Frente al riesgo de exposición a sustancias nocivas.

La utilización por parte del operario de pintura de spray para marcaje de puntos requiere las siguientes normas de utilización que se recogen en las instrucciones de uso del producto y que se contemplan así mismo en el envase.

#### Modo de empleo.

- Agitar con fuerza el aerosol durante 1 minuto ( tras haber oído el ruido de la bola ), para mezclar bien la pintura.
- Purgar después de su uso.

Se trata de un producto extremadamente inflamable y sometido a presión, por lo que:

- Debe protegerse de los rayos solares.
- Se debe evitar su exposición a temperaturas superiores a 50 °C.
- No debe perforarse ni quemar, incluso después de usado.
- No vaporizar hacia una llama o un cuerpo incandescente.
- Debe mantenerse alejado de cualquier fuente de ignición.
- No debe fumarse en su presencia.
- Se debe conservar en lugar bien ventilado.
- No deben respirarse los vapores, con lo que se aconseja utilizar a sotavento.
- Deben evitarse la acumulación de cargas electroestáticas.
- Deben mantenerse fuera del alcance de los niños.

### **Equipos de protección individual**

Los operarios que realicen estos trabajos deberán disponer y hacer uso de los equipos de protección individual que se indican a continuación:

- Casco de seguridad, según norma EN-397.
- Botas de seguridad de suela y puntera reforzada según norma EN-345.
- Botas de goma, cuando las condiciones climáticas lo hagan necesario, según norma EN-345 EN-347.
- Guantes para riesgo mecánico según norma EN-388.
- Buzo o traje de trabajo. En caso de estar los trabajos afectados por la circulación se utilizará ropa de trabajo con chaleco reflectante o ropa de trabajo de alta visibilidad, según norma EN-471.
- Traje para ambientes húmedos o lluviosos si es necesario. (CE)
- Arnés de seguridad según norma EN-361 y elementos de amarre según norma EN-354 en trabajos con riesgo de caída de altura.

### 1.9.2 Demolición de macizos de hormigón, muros de fábrica de ladrillo, bordillos, rigolas, canalizaciones existentes y obras de fábrica.

#### Descripción de los trabajos:

Esta actividad consiste en la ejecución de las siguientes unidades de obra :

- Demolición mecánica de firmes flexibles existentes, por medios mecánicos, con transporte de escombros a vertedero. ( Pavimentos de aglomerado asfáltico, tratamientos superficiales, lechadas... ).
- Demolición mecánica de pavimentos o firmes de hormigón de espesor variable, incluso transporte de productos sobrantes a vertedero. ( Incluye aceras con baldosa, calzadas de hormigón, calzadas de adoquín... )



En cualquiera de los casos mencionados, la actividad comienza con el picado del pavimento u obra de fábrica mediante el empleo de una retroexcavadora que disponga de martillo hidráulico. Una vez que se ha producido la disgregación del material, se procede a su carga y transporte a vertedero o lugar de empleo o acopio, mediante una retroexcavadora, miniretroexcavadora o pala y uno o varios dumpers.

Debe considerarse en todo momento la presencia de un peón en labores de apoyo.

#### Descripción de los trabajos con martillo neumático:

Consiste en la demolición de pavimentos por medios manuales y mediante la utilización de un martillo neumático como el que se aprecia en la fotografía.

El martillo neumático está formado por un cilindro en el interior del cual se desplaza un pistón empujado por aire comprimido. Este pistón golpea la herramienta colocada en la base del cilindro. Un sistema de distribución automática ordena el movimiento del pistón.

**Evaluación de riesgos:**

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
<b>SEGURIDAD</b>							
- <u>Caída de personal al mismo nivel.</u> - Del operario que desarrolla labores de apoyo. - <b>Tropezos con la manguera de alimentación de aire comprimido.</b>	X			X			R. Trivial.
- <u>Caída de objetos desprendidos.</u> - Durante las operaciones de carga y descarga.	X			X			R. Trivial.
- <u>Golpes y cortes por objetos y herramientas</u> - <b>Contacto directo con el cilindro percutor, o con el mismo martillo neumático.</b>		X			X		<b>R. Moderado</b>
- <u>Proyección de fragmentos o partículas.</u> - Durante las operaciones de picado - <b>Proyección de la materia sobre la que se está percutiendo.</b> - <b>Proyección del aire comprimido por una fisura en las mangueras de alimentación.</b>		X		X			R. Tolerable.
- <u>Atropamiento por vuelco de maquinaria.</u> - <b>Debido a la inestabilidad de la máquina al desplazarse por el pavimento.</b>	X					X	<b>R. Moderado</b>
- <u>Sobreesfuerzos</u>	X				X		R. Tolerable.
- <u>Exposición a contactos eléctricos.</u> - <b>Interferencias con líneas de alta tensión.</b> - <b>Al perforar se produzca un contacto directo con una red subterránea</b>	X					X	<b>R. Moderado</b>
- <u>Exposición a sustancias nocivas.</u> - Polvo en el trabajo.		X		X			R. Tolerable

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
- <u>Atropellos o golpes con vehículos o maquinaria.</u> - Del personal que se encuentra en el radio de acción de la máquina.	X					X	R. Moderado
<b>HIGIENE</b>							
- <u>Ruido.</u> - Procedente de la máquina en operaciones de picado.		X			X		R. Tolerable
<b>ERGONOMÍA</b>							
- <u>Posturas en el trabajo.</u>		X		X			R. Tolerable.

### Medidas preventivas a adoptar

#### Previsiones iniciales

- Antes del inicio de los trabajos se protegerán, si los hubiera, los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación como bocas de riego, tapas y sumideros del alcantarillado, etc.

#### Frente al riesgo de caídas de personas al mismo nivel.

- La zona de trabajo se mantendrá en todo momento limpia de derrames de líquidos o aceites y ordenada, nombrando un responsable de inspeccionar periódicamente dicho estado de orden y limpieza.
- Se usarán calzado de seguridad con marcado C.E. que cumplan la norma UNE-EN-345, con puntera reforzada y suela antideslizante.

#### Frente al riesgo de caída de objetos desprendidos.

- Los operarios de la obra se mantendrán fuera del radio de acción de las máquinas que realicen la carga de los camiones para transportar los escombros a vertedero, durante la ejecución de dichos trabajos.

#### Frente a proyección de fragmentos o partículas y exposición a sustancias nocivas.

- Los operarios se mantendrán en todo momento fuera del radio de acción de las máquinas que se encuentren trabajando en esta actividad.
- Se procurarán regar los tajos lo más frecuentemente posible, para evitar la excesiva presencia de polvo en la obra.
- Verificar las fugas de aire que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos o roturas de mangueras o tubos.

- Se recomienda el uso de gafas antiproyección con marcado (CE).

#### Frente a atrapamiento por vuelco de maquinaria.

- La retroexcavadora y los camiones estarán asignados a maquinistas especializados.
- Las maniobras de las máquinas se harán sin interferencias entre las mismas.
- Se determinará previamente el sentido del movimiento de los camiones para evitar colisiones.
- Se realizará adecuadamente la salida de camiones a las otras vías de tráfico, con la señalización normalizada y autorizada por la Dirección de Obra.
- Las zonas de movimiento de vehículos dentro de la obra se mantendrán en buenas condiciones para evitar el vuelco de vehículos o la caída fortuita de materiales de la caja de los camiones.
- Cuando la retroexcavadora realice su trabajo adoptando posturas de trabajo inestables, deberá hacer uso de los calzos de seguridad de que dispone.
- Se deberá mantener una distancia de seguridad prudencial al circular junto al borde de plataformas.
- La conducción se realizará siempre con la "cuchara plegada".
- El descenso por una rampa se realizará con el brazo de la cuchara situado en la parte trasera de la máquina.
- La circulación se realizará siempre a velocidad prudencial, de acuerdo con las condiciones de las pistas, visibilidad, obstrucciones y señalización existente.

#### Frente a sobreesfuerzos.

- El transporte de material desprendido por parte de los trabajadores, se hará de forma tal que ninguno soporte un peso superior a 25 Kg.
- Las cargas que haya de transportar el trabajador, atendiendo al peso, volumen y camino recorrido, serán proporcionales a sus condiciones físicas.
- Las operaciones de carga y descarga se realizarán empleándose, siempre que sea posible, medios mecánicos, que hagan el trabajo manual menos costoso.
- Se procurará no levantar pesos excesivos y, en todo caso, se realizará con la espalda en posición vertical para evitar lumbalgias, según lo establecido en el Real Decreto 487/97, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares.
- Todos los trabajadores deberán ser formados e informados acerca de las recomendaciones existentes en el manejo manual de cargas que entrañe riesgos en particular dorsolumbares, debiendo así mismo cumplirlas.

#### Frente al riesgo de contacto eléctrico.

- Ver las medidas preventivas recogidas en el apartado 1.9.5.6. "Trabajos en proximidad de líneas eléctricas" del presente Estudio de Seguridad y Salud.

#### Frente al riesgo de atropellos o golpes con vehículos

- Todo el personal se mantendrá fuera del radio de acción del martillo rompedor, la

- retroexcavadora y los camiones mientras estas máquinas se encuentren trabajando.
- El acceso de personal a las zonas de trabajo se procurará realizar por lugares diferentes a los utilizados por las máquinas o camiones.
  - Cuando sea precisa la presencia de personal en zonas donde desarrollen su actividad las máquinas, se hará visible previamente a los operadores de las mismas y se esperará a que éstos den paso.
  - Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes en el interior.
  - Siempre que un vehículo o maquinaria parada inicie una maniobra avisará con una señal acústica. Deberán además disponer de un rotativo luminoso y acústico de marcha atrás.

Frente al riesgo de colisión de maquinaria en su desplazamiento (con otras máquinas o con vehículos ajenos a la obra).

- Las maniobras de máquinas y camiones se realizarán a una velocidad moderada y sin interferencias entre las mismas.
- Se señalizará convenientemente y conforme a las indicaciones del Ministerio de Fomento la incorporación de la maquinaria de la zona de trabajos a la carretera en la que se encuentre la demolición a ejecutar.

Frente al ruido.

- Dados los niveles de ruido apreciados durante las operaciones con la el martillo neumático y retroexcavadora, se considera necesario que el trabajador que desarrolle esta actividad, haga uso de tapones u orejeras.

Frente a vibraciones.

- Debido a las vibraciones existentes en los trabajos con retroexcavadora y martillo neumático, sus maquinistas deberán hacer uso de faja lumbar.
- Se dotará al asiento de la maquina de la mejor amortiguación posible.
- Los operarios que manejen este tipo de maquinarias serán formados acerca de las adecuadas posturas de trabajo al conducir las.
- Se realizarán ejercicios de estiramientos periódicamente.
- A ser posible rotación en las funciones del trabajador que permitan la movilidad del puesto de trabajo.

Frente a posturas en el trabajo.

- Los operarios serán formados acerca de las adecuadas posturas de trabajo al conducir las.
- Se realizarán ejercicios de estiramientos periódicamente.
- A ser posible, se realizará rotación en las funciones del trabajador que permitan la movilidad del puesto de trabajo.

**Equipos de protección individual**

Los operarios que realicen estos trabajos deberán disponer y hacer uso de los equipos de protección individual que se indican a continuación:

- Casco de seguridad, según norma EN-397.
- Botas de seguridad de suela y puntera reforzada según norma EN-345.
- Botas de goma, cuando las condiciones climáticas lo hagan necesario, según norma EN-345 EN-347.
- Guantes para riesgo mecánico según norma EN-388.
- Buzo o traje de trabajo. En caso de estar los trabajos afectados por la circulación se utilizará ropa de trabajo con chaleco reflectante o ropa de trabajo de alta visibilidad, según norma EN-471.
- Traje para ambientes húmedos o lluviosos si es necesario. (CE)
- Se recomienda el uso de protectores auditivos en actividades con excesivo ruido, según norma EN-352-1 En-352-2.
- Mascarilla con filtro mecánico según norma UN-149 en trabajos con ambientes pulverulentos.

En las operaciones que generen proyección de fragmentos o partículas:

- Gafas antiimpactos, según norma EN-166 EN-170.

Asimismo los maquinistas dispondrán y harán uso de:

- Calzado adecuado para el manejo de la máquina, según norma EN-345.
- Buzo o ropa de trabajo (CE)
- Cinturón elástico antivibratorio (CE).
- Se recomienda el uso de protectores auditivos, según norma EN-352-1 En-352-2. (Excepto a camioneros)
- En caso de ausentarse de la máquina deberá hacer uso de todos los equipos de protección individual que se estimen oportunos en función de la obra donde se ubique.

### 1.9.3. Desmontaje de equipos

#### Descripción de los trabajos:

Se entienden como trabajos especiales aquellas operaciones que se desarrollan para el desmontaje de equipos (interior de arquetas, depósitos ó similares), .....

#### Evaluación de riesgos:

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
<b>SEGURIDAD</b>							
- <u>Caída de personal al mismo nivel.</u> - Por falta de orden y limpieza.		X		x			R. Tolerable
- <u>Pisadas sobre objetos.</u>		X		x			R. Tolerable
- <u>Golpes o cortes por objetos o herramientas.</u>		X		X			R. Tolerable
- <u>Sobreesfuerzos.</u>		X		X			R. Tolerable
- <u>Riesgo de contacto eléctrico.</u> - Debido a falta de protección en herramientas eléctricas utilizadas.	X				X		R.Tolerable
- <b><u>Riesgos derivados de operaciones de soldadura.</u></b> - <b>Ver evaluación de riesgos relativa a trabajos de soldadura.</b>		X				X	<b>R. Importante</b>
<b>ERGONOMÍA</b>							
- <u>Posturas en el trabajo.</u>		X		X			R. Tolerable

#### Medidas preventivas a adoptar

#### SISTEMAS DE PROTECCION COLECTIVA

##### Cinta de señalización

- En caso de señalar obstáculos, zonas de caída de objetos, se delimitará con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color amarillo y negro, inclinada 60º con respecto a la horizontal.

##### Cinta de delimitación de zona de trabajo

- La intrusión en el tajo de personas ajenas a la actividad representa un riesgo que al no poderse eliminar se debe señalar mediante cintas en color rojo o con bandas alternadas verticales en colores rojo y blanco que delimiten la zona de trabajo.

### Protección contra caídas de altura de personas u objetos

#### Barandillas de protección

- Antepechos provisionales de cerramiento de huecos verticales y perímetro de plataformas de trabajo, susceptibles de permitir la caída de personas u objetos desde una altura superior a 2 m, constituidos por balaustre, rodapié de 20 cm de alzada, travesaño intermedio y pasamanos superior, de 1 m de altura, sólidamente anclados todos sus elementos entre sí, capaces de resistir en su conjunto un empuje frontal de 150 Kg/ml

#### Andamios apoyados

- Las plataformas de trabajo estarán construidas por un piso unido y tendrán una anchura mínima de 60 cm.
- Cuando esta plataforma de trabajo tenga una altura superior a 2 m habrá de estar protegida en todo su contorno con barandillas rígidas de 90 cm de altura mínima barra intermedia y plinto o rodapiés de 15 cm de altura mínima a partir del nivel del suelo.
- Para acceder a las plataformas, se instalarán medios seguros.

#### Plataformas de trabajo

- Las plataformas de madera tradicionales deberán reunir las siguientes características mínimas:
- Anchura mínima 60 cm (tres tablones de 20 cm de ancho).
- La madera deberá ser de buena calidad sin grietas ni nudos. Será elección preferente el abeto sobre el pino.
- Escuadra de espesor uniforme sin alabeos y no inferior a 7 cm de canto (5 cm si se trata de abeto).
- Longitud máxima entre apoyos de tablones 2,50 m.
- Los elementos de madera no pueden montar entre si formando escalones ni sobresalir en forma de llatas, de la superficie lisa de paso sobre las plataformas.
- No puede volar más de cuatro veces su propio espesor (máximo 20 cm).
- Estarán sujetos por lías o sargentos a la estructura portante.
- Las zonas perimetrales de las plataformas de trabajo así como los accesos, pasos y pasarelas a las mismas, susceptibles de permitir caídas de personas u objetos desde más de 2 m de altura, estarán protegidas con barandillas de 1 m de altura, equipada con listones intermedios y rodapiés de 20 cm de altura, capaces de resistir en su conjunto un empuje frontal de 150 kg/ml altura mínima a partir del nivel del suelo.
- La distancia entre el pavimento y plataforma será tal, que evite la caída de los operarios.

- En el caso de que no se pueda cubrir el espacio entre la plataforma y el pavimento, se habrá de cubrir el nivel inferior, sin que en ningún caso supere una altura de 1,80 m.
- Para acceder a las plataformas, se instalarán medios seguros. Las escaleras de mano que comuniquen los diferentes pisos del andamio habrán de salvar cada una la altura de dos pisos seguidos. La distancia que han de salvar no sobrepasará 1,80 m
  - La distancia entre el pavimento y el andamio será tal, que evite la caída de los operarios. En el caso de que no se pueda cubrir el espacio entre la plataforma y el pavimento, se habrá de cubrir el nivel inferior, sin que en ningún caso supere una altura de 1,80 m.
  - Cuando se utilicen andamios móviles sobre ruedas, se usarán dispositivos de seguridad que eviten cualquier movimiento, bloqueando adecuadamente las ruedas para evitar la caída de andamios, se fijaran a la fachada o pavimento con suficientes puntos de amarre, que garantice su estabilidad. Nunca se amarrará a tubos de gas o a otro material. No se sobrecargarán las plataformas más de lo previsto en el cálculo.

#### Escaleras portátiles

- Las escaleras que tengan que utilizarse en obra habrán de ser preferentemente de aluminio o hierro, a no ser posible se utilizarán de madera, pero con los peldaños ensamblados y no clavados. Estarán dotadas de zapatas, sujetas en la parte superior, y sobrepasarán en un metro el punto de apoyo superior.
- Previamente a su utilización se elegirá el tipo de escalera, en función a la tarea a que esté destinada.
- Las escaleras de mano deberán de reunir las necesarias garantías de solidez, estabilidad y seguridad. No se emplearán escaleras excesivamente cortas o largas, ni empalmadas. Como mínimo deberán reunir las siguientes condiciones:
  - Largueros de una sola pieza.
  - Peldaños bien ensamblados, no clavados.
  - En las de madera el elemento protector será transparente.
- Las bases de los montantes estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante. Y de ganchos de sujeción en la parte superior.
- Espacio igual entre peldaños y distanciados entre 25 y 35 cm Su anchura mínima será de 50 cm
- En las metálicas los peldaños estarán bien embrochados o soldados a los montantes.
- Las escaleras de mano nunca se apoyarán sobre materiales sueltos, sino sobre superficies planas y resistentes.
- Se apoyarán sobre los montantes.
- El ascenso y descenso se efectuará siempre frente a las mismas.
- Si la escalera no puede amarrarse a la estructura, se precisará un operario auxiliar en su base.

#### Protección frente a atmósferas tóxicas

- Antes de la entrada al recinto se efectuará una medición de las condiciones en que se encuentra el aire del interior, mediante un medidor en continuo de bomba de aspiración y un detector independiente para cada uno de los cuatro parámetros principales que debemos controlar (Gas Sulfhídrico: H<sub>2</sub>S, Monóxido de Carbono: CO, Límite inferior de explosividad: LEL, Oxígeno: O<sub>2</sub>). Dicho detector estará dotado de dos niveles de alarma para cada uno de los parámetros.
- Dicha medición se efectuará desde el exterior ya sea mediante accesorios originales del detector (sonda), introduciendo dicho accesorio en el interior del recinto, o bien descolgando directamente el aparato hasta el interior. En ambos casos se realizará el procedimiento según las indicaciones del fabricante, que generalmente recomiendan encender el detector en el exterior, esperar algunos minutos hasta que se estabilice, introducir la sonda en el interior y esperar unos segundos o minutos a que se vuelva a estabilizar
- Se prohíbe expresamente acceder al interior del recinto si se sobrepasa algunos de los valores definidos en el detector. Igualmente, en el caso en que se dispare alguna de las alarmas mientras se desarrollan los trabajos, se deberá abandonar el recinto.

## NORMAS DE ACTUACION PREVENTIVA

### Antes del inicio de los trabajos

#### Normas de carácter general

- Los trabajos no se iniciarán cuando llueva intensamente, nieve y si se han de realizar desplazamientos con grúa en presencia de rachas de viento superiores a 50 Km/h
- Se dispondrá en obra para proporcionar en cada caso, el equipo necesario para proveer a los operarios con la impedimenta de trabajo y protección personal necesarios para el correcto desempeño, con comodidad, de sus tareas, teniendo presente las homologaciones, certificaciones de calidad, idoneidad del fabricante o importador, exigiendo su utilización durante su permanencia en obra. Bajo ningún concepto se tolerará el equipamiento en precario del personal que desarrolla esta actividad, tanto desde el punto de vista de su propia seguridad, como del agravio comparativo frente a compañeros de otros oficios, en el mismo centro de trabajo.
- Asimismo se establecerá la logística adecuada para la rápida reposición de las piezas fungibles de mayor consumo durante la realización de trabajos.
- El Responsable Técnico del Equipo de deberá establecer un programa para cadenciar el avance de los trabajos, así como la retirada y acopio de la totalidad de los materiales empleados, en situación de espera.
- Se efectuará entre el personal la formación real y suficiente para asegurar la correcta utilización de los medios puestos a su alcance, para mejorar su rendimiento, calidad y seguridad de su trabajo. Esta formación deberá estar avalada por habilitación escrita del Responsable Técnico del Equipo.

## Normas de carácter específico

### Normas de actuación frente a atmósferas tóxicas

#### Procedimiento de trabajo

- La herramienta más eficaz en la prevención de los riesgos asociados a la entrada a espacios confinados es la ejecución de las actividades según un procedimiento de trabajo claro y acorde a los trabajos que se deban realizar, unido a un sistema de permisos de trabajo. Dicho procedimiento de trabajo, en caso de ser necesario, deberá ser redactado por el contratista y se incluirá como un anejo al PSS, por lo que requerirá el informe favorable del coordinador y la aprobación por parte de la administración. Dicho procedimiento de trabajo deberá constar de:
  - Memoria descriptiva de los trabajos
- En este apartado se describirá el alcance de las actividades a realizar
  - Secuencia en que los trabajos se deben realizar (recomendable incluir un diagrama)
- En este apartado se describirán cada una de las fases del operativo, indicando las precedencias. Resulta recomendable incluir un diagrama que indique dichas precedencias.
  - Listado de maquinaria / equipos / herramientas
- Se deberá recoger en un listado la maquinaria, equipos, medios auxiliares y herramientas necesarios, ya que se deberá disponer de toda la documentación que acredita la idoneidad de dichos equipos (marcado CE, seguros, clasificaciones, etc.)
  - Listado de los Equipos de Protección necesarios (Colectivos e individuales)
- Se deberá incluir un listado de los equipos de protección individual necesarios, de manera que se pueda cotejar con la documentación de los equipos a utilizar presentes en obra, de cuya documentación se deberá disponer antes de iniciar los trabajos.
- Documentación del personal (propio y subcontratado), maquinaria, Equipos de Protección, etc.
- Se deberá incluir dicha documentación o elaborar un listado de la que se dispone, debidamente firmado por el Responsable de Seguridad y con el sello de la empresa.
  - Mediciones observadas
- Se dispondrá una tabla que constará de día fecha y hora con los datos que se observen en el medidor de gases, como mínimo antes de la entrada, siendo recomendable anotar mediciones cada hora que se permanezca en el interior.
  - Autorización del trabajo

### Normas de actuación frente a riesgos biológicos

- El riesgo biológico de las depuradoras de aguas residuales está ligado a los agentes patógenos susceptibles de ser transportados por las aguas residuales, cuya naturaleza depende de las condiciones climáticas, del nivel de higiene y de las enfermedades endémicas de personas y animales. Por otro lado, los microorganismos implicados en el tratamiento biológico pertenecen, en principio, al grupo 1 de la clasificación del R.D. 664/1997 (microorganismos que no se han descrito como agente causal de enfermedades en el hombre y que no constituyen una amenaza para el entorno).
- Las aguas residuales constituyen no sólo un vector para numerosos microorganismos sino que además pueden ser un medio de proliferación para muchos de ellos. El riesgo de contaminación biológica dependerá de que el microorganismo esté presente en las aguas residuales en cantidades significativas, de que sobreviva dentro del entorno conservando su poder infeccioso, así como de los diferentes grados de exposición.
- El riesgo de infección existe si el trabajador es receptivo y si el microorganismo encuentra una vía de entrada al organismo. Cada uno de estos elementos por si solo no es suficiente para provocar la infección, pero si coinciden varios de ellos pueden originarla.

#### Vías de contaminación

- Poner de manifiesto la presencia de uno o más agentes patógenos en un medio no significa forzosamente un riesgo de infección para el hombre en contacto con este medio. Como ya se ha comentado en el apartado anterior, son varios los factores que definen el poder infeccioso de los microorganismos: patogenicidad, virulencia, estabilidad biológica, formas de transmisión, endemidad, respuesta inmunológica del individuo, etc. Además, una infección no es sinónimo de enfermedad, ya que existen los portadores sanos, que indemnes de todo síntoma, juegan un papel importante en la propagación de una infección.
- La contaminación por la vía digestiva o cutáneomucosa es teóricamente posible a lo largo de toda la cadena del tratamiento del agua, mientras que el riesgo de contaminación por la vía respiratoria es mayor en las zonas con posibilidad de generación de aerosoles, sobretudo en la proximidad de los sistemas de aireación de las piscinas, de pulverización, saltos de agua y zonas de impacto en los efluentes y los lodos.

- o Vía cutánea-mucosa: La entrada en el organismo puede producirse por contacto directo con el foco de contaminación, donde los gérmenes pueden penetrar a través de heridas, directamente a través de la dermis como es el caso de Anquilostoma, o a través de las mucosas conjuntivas en el caso de que se produzcan salpicaduras en los ojos.
- o Vía respiratoria: La contaminación respiratoria está provocada esencialmente por los aerosoles producidos en los dispositivos de aireación de los lodos y en la dispersión aérea de los lodos secos, que pueden transportar diversos microorganismos, que, inhalados a través del aparato respiratorio pueden resultar patógenos para el hombre
- o Vía digestiva: Esta contaminación ocurre esencialmente a través de las manos, directamente (manos sucias llevadas a la boca) o indirectamente (a través de alimentos y cigarrillos), aunque también puede darse de forma accidental por caída dentro del agua o proyección. También puede tener lugar por la deglución de agentes patógenos inicialmente inhalados y secundariamente evacuados por la película mucociliar hacia la región aéreodigestiva.

#### Durante la realización de los trabajos

##### Normas de carácter general

- Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre el terreno, cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas a su interior, deberán ser condenados al nivel de la cota de trabajo instalando si es preciso pasarelas completas y reglamentarias para los viandantes o personal de obra.
- La estabilidad de los encofrados verticales de alturas superiores a 1,30 m debe ser absoluta y certificada documentalmente por el Jefe de Equipo de Encofrados y por el Encargado de los trabajos por parte del Contratista Principal (p.e. "Permiso de Trabajo", "Hoja de Revisión", "Hoja de Control de Calidad" o documentación equivalente aceptada en obra.).
- Durante el izado y la colocación de los paneles de encofrado, deberá disponerse de una sujeción de seguridad (seguricable), en previsión de la rotura de los ganchos o ramales de las eslingas de transporte.

- Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y su plataforma de apoyo no disponga de protecciones colectivas en previsión de caídas, deberá estar equipado con un cinturón de seguridad homologado según norma técnica MT-13, MT-22 (de sujeción o anticaídas según proceda) unido a sirga de desplazamiento convenientemente afianzada a puntos sólidos de la estructura..
- Se procurará no rebasar nunca el máximo de carga manual transportada por un sólo operario, por encima de 50 Kg (recomendable 30 Kg en hombres y 15 Kg en mujeres).
- La instalación de andamios se deberá realizar conforme a normativa vigente, especialmente el RD 2177 / 2004 en aquellos casos que sean objeto de dicho decreto, y manteniendo las oportunas distancias a las posibles líneas eléctricas, en cumplimiento del RD 214 / 2001.
- No se dejarán nunca clavos en las maderas.
- Cuando se realicen trabajos en niveles superpuestos se protegerán a los trabajadores de los niveles inferiores con marquesinas rígidas o elementos de protección equivalentes.

#### Normas de carácter específico

##### *Manejo de herramientas manuales*

- Será de aplicación lo especificado anteriormente en este mismo punto de otros apartados.

##### *Manejo de herramientas punzantes*

- Será de aplicación lo especificado anteriormente en este mismo punto de otros apartados.

##### *Manejo de herramientas de percusión*

- Será de aplicación lo especificado anteriormente en este mismo punto de otros apartados.

##### *Normas de actuación frente a atmósferas tóxicas*

- Se aplicará el contenido del procedimiento de trabajo específico para cada una de las fases definidas, que se ejecutarán en el orden definido, y además se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- En los recintos que se hayan inundado de aguas residuales, lodos o similares se realizará una limpieza previa del recinto mediante agua a baja presión desde el exterior, utilizándose para ello los EPI necesarios para evitar la contaminación por los aerosoles generados (una limpieza a alta presión generaría un riesgo biológico más importante que el que intentamos controlar con esta medida)
- Antes de la entrada se realizará una medición de la calidad del aire mediante un detector de cuatro parámetros, tal y como se ha indicado anteriormente y siguiendo las indicaciones del suministrador del detector.
- se extenderá una autorización de trabajo, una vez revisadas las condiciones del lugar de trabajo, maquinaria, equipos, EPI, personal, etc. por parte del responsable que autorice los trabajos.
- Deberá haber presencia permanente de un recurso preventivo en el exterior, que contará con un teléfono móvil y con las indicaciones necesarias del Plan de Emergencias.

#### *Normas de actuación frente a riesgos biológicos*

- La exposición a los agentes biológicos tiene gran importancia en este medio laboral, por lo que, de entrada, deben imponerse medidas de prevención primaria. Han de priorizarse las técnicas que no generen aerosoles y suprimirse, en la medida de lo posible, las operaciones con riesgo. El nivel de exposición depende de la duración y de la frecuencia de las intervenciones, así como de su intensidad, existiendo una dosis umbral que puede provocar una infección. En consecuencia, las medidas a tomar se basarán, tanto en el plan individual como colectivo, en el respeto de las reglas de higiene y seguridad. El personal debe estar formado e informado de los peligros de una posible contaminación y de todos los medios que deben utilizar para evitarla.

#### Medidas generales de higiene

- Las medidas de higiene personal, el empleo de ropa de trabajo adecuada y la protección individual deben de ser respetadas. Estará prohibido comer, beber o fumar durante el trabajo, siendo indispensable un lavado de manos a conciencia y un cepillado de las uñas antes de las comidas, así como una ducha después del trabajo. También es

fundamental tanto la limpieza como el mantenimiento de los locales y de las instalaciones.

#### Medidas de protección

- Se definirán las reglas de utilización de los equipos de protección individual y especialmente los de protección respiratoria, prestando especial atención a la gestión de los mismos.
- El uso correcto de guantes es indispensable, asegurando su impermeabilidad y evitando que se manche el interior de los mismos. Es necesario usar botas impermeables y adecuadas. La limpieza y la desinfección de las botas, guantes y ropa deben de ser meticulosa.

#### Equipos de protección individual

Los operarios que realicen estos trabajos deberán disponer y hacer uso de los equipos de protección individual que se indican a continuación:

- Casco de seguridad, según norma EN-397.
- Botas de seguridad de suela y puntera reforzada según norma EN-345.
- Botas de goma, cuando las condiciones climáticas lo hagan necesario, según norma EN-345 EN-347.
- Guantes para riesgo mecánico según norma EN-388.
- Guantes para riesgo químico según norma EN-374.
- Buzo o traje de trabajo. En caso de estar los trabajos afectados por la circulación se utilizará ropa de trabajo con chaleco reflectante o ropa de trabajo de alta visibilidad, según norma EN-471.
- Traje para ambientes húmedos o lluviosos si es necesario. (CE)
- Se recomienda el uso de protectores auditivos en actividades con excesivo ruido, según norma EN-352-1 EN-352-2.

En las operaciones que generen proyección de fragmentos o partículas:

- Gafas antiimpactos, según norma EN-166 EN-170.

En los trabajos de soldadura:

- Manoplas de soldador, según norma EN-407 EN-470.
- Mandil de soldador, según norma EN-470.

- Polainas de soldador, según norma EN-470.
- Yelmo de soldador, según norma EN-379.
- Pantalla de mano para soldadura, según norma EN-379.
- Gafas de soldador, según norma EN-166 EN-169.

#### 1.9.4. Montaje de equipos.

##### Descripción de los trabajos:

Operación que incluye desde que el equipo entra en la parcela transportado en camión, se descarga (pudiendo ser temporalmente acopiado o no), se instala en lugar definitivo y finalmente se realizan las pruebas de funcionamiento.

##### Evaluación de riesgos:

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
<b>SEGURIDAD</b>							
- <u>Caída de personal al mismo nivel.</u> - Por falta de orden y limpieza.		X		x			R. Tolerable
- <u>Pisadas sobre objetos.</u>		X		x			R. Tolerable
- <u>Golpes o cortes por objetos o herramientas.</u>		X		X			R. Tolerable
- <u>Sobreesfuerzos.</u>		X		X			R. Tolerable
- <u>Riesgo de contacto eléctrico.</u> - Debido a falta de protección en herramientas eléctricas utilizadas.	X				X		R.Tolerable
- <b><u>Riesgos derivados de operaciones de soldadura.</u></b> - Ver evaluación de riesgos relativa a trabajos de soldadura.		X				X	<b>R. Importante</b>
<b>ERGONOMÍA</b>							
- <u>Posturas en el trabajo.</u>		X		X			R. Tolerable

##### Medidas preventivas a adoptar

##### SISTEMAS DE PROTECCION COLECTIVA

##### Cinta de señalización

- En caso de señalar obstáculos, zonas de caída de objetos, se delimitará con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color amarillo y negro, inclinada 60° con respecto a la horizontal.

### Cinta de delimitación de zona de trabajo

- La intrusión en el tajo de personas ajenas a la actividad representa un riesgo que al no poderse eliminar se debe señalar mediante cintas en color rojo o con bandas alternadas verticales en colores rojo y blanco que delimiten la zona de trabajo.

### Protección contra caídas de altura de personas u objetos

#### Barandillas de protección

- Antepechos provisionales de cerramiento de huecos verticales y perímetro de plataformas de trabajo, susceptibles de permitir la caída de personas u objetos desde una altura superior a 2 m, constituidos por balaustre, rodapié de 20 cm de alzada, travesaño intermedio y pasamanos superior, de 1 m de altura, sólidamente anclados todos sus elementos entre sí, capaces de resistir en su conjunto un empuje frontal de 150 Kg/ml

#### Escaleras portátiles

- Las escaleras que tengan que utilizarse en obra habrán de ser preferentemente de aluminio o hierro, a no ser posible se utilizarán de madera, pero con los peldaños ensamblados y no clavados. Estarán dotadas de zapatas, sujetas en la parte superior, y sobrepasarán en un metro el punto de apoyo superior.
- Previamente a su utilización se elegirá el tipo de escalera, en función a la tarea a que esté destinada.
- Las escaleras de mano deberán reunir las necesarias garantías de solidez, estabilidad y seguridad. No se emplearán escaleras excesivamente cortas o largas, ni empalmadas. Como mínimo deberán reunir las siguientes condiciones:
  - Largueros de una sola pieza.
  - Peldaños bien ensamblados, no clavados.
  - En las de madera el elemento protector será transparente.
  - Las bases de los montantes estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante.
  - Dotadas de ganchos de sujeción en la parte superior.
  - Espacio igual entre peldaños y distanciados entre 25 y 35 cm Su anchura mínima será de 50 cm
  - En las metálicas los peldaños estarán bien embrochados o soldados a los montantes.
- Las escaleras de mano nunca se apoyarán sobre materiales sueltos, sino sobre superficies planas y resistentes.
- Se apoyarán sobre los montantes.
- El ascenso y descenso se efectuará siempre frente a las mismas.
- Si la escalera no puede amarrarse a la estructura, se precisará un operario auxiliar en su base.

## NORMAS DE ACTUACION PREVENTIVA

### Antes del inicio de los trabajos

- Los trabajos no se iniciarán cuando llueva intensamente, nieve y si se han de realizar desplazamientos con grúa en presencia de rachas de viento superiores a 50 Km/h
- Se dispondrá en obra para proporcionar en cada caso, el equipo necesario para proveer a los operarios con la impedimenta de trabajo y protección personal necesarios para el correcto desempeño, con comodidad, de sus tareas, teniendo presente las homologaciones, certificaciones de calidad, idoneidad del fabricante o importador, exigiendo su utilización durante su permanencia en obra. Bajo ningún concepto se tolerará el equipamiento en precario del personal que desarrolla esta actividad, tanto desde el punto de vista de su propia seguridad, como del agravio comparativo frente a compañeros de otros oficios, en el mismo centro de trabajo.
- Asimismo se establecerá la logística adecuada para la rápida reposición de las piezas fungibles de mayor consumo durante la realización de trabajos.
- El Responsable Técnico de Equipos deberá establecer un programa para cadenciar el avance de los trabajos, especialmente en lo relativo a las pruebas de funcionamiento y puesta en marcha de los equipos, que requieren de coordinación con el resto de actividades de la obra y del funcionamiento de la planta.
- Se efectuará entre el personal la formación real y suficiente para asegurar la correcta utilización de los medios puestos a su alcance, para mejorar su rendimiento, calidad y seguridad de su trabajo. Esta formación deberá estar avalada por habilitación escrita del Responsable de Equipos.

### Durante la realización de los trabajos de montaje

#### Normas de carácter general

- Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas a su interior, deberán ser condenados al nivel de la cota de trabajo instalando, si es preciso, pasarelas completas y reglamentarias para los viandantes o personal de obra.
- Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y su plataforma de apoyo no disponga de protecciones colectivas en previsión de caídas, deberá estar equipado con un cinturón de seguridad homologado según norma técnica MT-13, MT-22 (de sujeción o anticaídas según proceda) unido a sirga de desplazamiento convenientemente afianzada a puntos sólidos de la estructura o línea de seguridad dispuesta a tal fin.
- Se procurará no rebasar nunca el máximo de carga manual transportada por un sólo operario, por encima de 50 Kg (recomendable 30 Kg en hombres y 15 Kg en mujeres). Por encima de dichas cargas se deberán utilizar siempre medios de elevación mecánicos, como grúas, polipastos, etc.
- La instalación de andamios se deberá realizar conforme a normativa vigente, especialmente el RD 2177 / 2004 en aquellos casos que sean objeto de dicho decreto, y

manteniendo las oportunas distancias a las posibles líneas eléctricas, en cumplimiento del RD 214 / 2001.

- No se dejarán nunca clavos en las maderas.
- No se permite, en general, la ejecución de trabajos superpuestos ni tan siquiera la permanencia de personal ajeno a las maniobras de descarga y montaje de los equipos en el entorno de los trabajos. Se prohíbe expresamente situar cargas suspendidas encima de personas.

#### Normas de carácter específico

##### *. Manejo de herramientas manuales*

- Será de aplicación lo especificado anteriormente en este mismo punto de otros apartados.

##### Manejo de herramientas de percusión

- Será de aplicación lo especificado anteriormente en este mismo punto de otros apartados.

#### Durante las pruebas de funcionamiento y puesta en marcha

- Las pruebas de funcionamiento y de puesta en marcha deberán ser autorizadas por el Responsable de Equipos, quien deberá coordinar dichas actividades con el funcionamiento de la planta y el resto de trabajos que puedan causar interferencia. Se deberá verificar que cada uno de los elementos que intervienen en las pruebas se encuentra correctamente posicionado y en su caso, dotado de alimentación eléctrica o falto de ella, según el caso. Se deberá verificar que los trabajadores que deban intervenir tengan la cualificación profesional adecuada, vistan y utilicen las prendas y equipos de seguridad adecuados y dispongan de la formación específica de seguridad
- Todas estas verificaciones se deberán certificar documentalmente (p.e. "Permiso de Trabajo", "Hoja de Revisión", "Hoja de Control de Calidad" o documentación equivalente aceptada en obra.).

#### **Equipos de protección individual**

Los operarios que realicen estos trabajos deberán disponer y hacer uso de los equipos de protección individual que se indican a continuación:

- Casco de seguridad, según norma EN-397.
- Botas de seguridad de suela y puntera reforzada según norma EN-345.
- Botas de goma, cuando las condiciones climáticas lo hagan necesario, según norma EN-345 EN-347.
- Guantes para riesgo mecánico según norma EN-388.

- Guantes para riesgo químico según norma EN-374.
- Buzo o traje de trabajo. En caso de estar los trabajos afectados por la circulación se utilizará ropa de trabajo con chaleco reflectante o ropa de trabajo de alta visibilidad, según norma EN-471.
- Traje para ambientes húmedos o lluviosos si es necesario. (CE)
- Se recomienda el uso de protectores auditivos en actividades con excesivo ruido, según norma EN-352-1 EN-352-2.

En las operaciones que generen proyección de fragmentos o partículas:

- Gafas antiimpactos, según norma EN-166 EN-170.

En los trabajos de soldadura:

- Manoplas de soldador, según norma EN-407 EN-470.
- Mandil de soldador, según norma EN-470.
- Polainas de soldador, según norma EN-470.
- Yelmo de soldador, según norma EN-379.
- Pantalla de mano para soldadura, según norma EN-379.
- Gafas de soldador, según norma EN-166 EN-169.

**1.9.5. Trabajos de estructura hormigon.**
**Evaluación de riesgos:**

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
<b>SEGURIDAD</b>							
<b><u>RIESGOS DE CARÁCTER GENERAL</u></b>							
- <u>Caída de personal al mismo nivel.</u> - Debido a falta de orden y limpieza		X		X			R. Tolerable
- <u>Pisadas sobre objetos.</u> - Debido a falta de orden y limpieza	X			X			R. Trivial
- <u>Golpes o cortes por objetos o herramientas</u>		X		X			R. Tolerable
- <u>Sobreesfuerzos</u>		X		X			R. Tolerable
- <u>Riesgo de contacto eléctrico.</u> - Con líneas de alta tensión	X					X	R. Moderado
- <u>Riesgo de atropello de operarios por parte de vehículos ajenos a la obra.</u>		X				X	R. Importante
- <u>Riesgo de atropello o golpeo de operarios.</u> - Por parte de maquinaria de obra	X					X	R. Moderado
<b><u>TRABAJOS DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE HORMIGÓN</u></b>							
- <u>Riesgo de desprendimientos.</u> - Por mal apilado de la madera	X				X		R. Tolerable
- <u>Riesgo de golpeo con objetos o herramientas.</u> - Durante la clavazón		X		X			R. Tolerable

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
- <u>Riesgo de corte</u> - Al utilizar sierras de mano o cepilladora - Al utilizar sierras de mesa circular.		X			X		R. Moderado
- <u>Riesgo de proyección de partículas</u> - Durante las operaciones de corte.		X			X		R. Moderado
- <u>Riesgo de contacto eléctrico.</u> - Por anulación de las protecciones eléctricas de las herramientas utilizadas	X				X		R. Moderado
<b><u>DERIVADOS DE LA MANIPULACIÓN DE HORMIGÓN.</u></b>							
- <u>Riesgo de proyección de partículas</u> - De salpicaduras de hormigón.		X		X			R. Tolerable
- <u>Riesgo de exposición a sustancias nocivas</u> - Dermatitis por contacto con el hormigón		X		X			R. Tolerable
<b>HIGIENE</b>							
- <u>Exposición al ruido durante las labores de corte de encofrados.</u>		X		X			R. Tolerable
- <u>Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.</u>	X				X		R. Tolerable
<b>ERGONOMÍA</b>							
- <u>Riesgos derivados de sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.</u>		X		X			R. Tolerable

### Medidas preventivas a adoptar

#### Consideraciones generales.

- Se procurará mantener el orden y limpieza de las zonas afectadas por los trabajos.
- Los operarios se mantendrán en todo momento fuera del radio de trabajo de las maquinarias y camiones.
- Aquellas operaciones para las cuales haya que ayudarse de camiones pluma u otras

maquinarias ( recibido de encofrados por ejemplo) serán guiadas por un operario y no se permitirá en ningún momento que ningún trabajador se encuentre en el radio de acción de dichas maquinarias.

- El trabajador cumplirá las recomendaciones que reciba de parte del encargado o responsable de seguridad, en lo referente al manejo manual de cargas.
- Utilización de los equipos de protección individual que se estiman en el apartado correspondiente.
- Cada trabajo será realizado por operarios especializados en la ejecución de los mismos, los cuales conocerán perfectamente el manejo de las maquinarias a utilizar.

#### Colocación de encofrado.

- El encofrado debe tener la resistencia y estabilidad suficiente para soportar los esfuerzos estáticos y dinámicos a los que será sometido.
- Dado que se trata de la ejecución de aceras, no es necesario la utilización de plataformas de trabajo, ya que los trabajos pueden ejecutarse desde el interior de dicha acera.
- El manejo de encofrados metálicos, si fuese necesario, se verá facilitado mediante la participación de maquinaria auxiliar. Ejemplo Retro-mixta.
- Cuidar el estado de los equipos auxiliares empleados en las labores de corte de encofrados.( Tomas de tierra, diferenciales, resguardos fijos y móviles ...)

#### Hormigonado.

##### Consideraciones generales

- Antes del inicio del hormigonado el Capataz o Encargado revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminarán antes del vertido de hormigón puntas y restos de madera.
- Se establecerán a una distancia de 2 m. ( como norma general ), topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de la acera para verter el hormigón.
- El hormigón se vibrará desde el interior de la acera
- Se revisará el correcto estado de acuífamiento de puntales en caso de que existan.

Los sistemas que se pueden emplear para el vertido de hormigón en los cimientos son los que se indican a continuación:

- VERTIDO DIRECTO POR CANALETA
- VERTIDO POR CUBILOTE O CANGUILONES
- VERTIDO MEDIANTE BOMBA DE HORMIGONADO
  
- En función del empleo de uno u otro sistema, se deben adoptar las medidas preventivas que a continuación se indican:

#### VERTIDO DIRECTO POR CANALETA.

- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás que, por otra parte, siempre deberán ser dirigidas desde fuera del vehículo.
- La maniobra de vertido será dirigida por persona distinta del conductor.
- El vertido de hormigón se realizará previa sujeción de las mismas, para evitar su deslizamiento.
- Se instalarán topes de final de recorrido de los camiones hormigonera.

#### HORMIGONADO POR CUBOS O CANGILONES.

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa o medio auxiliar que lo sustenta.
- Se señalará mediante una traza horizontal, ejecutada con pintura en color amarillo, el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible.
- Se transportará la carga con el cubo elevado y se descenderá para la descarga al estar sobre el punto de vertido.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables. La maniobra de aproximación, se dirigirá mediante señales preestablecidas fácilmente inteligibles por el gruista o mediante teléfono autónomo.
- Se procurará no golpear con el cubo los encofrados ni las entibaciones.
- Del cubo penderán cabos de guía para ayudar a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

#### MANEJO DE BOMBAS CON PLUMA EN OBRA. CONSIDERACIONES GENERALES.

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo. Se recuerda que los equipo de bombeo, suelen ser alquilados a empresas dedicadas a este menester. Tomar precauciones para controlar el cumplimiento de sus normas de prevención.
- No exceder la carga que puede soportar el terreno; repartir la carga con durmientes en caso de duda, colocándolos debajo de los estabilizadores.
- No trabajar fuera de nivel, excepto si está permitido en el manual de instrucciones.
- Tener cuidado con tendidos eléctricos y obstáculos.
- Quitar las llaves de contacto cuando se trabaja en la bomba o vehículo.
- Asegurarse de poseer espacio libre cuando un camión hormigonera va hacia la bomba en marcha atrás y dar señales claras que faciliten la maniobra del conductor.
- Utilizar una iluminación adecuada en caso de que se hormigone después de oscurecer.

#### TUBERÍAS Y MANGUERAS.

- 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. Es imprescindible evitar " atoramientos " o " tapones " internos de hormigón; se procurarán evitar los codos de radio reducido.

- Evitar mangueras que se retuerzan; el movimiento del hormigón en la manguera puede causar una marcha en falso peligrosa.
- La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios , para evitar las caídas por un movimiento incontrolado de la misma.
- Antes de comenzar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto ( engrasar tuberías ) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de " atoramientos " o " tapones ".
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la " redecilla " 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 a continuación la tubería.

#### Sobreesfuerzos.

- Cualquier transporte de material desprendido por parte de los trabajadores, se hará de forma tal que ninguno soporte un peso superior a 25 Kg.
- Las cargas que haya de transportar el trabajador, atendiendo al peso, volumen y camino recorrido, serán proporcionales a sus condiciones físicas.
- Las operaciones de carga y descarga se realizarán empleándose, siempre que sea posible, medios mecánicos o carretillas manuales , que hagan el trabajo manual menos penoso.
- Se procurará no levantar pesos excesivos y, en todo caso, se realizará con la espalda en posición vertical para evitar lumbalgias, según lo establecido en el Real Decreto 487/97, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares.
- Se formará e informará al trabajador sobre manipulación de cargas.

#### Frente al riesgo de exposición a sustancias nocivas.

- Los operarios que se encuentren en contacto con el hormigón y colorantes durante la realización de su trabajo, harán uso en todo momento de guantes de seguridad que dispongan de marcado CE.
- Se evitará la aplicación de colorante a la solera en días de mucho viento. En todo caso el operario se colocará en todo momento a sotavento, con objeto de evitar estar expuesto a dicho producto.

#### Frente al riesgo de colisión entre maquinaria de obra.

- Se inspeccionará detenidamente la zona de trabajo antes del inicio, con el fin de descubrir accidentes importantes del suelo, objetos, etc..., que pudieran poner en riesgo la estabilidad de las máquinas.
- Las maniobras de las máquinas se harán sin interferencias entre las mismas.
- Todas las maniobras de los vehículos serán guiadas por una persona y su tránsito dentro de la zona de trabajo se procurará que sea por sentidos constantes y previamente

estudiados, impidiendo toda circulación junto a desniveles.

- Las zonas de movimiento de vehículos dentro de la obra se mantendrán en buenas condiciones para evitar el vuelco de vehículos o la caída fortuita de materiales de la caja de los camiones. No es buena práctica el trabajo sobre barrizales o superficies embarradas.
- Siempre que sea posible, con algún tipo de instalación de agua y sea preciso, se limpiarán las ruedas de los camiones antes de alcanzar las vías normales de tráfico.

#### Frente a atropellos y golpes con vehículos.

- Ver medidas preventivas establecidas en los apartados de análisis del entorno y replanteo frente a este riesgo.

#### Frente a atropello o golpeo de personal por maquinaria.

- Todo el personal se mantendrá fuera del radio de acción de la maquinaria interviniente en la ejecución de este tipo de trabajos mientras las mismas se encuentren trabajando.
- El acceso de personal a las zonas de trabajo se procurará realizar por lugares diferentes a los utilizados por las máquinas o camiones.
- Cuando sea precisa la presencia de personal en zonas donde desarrollen su actividad las máquinas, se hará visible previamente a los operadores de las mismas y se esperará a que éstos den paso.
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Siempre que un vehículo o maquinaria parada inicie una maniobra avisará con una señal acústica. Deberán además disponer de un rotativo luminoso y acústico de marcha atrás.

#### Frente al riesgo de vibraciones y malas posturas de trabajo.

- Debido a las vibraciones existentes en este tipo de trabajos, sus maquinistas deberán hacer uso de faja lumbar.
- Se dotará al asiento de la maquinaria de la mejor amortiguación posible.
- Será muy importante la rotación en puestos de trabajo como el de manejo del vibrador de aguja.

### **Equipos de protección individual**

Los operarios que realicen estos trabajos deberán disponer y hacer uso de los equipos de protección individual que se indican a continuación:

- Casco de seguridad, según norma EN-397.
- Botas de seguridad de suela y puntera reforzada según norma EN-345.
- Botas de goma, cuando las condiciones climáticas lo hagan necesario, según norma EN-345 EN-347.
- Guantes para riesgo mecánico según norma EN-388.
- Guantes para riesgo químico según norma EN-374.
- Buzo o traje de trabajo. En caso de estar los trabajos afectados por la circulación se

utilizará ropa de trabajo con chaleco reflectante o ropa de trabajo de alta visibilidad, según norma EN-471.

- Traje para ambientes húmedos o lluviosos si es necesario. (CE)
- Se recomienda el uso de protectores auditivos en actividades con excesivo ruido, según norma EN-352-1 EN-352-2.

En las operaciones que generen proyección de fragmentos o partículas:

- Gafas antiimpactos, según norma EN-166 EN-170.

Asimismo los maquinistas dispondrán y harán uso de:

- Calzado adecuado para el manejo de la máquina, según norma EN-345.
- Buzo o ropa de trabajo (CE)
- Cinturón elástico antivibratorio (CE).
- Se recomienda el uso de protectores auditivos, según norma EN-352-1 En-352-2. (Excepto a camioneros)
- En caso de ausentarse de la máquina deberá hacer uso de todos los equipos de protección individual que se estimen oportunos en función de la obra donde se ubique.

### 1.9.6. Colocación de valvulería, tuberías, etc...

#### Descripción de los trabajos:

La presente unidad de obra se refiere a los trabajos de colocación de válvulas, conos difusores, carretes de montaje, etc... en canalizaciones de abastecimiento.

Estos elementos serán colocados por un grupo de operarios especialistas en la ejecución de los mismos a medida que se va instalando la tubería correspondiente.

Durante la realización de estos trabajos será de aplicación, además de la descripción de riesgos que se detalla a continuación, la descripción de riesgos de las máquinas que intervienen en la ejecución de los trabajos.



#### Evaluación de riesgos:

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
<b>SEGURIDAD</b>							
- <u>Caída de personal al mismo nivel.</u> - Por falta de orden y limpieza.		X		x			R. Tolerable
- <u>Pisadas sobre objetos.</u>		X		x			R. Tolerable
- <u>Golpes o cortes por objetos o herramientas.</u>		X		X			R. Tolerable
- <u>Sobreesfuerzos.</u>		X		X			R. Tolerable
- <u>Riesgo de contacto eléctrico.</u> - Debido a falta de protección en herramientas eléctricas utilizadas.	X				X		R.Tolerable
- <u>Riesgos derivados de operaciones de soldadura.</u> - Ver evaluación de riesgos relativa a		X				X	R. Importante

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
trabajos de soldadura.							
<b>ERGONOMÍA</b>							
- <u>Posturas en el trabajo.</u>		X		X			R. Tolerable

### Medidas preventivas a adoptar

#### Frente a caída de personas al mismo nivel y pisadas sobre objetos.

- La zona de trabajo se mantendrá en todo momento limpia y ordenada, nombrando un responsable de inspeccionar periódicamente dicho estado de orden y limpieza.
- Se deberá señalizar aquellas zonas cuyo paso esté cortado y se utilizará pasos alternativos.
- Se usarán calzado de seguridad con marcado C.E. que cumplan la norma UNE-EN-345, con puntera reforzada y suela antideslizante.

#### Frente a golpes y cortes por objetos o herramientas.

- Todos los operarios deberán hacer uso de calzado y guantes con marcado C.E.
- Se deberá mantener el orden y la limpieza.
- Los operarios que realicen estos trabajos serán especialistas en la ejecución de los mismos, conociendo a la perfección el manejo de las herramientas a utilizar para su ejecución.
- Las pequeñas maquinarias y herramientas a utilizar para la ejecución de estos trabajos se mantendrán en todo momento en perfecto estado de uso, realizando diariamente una inspección visual de las mismas.
- La iluminación en la zona de trabajo será al menos de 100 Lux.

#### Frente al atrapamiento por máquinas.

- Todo personal se mantendrá fuera del radio de acción de las máquinas de excavación o camiones.
- El acceso de personal a las zonas de trabajo se procurará realizar por lugares diferentes a las utilizadas por las máquinas o camiones.
- Cuando se tenga que pasar por las zonas de trabajo de las máquinas, se hará visible previamente a los operadores de las mismas y se esperará a que éstos le den paso.
- Toda la maquinaria dispondrá de indicadores de marcha atrás, tanto luminosos como acústicos.
- Cada vez que una máquina vaya a reemprender la marcha lo indicará haciendo uso de una señal acústica.

- Se mantendrán en perfecto estado todos los dispositivos (retrovisores, etc...), que permitan al maquinista observar si existe alguien en el entorno de la máquina. Asimismo, el maquinista no reemprenderá la marcha hasta haberse asegurado de que no existe nadie en el entorno de acción de la maquinaria.

#### Frente a sobreesfuerzos.

- Las cargas que haya de transportar el trabajador, atendiendo al peso, volumen y camino recorrido, serán proporcionales a sus condiciones físicas.
- Las operaciones de carga y descarga se realizarán empleándose, siempre que sea posible, medios mecánicos, que hagan el trabajo manual menos costoso.
- Se procurará no levantar pesos excesivos y, en todo caso, se realizará con la espalda en posición vertical para evitar lumbalgias, según lo establecido en el Real Decreto 487/97, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares.

#### Frente al riesgo de exposición contactos eléctricos.

- Las pequeñas maquinarias y herramientas a utilizar estarán aisladas frente al contacto eléctrico (protección clase II).
- La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante “mecanismos estancos de seguridad”, con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.

#### Frente al riesgo de Soldadura.

- Ver apartado 1.10.23 “Soldadura eléctrica” y apartado 1.10.24. “Soldadura con Soplete / Oxicorte” del presente Estudio de Seguridad y Salud.

#### **Equipos de protección individual**

Los operarios que realicen estos trabajos deberán disponer y hacer uso de los equipos de protección individual que se indican a continuación:

- Casco de seguridad, según norma EN-397.
- Botas de seguridad de suela y puntera reforzada según norma EN-345.
- Botas de goma, cuando las condiciones climáticas lo hagan necesario, según norma EN-345 EN-347.
- Guantes para riesgo mecánico según norma EN-388.
- Guantes para riesgo químico según norma EN-374.
- Buzo o traje de trabajo. En caso de estar los trabajos afectados por la circulación se utilizará ropa de trabajo con chaleco reflectante o ropa de trabajo de alta visibilidad, según norma EN-471.
- Traje para ambientes húmedos o lluviosos si es necesario. (CE)
- Se recomienda el uso de protectores auditivos en actividades con excesivo ruido, según norma EN-352-1 EN-352-2.

En las operaciones que generen proyección de fragmentos o partículas:

- Gafas antiimpactos, según norma EN-166 EN-170.

En los trabajos de soldadura:

- Manoplas de soldador, según norma EN-407 EN-470.
- Mandil de soldador, según norma EN-470.
- Polainas de soldador, según norma EN-470.
- Yelmo de soldador, según norma EN-379.
- Pantalla de mano para soldadura, según norma EN-379.
- Gafas de soldador, según norma EN-166 EN-169.

Asimismo los maquinistas dispondrán y harán uso de:

- Calzado adecuado para el manejo de la máquina, según norma EN-345.
- Buzo o ropa de trabajo (CE)
- Cinturón elástico antivibratorio (CE).
- Se recomienda el uso de protectores auditivos, según norma EN-352-1 En-352-2.  
(Excepto a camioneros)
- En caso de ausentarse de la máquina deberá hacer uso de todos los equipos de protección individual que se estimen oportunos en función de la obra donde se ubique.

## 1.10 Maquinaria y medios auxiliares

A continuación se adjuntan las evaluaciones de riesgos relativas a la maquinaria a utilizar para la ejecución de las obras a las que se refiere el presente Estudio de Seguridad y Salud:

### **Maquinaria pesada:**

- Camión hormigonera.
- Camión pluma.
- Grúa autopropulsada.
- Máquina pintabandas.
- Plataforma elevadora.

### **Maquinaria ligera:**

- Taladro.
- Amoladora.
- Sierra tronzadora circular.
- Sierra circular.
- Vibrador.
- Compresor.
- Martillo neumático.
- Pequeñas herramientas manuales.
- Soldadura eléctrica.
- Soldadura con Soplete / Oxicorte.

### **Medios auxiliares:**

- Andamios tubulares fijos.
- Andamios tubulares móviles.
- Escaleras.
- Cables y eslingas.

## **Maquinaria Pesada**

### **1.10.1 Camión hormigonera**

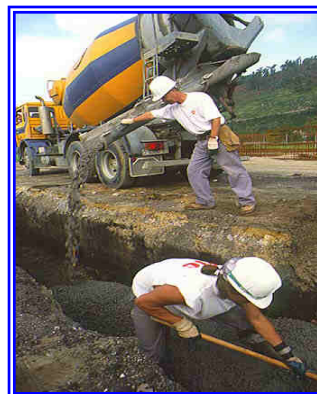
#### **Descripción de los trabajos:**

La presente descripción se refiere a la utilización de camiones hormigonera en la obra a la que se refiere el presente Estudio de Seguridad y Salud.

Una hormigonera es un mezclador mecánico constituido por una cuba accionada por un movimiento de rotación, en el interior de la cual los materiales son agitados mediante un sistema de paletas.

Se distinguen desde el punto de vista mecánico:

- Las hormigoneras de cuba (o tambor) basculante: La cuba se baja para la carga, se vuelve a elevar por medio de un mecanismo para la operación de mezclado, y después se baja de nuevo para descargar.
- Las hormigoneras con tambor de eje fijo: La carga se efectuará entonces con una cuba o el Skip y el vaciado se obtiene por una canaleta basculante.
- Las hormigoneras continuas: Están compuestas por un cilindro horizontal giratorio, provisto de paletas que aseguran el mezclado y el avance del hormigón hacia la salida.



El camión hormigonera va provisto de cuba para el transporte del hormigón. En algunos modelos a su vez, el vertido de hormigón se realiza por el sistema de bombeo.

Se prohíbe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga. El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.

**Evaluación de riesgos:**

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
<b>SEGURIDAD</b>							
- <u>Caída de personas a distinto nivel.</u>	X				X		R. Tolerable
- <u>Proyección de fragmentos o partículas.</u>		X			X		R. Moderado
- <b><u>Atrapamientos por vuelco de maquinaria.</u></b>		X				X	<b>R. Importante</b>
- <u>Contactos térmicos.</u>	X				X		R. Tolerable
- <u>Exposición a sustancias nocivas.</u>	X			X			R. Trivial
- <u>Incendios.</u>	X				X		R. Tolerable
- <b><u>Atropellos y golpes con vehículos.</u></b>		X				X	<b>R. Importante</b>
<b>HIGIENE</b>							
- <u>Vibraciones.</u>	X			X			R. Trivial
<b>ERGONOMÍA</b>							
- <u>Posturas de trabajo.</u>		X			X		R. Moderado

**Medidas preventivas a adoptar**
Medidas y acciones preventivas genéricas para la maquinaria de obra.

- Ver las recomendaciones recogidas en la unidad referente a la maquinaria de movimiento de tierras.

Frente a caída de personas a distinto nivel.

- Las subidas a la cabina se realizarán frontalmente a la máquina, utilizando peldaños y asideros establecidos a tal efecto.
- Escalera de acceso a la tolva abatible, de material sólido y antideslizante.
- Plataforma al final de la escalera para las operaciones de limpieza y para observar el estado de la tolva. La plataforma dispondrá de un quitamiedos de 90 cm de altura.
- Los operarios que manejen las canaletas desde la parte superior de las zanjas evitarán en lo posible permanecer a una distancia inferior a los 60 cm, del borde de la zanja.
- Debe existir una escalera de acceso a la tolva abatible, de material sólido y antideslizante.
- La plataforma al final de dicha escalera para las operaciones de limpieza y para observar

- el estado de la tolva, debe disponer de un quitamiedos de 90 cm de altura.
- En el estacionamiento será obligado poner el freno de mano y detener el motor. En el estacionamiento en pendiente deberán utilizarse gatos estabilizadores.
  - Se evitará la limpieza de la cuba y canaletas en al proximidad de los tajos.
  - Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones-hormigonera sobrepasen la línea de seguridad, trazada a 2 m (como norma general), del borde.
  - No se debe acceder a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas y guardabarros.
  - Es necesario un mantenimiento de la máquina limpia de grasa y aceite, y en especial los accesos a la misma.
  - Las puertas de la cabina deberán quedar bien cerradas, y se garantizará que no se puedan abrir accidentalmente.
  - No se realizarán maniobras incorporándose sobre el asiento, o sacando parte del cuerpo fuera de la cabina.
  - Los operarios que manejen las canaletas desde la parte superior de las zanjas evitarán en lo posible permanecer a una distancia inferior a los 60 cm, del borde de la zanja.
  - Se evitará la limpieza de la cuba y canaletas en al proximidad de los tajos.

#### Frente a proyección de fragmentos o partículas.

- Se tendrá especial cuidado en la descarga de hormigón desde la cuba a cubilotes desplazados por grúa, para evitar los golpes en la trayectoria y balanceos del cubilote.
- No se suministrará hormigón con camión en terrenos que estén en pendiente superiores al 16%.
- Una tolva de carga de dimensiones adecuadas a la carga a transporta, que evitará proyecciones de hormigón.
- Se procurará, en la medida de lo posible, que la zona de trabajo esta exenta de objetos (piedras, bidones, etc.) que podrían ser lanzados al pisarlos el Camión hormigonera.

#### Frente a atrapamientos por vuelco de maquinaria.

- Como norma general no se permitirá estacionar la máquina a menos de 3 m del borde de zanjas, frentes de excavación, terraplenes, etc....
- Se dispondrá de una tolva de carga de dimensiones adecuadas a la carga que transporta.
- Los operarios de la obra en la que se encuentre trabajando el Camión hormigonera, se mantendrán fuera del radio de acción del mismo mientras este se encuentre trabajando.
- El maquinista del Camión hormigonera dispondrá de una visión completa de la zona donde se encuentra trabajando y del objeto que se encuentra manipulando. En caso de que no sea así su trabajo deberá ser apoyado por la señalización de un operario de la obra.
- Los trabajos con Camión hormigonera se realizarán con la máxima estabilidad posible.
- El conductor del vehículo de riego seleccionara una velocidad de circulación seguirá,

consciente de los riesgos que puede producir el desplazamiento incontrolado del hormigón dentro de la tolva.

- Antes del inicio de la carga o descarga se mantendrá puesto el freno de mano.
- Se deberá mantener una distancia de seguridad prudencial al circular junto al borde de plataformas.
- Todos las Camión hormigoneras dispondrán de dispositivo o cabina antivuelco (ROPS) y antiimpacto (FOPS).
- La circulación se realizara siempre a velocidad prudencial, de acuerdo con las condiciones de las pistas, visibilidad, obstrucciones y señalización existente.

#### Frente a contactos térmicos.

- El maquinista del Camión hormigonera, o en su caso, el encargado del mantenimiento deberá asegurarse, cuando realicen reparaciones en los mecanismos, de que estos no se encuentran excesivamente calientes, o en todo caso, establecer las medidas posibles para no tocarlas.

#### Frente a exposición a sustancias nocivas.

- Se procederá a lavar la cuba con agua al final de cada jornada, especialmente las canaletas.
- La cabina del Camión hormigonera ira protegida en todo su perímetro evitando así la intromisión en ella de partículas de polvo, etc.
- Durante las operaciones de limpieza de la máquina con productos químicos, el trabajador seguirá estrictamente las recomendaciones de uso recogidas en la ficha de seguridad o en la etiqueta del mismo. (procedimientos de trabajo, utilización de equipos de protección individual, etc.)
- 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.

#### Frente a incendios.

- La maquinaria dispondrá en todo momento de un extintor de polvo ABC de 6 Kg. y clase 21A / 113B ubicado en la cabina y de fácil acceso, que deberá ir timbrado y con las revisiones al día.
- No transportar sobre la máquina, latas o bidones conteniendo sustancias inflamables, como éter para el arranque o gas-oil.
- Antes de arrancar la máquina se deberán limpiar las salpicaduras de aceite o combustible, ya que pueden constituir un peligro de incendio.
- Las tuberías de combustible flojas o rotas y los tubos o mangueras con pérdidas pueden provocar un incendio y por tanto se deben reparar o cambiar de inmediato.
- Comprobar que las pantallas que protegen del contacto con aceites o combustibles los componentes calientes del escape, están correctamente instaladas.

#### Frente atropellos y golpes con vehículos.

- Los operarios de la obra se mantendrán en todo momento fuera del radio de acción de la maquinaria. Esta será una obligación de los operarios que deberá ser exigida por el conductor del Camión hormigonera, el cual no comenzará a trabajar hasta cerciorarse de que no exista ningún operario en su radio de acción.
- Cuando se proceda a desplegar la canaleta, el operario se situará fuera de su trayectoria y la cadena de seguridad que sujeta la canaleta no será retirada antes de situar ésta en descarga.
- Se tendrá especial cuidado en la descarga de hormigón desde la cuba a cubilotes desplazados por la grúa, para evitar los golpes en la trayectoria y balanceos del cubilote.
- Los tramos de canaleta deben ser sujetados por los asideros para evitar atrapamientos al colocarlos.
- El conductor debe permanecer dentro de la cabina mientras se efectúa la carga del camión.
- El conductor del Camión hormigonera señalará acústicamente el inicio de los trabajos.
- El maquinista dispondrá de una visión total de la zona sobre la que se encuentra trabajando. En caso de no ser así su trabajo será apoyado mediante la señalización de un operario de la obra.,
- Se garantizará siempre la visibilidad mediante la limpieza de lunas y retrovisores.
- El Camión hormigonera dispondrá en todo momento de señalización luminosa y acústica durante las operaciones de marcha atrás, de forma que ante una avería en cualquiera de estos sistemas de señalización se paralizarán los trabajos hasta que dichos sistemas sean reparados.
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y sin poner la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina en funcionamiento.
- Se revisarán periódicamente los frenos de la maquinaria.
- Se limpiará el barro adherido al calzado, para que no resbalen los pies sobre los pedales.
- Se protegerán debidamente los objetos inmóviles con los que se pueda chocar y se señalará su presencia en caso de tratarse de objetos peligrosos o frágiles.
- Se organizará la circulación de vehículos, camiones y maquinaria dentro de la obra de forma que no exista riesgo de colisión entre dichas maquinarias.
- La maquinaria trabajará en una zona aislada totalmente del tránsito de vehículos ajenos a la obra.
- No se debe permitir el acceso a la máquina de personas no autorizadas. Así mismo no se permite transportar personas.

#### Frente a vibraciones.

- Debido a las vibraciones existentes en los trabajos con el Camión hormigonera, se aconseja el uso de faja lumbar por parte de sus maquinistas.
- Se dotará al asiento del Camión hormigonera de la mejor amortiguación posible.

#### Frente a posturas en el trabajo.

- Los operarios que manejen este tipo de maquinarias serán formados acerca de las adecuadas posturas de trabajo al conducirlos.
- Se realizarán ejercicios de estiramientos periódicamente.
- A ser posible rotación en las funciones del trabajador que permitan la movilidad del puesto de trabajo.

#### Otras recomendaciones.

- Después de cargar e inmovilizar la máquina se deberá:
  - o Parar el motor.
  - o Quitar la llave de encendido.
  - o Comprobar la altura máxima del transporte.

#### **Equipos de protección individual**

Los maquinistas deberán disponer y hacer uso de los equipos de protección individual que se indican a continuación:

- Buzo o ropa de trabajo (CE)
- Mandil protector frente a salpicadura según norma UN-340 para la limpieza de canaletas.
- Traje para ambientes húmedos o lluviosos si es necesario. (CE)
- Calzado adecuado para el manejo de la máquina, según norma EN-345.
- Botas de goma, cuando las condiciones climáticas lo hagan necesario, según norma EN-345 EN-347.
- Guantes para riesgo mecánico según norma EN-388.
- Guantes para riesgo químico según norma EN-374.
- Cinturón elástico antivibratorio (CE).
- Se recomienda el uso de protectores auditivos, según norma EN-352-1 En-352-2. (Excepto a camioneros)
- Equipos de protección individual que sean necesarios para la limpieza de la máquina con productos químicos (Ver ficha de seguridad de dichos productos)
- Otros equipos de protección individual necesarios para la permanencia en la obra cuando los maquinistas se encuentren fuera de su máquina, de forma esporádica. Ejemplo: casco de seguridad, chaleco reflectante, etc....

### 1.10.2 Camión pluma

#### Descripción de los trabajos:

Se trata de habitualmente de camiones, dumpers, o volquetes, de características similares a las que se observan en la fotografía, que disponen de una grúa incorporada y que permiten la carga y descarga mecanizada del material que se pretende transportar.



#### Evaluación de riesgos:

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
<b>SEGURIDAD</b>							
- <u>Caída de personas a distinto nivel.</u> - Al subir, bajar o desarrollar actividades sobre la máquina.	X				X		R. Tolerable
- <u>Caída de objetos en manipulación.</u> - Durante las operaciones de carga y descarga.		X			X		R. Moderado
- <u>Proyección de fragmentos o partículas</u> - Sobre aquellas personas que se encuentran cercanas a la máquina.	X			X			R. Trivial
- <u>Atropamiento por vuelco de maquinaria.</u> - Con los consiguientes daños a la salud de personal de obra, ajeno y del propio maquinista.		X				X	R. Importante

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
- <u>Contactos térmicos.</u> - Durante las operaciones de mantenimiento	X				X		R. Tolerable
- <b><u>Exposición a contactos eléctricos</u></b> - Debido a la presencia de líneas eléctricas aéreas de alta o media tensión durante las operaciones de carga o descarga.		X				X	<b>R. Importante</b>
- <u>Exposición a sustancias nocivas</u> - Durante las operaciones de mantenimiento, limpieza... ( Productos químicos utilizados.	X				X		R. Tolerable
- <u>Incendios.</u>	X				X		R. Tolerable
- <b><u>Atropellos de personal de obra o ajeno.</u></b> - Durante las diversas operaciones que se pueden realizar.		X				X	<b>R. Importante</b>
<b>ERGONOMÍA</b>							
- <b><u>Posturas de trabajo.</u></b>		X			X		R. Moderado

### Medidas preventivas a adoptar

#### Recomendaciones de carácter general.

- Ver las recomendaciones recogidas en la unidad referente a la maquinaria de movimiento de tierras.

#### Frente a caída de personas a distinto nivel.

- Las subidas a la cabina se realizarán frontalmente a la máquina, utilizando peldaños y asideros establecidos a tal efecto.
- No se debe acceder a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas y guardabarros.
- Es necesario un mantenimiento de la máquina limpia de grasa y aceite, y en especial los accesos a la misma.
- Las puertas de la cabina deberán quedar bien cerradas, y se garantizará que no se puedan abrir accidentalmente.
- No se realizarán maniobras incorporándose sobre el asiento, o sacando parte del cuerpo fuera de la cabina.

#### Caídas de objetos en manipulación.

- Se deben respetar las tablas de carga preparadas por el fabricante y no cargar nunca el camión pluma por encima de su carga máxima admisible.
- Se verificará que el gancho dispone de pestillo de seguridad, verificando asimismo el estado de dichos ganchos diariamente antes de comenzar a trabajar..
- Fijar bien las cargas antes de izarlas.
- Utilizar contenedores adecuados para materiales pequeños.
- No se izarán cargas sin estobos adecuados y nunca se utilizarán los alambres que traigan las cargas para su sujeción.
- El maquinista observará el campo de influencia de la carga y accionará la grúa sin brusquedades.
- Los maquinistas evitarán trasladar la carga por encima de personas y puestos de trabajo.
- No se dejarán nunca los aparatos de izar con cargas suspendidas más tiempo del estrictamente necesario para los trabajos que se han de efectuar.
- El operador deberá ver, en todo momento, el movimiento de la carga suspendida y en caso contrario ser apoyado por un operario exclusivamente en labores de señalización.
- Inspeccionar el estado de los cables, ganchos, poleas, etc... y sustituirlos cuando presenten alguna anomalía. No permitir el uso de eslingas ni otros aparejos en mal estado. La utilización de dichas eslingas requiere:
  - o Evitar arrastrarlas, rozarlas golpearlas y dejarlas en el suelo. Manipularlas con cuidado para evitar deformaciones.
  - o Protegerlas del contacto con aristas vivas utilizando cantoneras.
  - o Revisarlas con frecuencia para comprobar que no hay defectos, deformaciones, oxidación...
- Los operarios de la obra en la que se encuentre trabajando el camión pluma, se mantendrán fuera del radio de acción del mismo mientras este se encuentre trabajando.
- No se abandonará el camión pluma estando la misma cargada con algún objeto.
- Los trabajos con camión pluma se realizarán con la máxima estabilidad posible.
- No se realizarán movimientos bruscos o repentinos con la pluma que puedan provocar un golpe con la carga a algún operario de la obra o que puedan provocar la caída de parte del material que se encuentre cargando.

#### Frente a proyección de fragmentos o partículas.

- Se procurará, en la medida de lo posible, que la zona de trabajo esta exenta de objetos (piedras, bidones, etc...) que podrían ser lanzados al pisarlos el Camión pluma.

#### Frente a atrapamientos por vuelco de maquinaria.

- Cuando tenga que bascular o descargar materiales en las proximidades de los frentes de excavación, zanjas pozos de cimentación, etc... no se permitirá la aproximación a los mismos a menos de 1,5 m, debiendo quedar asegurada la base de la zona de parada y, además, mediante topes a la distancia mínima exigida.
- Antes de iniciar las maniobras, fijar los calzos de inmovilización y los gatos

estabilizadores.

- Comprobar el terreno en el que situamos el camión grúa y, ante la menor duda, cubrimos adecuadamente ampliando el reparto de la carga y aumentando la superficie de apoyo mediante tablonos apropiados.
- La elevación y descenso de cargas se hará lentamente, evitando toda arrancada o parada brusca, haciéndolo siempre que sea posible en sentido vertical para evitar el balanceo.
- No se deben arrastrar las cargas ni dar tirones sesgados.
- No suspender cargas laterales cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada de lado de la carga a fin de prevenir el vuelco.
- Se comprobará que el peso a mover sea menor a la carga máxima admisible por el camión pluma.

#### Frente a contactos térmicos.

- El maquinista del Camión pluma, o en su caso, el encargado del mantenimiento deberá asegurarse, cuando realicen reparaciones en los mecanismos, de que estos no se encuentran excesivamente calientes, o en todo caso, establecer las medidas posibles para no tocarlas.

#### Frente a exposición a contactos eléctricos.

- No se recomienda trabajar en la proximidad de postes eléctricos cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
- Ver las medidas preventivas recogidas en el apartado 1.9.5.6. "Trabajos en proximidad de líneas eléctricas" del presente Estudio de Seguridad y Salud.

#### Frente a exposición a sustancias nocivas.

- Durante las operaciones de limpieza de la máquina con productos químicos, el trabajador seguirá estrictamente las recomendaciones de uso recogidas en la ficha de seguridad o en la etiqueta del mismo. (procedimientos de trabajo, utilización de equipos de protección individual, etc...)

#### Frente a incendios.

- La maquinaria dispondrá en todo momento de un extintor de polvo ABC de 9 Kg y clase 34A / 144B ubicado en la cabina y de fácil acceso, que deberá ir timbrado y con las revisiones al día.
- No transportar sobre la máquina, latas o bidones conteniendo sustancias inflamables, como éter para el arranque o gas-oil.
- Antes de arrancar la máquina se deberán limpiar las salpicaduras de aceite o combustible, ya que pueden constituir un peligro de incendio.
- Las tuberías de combustible flojas o rotas y los tubos o mangueras con pérdidas pueden provocar un incendio y por tanto se deben reparar o cambiar de inmediato.
- Comprobar que las pantallas que protegen del contacto con aceites o combustibles los componentes calientes del escape, están correctamente instaladas.

#### Frente atropellos y golpes con vehículos.

- Los operarios de la obra se mantendrán en todo momento fuera del radio de acción de la maquinaria. Esta será una obligación de los operarios que deberá ser exigida por el conductor del Camión pluma, el cual no comenzará a trabajar hasta cerciorarse de que no exista ningún operario en su radio de acción.
- Antes de iniciar la marcha se asegurará que la grúa está bajada.
- El conductor del Camión pluma señalará acústicamente el inicio de los trabajos.
- El maquinista dispondrá de una visión total de la zona sobre la que se encuentra trabajando. En caso de no ser así su trabajo será apoyado mediante la señalización de un operario de la obra.,
- Se garantizará siempre la visibilidad mediante la limpieza de lunas y retrovisores.
- El Camión pluma dispondrá en todo momento de señalización luminosa y acústica durante las operaciones de marcha atrás.
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y sin poner la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina en funcionamiento.
- Queda prohibido tumbarse a descansar a la sombra de la máquina.
- Se revisarán periódicamente los frenos de la maquinaria.
- Se limpiará el barro adherido al calzado, para que no resbalen los pies sobre los pedales.
- Se organizará la circulación de vehículos, camiones y maquinaria dentro de la obra de forma que no exista riesgo de colisión entre dichas maquinarias.
- La maquinaria trabajará en una zona aislada totalmente del tránsito de vehículos ajenos a la obra.
- No se debe permitir el acceso a la máquina de personas no autorizadas. Se prohíbe cualquier tipo de transporte en el exterior del vehículo y en el interior en número superior al de asientos disponibles.
- Los trabajos con máquina Camión pluma en zonas de tráfico se realizarán con chaleco reflectante y cumpliendo las Recomendaciones de Señalización de obras fijas y móviles del Ministerio de Fomento.
- Frente a vibraciones.
- Debido a las vibraciones existentes en los trabajos con el Camión pluma, se aconseja el uso de faja lumbar por parte de sus conductores.
- Se dotará al asiento del Camión pluma de la mejor amortiguación posible.

#### Frente a posturas en el trabajo.

- Los operarios que manejen este tipo de maquinarias serán formados acerca de las adecuadas posturas de trabajo al conducirlos.
- Se realizarán ejercicios de estiramientos periódicamente.
- A ser posible rotación en las funciones del trabajador que permitan la movilidad del puesto de trabajo.

**Equipos de protección individual**

Los maquinistas deberán disponer y hacer uso de los equipos de protección individual que se indican a continuación:

- Buzo o ropa de trabajo (CE)
- Traje para ambientes húmedos o lluviosos si es necesario. (CE)
- Calzado adecuado para el manejo de la máquina, según norma EN-345.
- Botas de goma, cuando las condiciones climáticas lo hagan necesario, según norma EN-345 EN-347.
- Guantes para riesgo mecánico según norma EN-388.
- Guantes para riesgo químico según norma EN-374.
- Cinturón elástico antivibratorio (CE).
- Equipos de protección individual que sean necesarios para la limpieza de la máquina con productos químicos (Ver ficha de seguridad de dichos productos)
- Otros equipos de protección individual necesarios para la permanencia en la obra cuando los maquinistas se encuentren fuera de su máquina, de forma esporádica. Ejemplo: casco de seguridad, chaleco reflectante, etc....

### 1.10.3 Grúa autopropulsada

#### Descripción de los trabajos:

Grúa móvil es cualquier conjunto formado por un vehículo portante dotado de ruedas o de orugas y sistemas de autopropulsión y dirección propias sobre cuyo chasis se acopla un aparato de elevación tipo pluma.

Básicamente se compone de:

- Chasis portante o estructura sobre la que se fija la grúa y que dispone de los sistemas de propulsión y dirección.
- Equipo de elevación unido al chasis de una plataforma base sobre corona de orientación que le permite un giro de 360º.
- Elementos de apoyo a través de los cuales se transmiten los esfuerzos al terreno dando estabilidad al conjunto.

Existen varios tipos de grúas móviles:

- Grúas automotrices y desplazables con giro parcial o giro total.
- Grúas automotrices y desplazables con pluma no orientable.
- Grúas sobre camión con giro parcial o giro total.
- Grúas sobre camión con pluma no orientable.
- Grúas semimoviles de todas las clases anteriores.
- Grúas remolcadas.

De todas ellas existen definiciones en la UNE 58-501-78.



#### Evaluación de riesgos:

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
<b>SEGURIDAD</b>							

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
- <u>Caída de personas a distinto nivel.</u> - Al subir, bajar o desarrollar actividades sobre la máquina.	X				X		R. Tolerable
- <b><u>Caída de objetos en manipulación.</u></b> - <b>Durante las operaciones de izado o descarga.</b>		X				X	R. Importante
- <u>Proyección de fragmentos o partículas</u> - Sobre aquellas personas que se encuentran cercanas a la máquina.	X			X			R. Trivial
- <b><u>Atropamiento por vuelco de maquinaria.</u></b> - Con los consiguientes daños a la salud de personal de obra, ajeno y del propio maquinista.		X				X	R. Importante
- <u>Contactos térmicos.</u> - Durante las operaciones de mantenimiento	X				X		R. Tolerable
- <b><u>Exposición a contactos eléctricos</u></b> - Debido a la presencia de líneas eléctricas aéreas de alta o media tensión durante las operaciones de izado o descenso.		X				X	R. Importante
- <u>Exposición a sustancias nocivas</u> - Durante las operaciones de mantenimiento, limpieza... (Productos químicos utilizados.	X				X		R. Tolerable
- <u>Incendios.</u>	X				X		R. Tolerable
- <b><u>Atropellos de personal de obra o ajeno.</u></b> - Durante las diversas operaciones que se pueden realizar.		X				X	R. Importante
<b>HIGIENE</b>							
- <u>Vibraciones</u>		X			X		R. Moderado
<b>ERGONOMÍA</b>							
- <u>Posturas de trabajo</u>		X		X			R. Tolerable

## **Medidas preventivas a adoptar**

### SISTEMAS DE SEGURIDAD INTRÍNSICOS DE LA MÁQUINA.

#### Elementos de apoyo.

- Están constituidos por unos gatos hidráulicos montados en brazos extensibles sobre los que se descarga la máquina, que al aumentar la superficie del polígono de sustentación, incrementan la estabilidad del conjunto y mejoran el reparto de la carga sobre el terreno.

#### Estructura de protección para el conductor.

- Cuando exista peligro de que una máquina automotriz pueda volcarse o cuando exista peligro de caída de objetos con el conductor a bordo, aquella dispondrá de una estructura de protección contra dichos peligros garantizando al conductor a bordo una seguridad adecuada.
- Para los casos de vuelco, el asiento deberá ir provisto de un cinturón de seguridad o de un dispositivo equivalente que mantenga al conductor en su asiento sin impedir los movimientos necesarios para la conducción ni los posibles movimientos que resulten de la suspensión.

#### Limitador del momento de carga.

- Este limitador tiene por objeto impedir que se sobrepase el momento máximo señalado por el fabricante. Normalmente, actúa emitiendo una señal cuando el momento de carga es el 75% del máximo y bloqueando los circuitos hidráulicos al alcanzar el 85% de aquel.
- Las máquinas con una carga máxima de utilización de 1.000 Kg. como mínimo o cuyo momento de vuelco sea como mínimo igual a 40.000 Nm deberán estar equipadas de dispositivos que adviertan al conductor y que impidan los movimientos peligrosos de la carga en caso :
  - o De sobrecarga de las máquinas :
    - Bien por exceso de la carga máxima de utilización.
    - Bien por sobrepasar los momentos provocados por dicha carga.
- De que las máquinas tiendan a rebasar los momentos de estabilidad, especialmente debido a la carga levantada. ( R.D. 1435/1992 ).

#### Limitador de final de carrera del gancho.

- Cuando el gancho se encuentra a una distancia mínima admisible del extremo de la pluma el limitador, mediante un dispositivo eléctrico, corta el suministro de fuerza.

#### Pestillo de seguridad.

- Es un dispositivo que se incorpora a los ganchos y que evita el que los cables, estrobos o eslingas se salgan de ellos. Actúan bien por resorte o por contrapeso.

#### Válvulas de seguridad.

- Estas provocan el bloqueo de los circuitos hidráulicos cuando se producen fugas en los conductos de alimentación.

#### Detector de tensión.

- Es una sonda electrónica situada en el extremo de la pluma que detecta el campo eléctrico producido por líneas de alta tensión, cuando la pluma se aproxima a ella emitiendo una señal de alarma.

#### Interrupción del trabajo

- En caso de vientos fuertes, o de tormenta eléctrica próxima, se interrumpirá el trabajo y se tomarán las medidas prescritas por el fabricante, dejando la grúa en veleta y cortando la corriente en el cuadro general de la obra.

#### Medidas y acciones preventivas genéricas para la maquinaria de obra.

- Ver las recomendaciones recogidas en la unidad referente a la maquinaria de movimiento de tierras.

#### Frente a caída de personas a distinto nivel.

- No se permitirá la elevación de personas con la grúa, así como hacer las pruebas de sobrecarga en punto a base del peso de los propios operarios.
- Las subidas a la cabina se realizarán frontalmente a la máquina, utilizando peldaños y asideros establecidos a tal efecto.
- No se debe acceder a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas y guardabarros.
- Es necesario un mantenimiento de la máquina limpia de grasa y aceite, y en especial los accesos a la misma.
- Las puertas de la cabina deberán quedar bien cerradas, y se garantizará que no se puedan abrir accidentalmente.
- No se realizarán maniobras incorporándose sobre el asiento, o sacando parte del cuerpo fuera de la cabina.

#### Caídas de objetos en manipulación.

- El gruista no realizará maniobras simultáneas. Los movimientos a seguir para desplazar una carga a otro lugar serán los siguientes:
  - o Izado de la carga.
  - o Orientación de la flecha en la dirección del lugar de descarga.
  - o Colocación de la carga sobre la vertical del punto de descarga.
  - o Descenso de la carga.
- Respetar las tablas de carga preparadas por el fabricante.
- Verificar si el gancho dispone de pestillo de seguridad.
- Fijar bien las cargas antes de izarlas.
- Utilizar contenedores adecuados para materiales pequeños.
- No se izarán cargas sin estrobos adecuados y nunca se utilizarán alambres que traigan las cargas para su sujeción.
- El maquinista observará el campo de influencia de la carga y accionará la grúa sin brusquedades.

- Los maquinistas evitarán trasladar la carga por encima de personas y puestos de trabajo.
- No se dejarán nunca los aparatos de izar con cargas suspendidas más tiempo del estrictamente necesario para los trabajos que se han de efectuar.
- El operador deberá ver, en todo momento, el movimiento de la carga suspendida.
- Inspeccionar el estado de los cables, ganchos, poleas, etc... y sustituirlos cuando presenten alguna anomalía. No permitir el uso de eslingas ni otros aparejos en mal estado. La utilización de dichas eslingas requiere:
  - o Evitar arrastrarlas, rozarlas golpearlas y dejarlas en el suelo. Manipularlas con cuidado para evitar deformaciones.
  - o Protegerlas del contacto con aristas vivas utilizando cantoneras.
  - o Revisarlas con frecuencia para comprobar que no hay defectos, deformaciones, oxidación...
- Los operarios de la obra en la que se encuentre trabajando la Grúa autopropulsada, se mantendrán fuera del radio de acción del mismo mientras este se encuentre trabajando.
- El maquinista de la Grúa autopropulsada dispondrá de una visión completa de la zona donde se encuentra trabajando y del objeto que se encuentra manipulando. En caso de que no sea así su trabajo deberá ser apoyado por la señalización de un operario de la obra.
- No se abandonará el Grúa autopropulsada estando la misma cargada con algún objeto.
- Los trabajos con Grúa autopropulsada se realizarán con la máxima estabilidad posible.
- No se realizarán movimientos bruscos o repentinos con la pluma que puedan provocar un golpe con la carga a algún operario de la obra o que puedan provocar la caída de parte del material que se encuentre cargando.

#### Frente a proyección de fragmentos o partículas.

- Se procurará, en la medida de lo posible, que la zona de trabajo esta exenta de objetos (piedras, bidones, etc...) que podrían ser lanzados al pisarlos la Grúa autopropulsada.

#### Frente a atrapamientos por vuelco de maquinaria.

- Al finalizar la jornada de trabajos, para eliminar daños a la grúa y a la obra, se suspenderá un pequeño peso del gancho de ésta, elevándose hacia arriba, colocando el carro cerca del mástil, comprobando que no se pueden enganchar al girar libremente la pluma, se pondrán a cero todos los mandos de la grúa, dejándola en veleta y desconectando la corriente.
- Se deberá mantener una distancia de seguridad prudencial al circular junto al borde de plataformas.
- La conducción se realizará siempre con la grúa plegada.
- La circulación se realizara siempre a velocidad prudencial, de acuerdo con las condiciones de las pistas, visibilidad, obstrucciones y señalización existente
- Antes de iniciar las maniobras, fijar los calzos de inmovilización y los gatos estabilizadores.
- Comprobar el terreno en el que situamos la grúa y, ante la menor duda, cubrimos

adecuadamente ampliando el reparto de la carga y aumentando la superficie de apoyo mediante tabloneros apropiados.

- La elevación y descenso de cargas se hará lentamente, evitando toda arrancada o parada brusca, haciéndolo siempre que sea posible en sentido vertical para evitar el balanceo.
- No se deben arrastrar las cargas ni dar tirones sesgados.
- No suspender cargas laterales cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada de lado de la carga a fin de prevenir el vuelco.
- La grúa contará con un limitador de momento de carga, con avisador luminoso o acústico para evitar el vuelco a la sobrecarga, un limitador de final de carrera del gancho, un gancho con pestillo de seguridad y un detector de tensión que emita una señal cuando la grúa se acerca a una línea de alta tensión.
- La elevación y descenso de cargas se hará lentamente, evitando toda arrancada o parada brusca, haciéndolo siempre que sea posible en sentido vertical para evitar el balanceo.
- No se permitirá arrancar o arrastrar con la grúa objetos fijos en el suelo o de dudosa fijación. Igualmente no se permitirá la tracción en oblicuo de cargas a elevar.
- Los operarios con la grúa se detendrán cuando la velocidad del viento supere los 80 Km./h, sin embargo, por razones de seguridad deberá interrumpirse el trabajo cuando las cargas no se puedan controlar, debido a las fuertes oscilaciones de las mismas, aunque no se haya llegado a tal velocidad.

#### Frente a contactos térmicos.

- El maquinista de la Grúa autopropulsada, o en su caso, el encargado del mantenimiento deberá asegurarse, cuando realicen reparaciones en los mecanismos, de que estos no se encuentran excesivamente calientes, o en todo caso, establecer las medidas posibles para no tocarlas.

#### Frente a exposición a contactos eléctricos.

- Ver las medidas preventivas recogidas en el apartado 1.9.5.6. "Trabajos en proximidad de líneas eléctricas" del presente Estudio de Seguridad y Salud.

#### Frente a exposición a sustancias nocivas.

- Durante las operaciones de limpieza de la máquina con productos químicos, el trabajador seguirá estrictamente las recomendaciones de uso recogidas en la ficha de seguridad o en la etiqueta del mismo. (procedimientos de trabajo, utilización de equipos de protección individual, etc...)

#### Frente a incendios.

- La maquinaria dispondrá en todo momento de un extintor de polvo ABC de 9 Kg y clase 34A / 144B ubicado en la cabina y de fácil acceso, que deberá ir timbrado y con las revisiones al día.
- No transportar sobre la máquina, latas o bidones conteniendo sustancias inflamables,

como éter para el arranque o gas-oil.

- Antes de arrancar la máquina se deberán limpiar las salpicaduras de aceite o combustible, ya que pueden constituir un peligro de incendio.
- Las tuberías de combustible flojas o rotas y los tubos o mangueras con pérdidas pueden provocar un incendio y por tanto se deben reparar o cambiar de inmediato.
- Comprobar que las pantallas que protegen del contacto con aceites o combustibles los componentes calientes del escape, están correctamente instaladas.

#### Frente atropellos y golpes con vehículos.

- Los operarios de la obra se mantendrán en todo momento fuera del radio de acción de la maquinaria. Esta será una obligación de los operarios que deberá ser exigida por el conductor de la Grúa autopropulsada, el cual no comenzará a trabajar hasta cerciorarse de que no exista ningún operario en su radio de acción.
- Antes de iniciar la marcha se asegurará que la grúa está bajada.
- El conductor de la Grúa autopropulsada señalará acústicamente el inicio de los trabajos.
- El maquinista dispondrá de una visión total de la zona sobre la que se encuentra trabajando. En caso de no ser así su trabajo será apoyado mediante la señalización de un operario de la obra.,
- Se garantizará siempre la visibilidad mediante la limpieza de lunas y retrovisores.
- La Grúa autopropulsada dispondrá en todo momento de señalización luminosa y acústica durante las operaciones de marcha atrás.
- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina en funcionamiento.
- Se revisarán periódicamente los frenos de la maquinaria.
- Se organizará la circulación de vehículos, camiones y maquinaria dentro de la obra de forma que no exista riesgo de colisión entre las mismas. La maquinaria trabajará en una zona aislada totalmente del tránsito de vehículos ajenos a la obra.
- No se debe permitir el acceso a la máquina de personas no autorizadas. Se prohíbe cualquier tipo de transporte en el exterior del vehículo y en el interior en número superior al de asientos disponibles.

#### Frente a vibraciones.

- Debido a las vibraciones existentes en los trabajos con la Grúa autopropulsada, se aconseja el uso de faja lumbar por parte de sus maquinistas..
- Se dotará al asiento de la Grúa autopropulsada de la mejor amortiguación posible.

#### Frente a posturas en el trabajo.

- Los operarios que manejen este tipo de maquinarias serán formados acerca de las adecuadas posturas de trabajo al conducirlos.
- Se realizarán ejercicios de estiramientos periódicamente.
- A ser posible rotación en las funciones del trabajador que permitan la movilidad del puesto de trabajo.

**Equipos de protección individual**

Los maquinistas deberán disponer y hacer uso de los equipos de protección individual que se indican a continuación:

- Buzo o ropa de trabajo (CE)
- Traje para ambientes húmedos o lluviosos si es necesario. (CE)
- Calzado adecuado para el manejo de la máquina, según norma EN-345.
- Botas de goma, cuando las condiciones climáticas lo hagan necesario, según norma EN-345 EN-347.
- Guantes para riesgo mecánico según norma EN-388.
- Guantes para riesgo químico según norma EN-374.
- Cinturón elástico antivibratorio (CE).
- Se recomienda el uso de protectores auditivos, según norma EN-352-1 En-352-2. (Excepto a camioneros)
- Equipos de protección individual que sean necesarios para la limpieza de la máquina con productos químicos (Ver ficha de seguridad de dichos productos)
- Otros equipos de protección individual necesarios para la permanencia en la obra cuando los maquinistas se encuentren fuera de su máquina, de forma esporádica. Ejemplo: casco de seguridad, chaleco reflectante, etc....

#### 1.10.4 Plataforma elevadora

##### Descripción de los trabajos:

Las plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP) son empleadas para efectuar trabajos en altura de distinta índole, principalmente montajes, reparaciones, inspecciones u otros trabajos similares.



##### Definición y clasificación.

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.

##### 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 solo 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.

##### Partes de la plataforma.

##### Plataforma de trabajo.

Esta formada por una bandeja rodeada por una barandilla, o por una cesta.

### Estructura extensible.

Estructura unida al chasis sobre la que está instalada la plataforma de trabajo, permitiendo moverla hasta la situación deseada. Puede constar de uno o varios tramos, plumas o brazos, simples, telescópicos o articulados, estructura de tijera o cualquier combinación entre todos ellos, con o sin posibilidad de orientación con relación a la base.

La proyección vertical del c.d.g. de la carga, durante la extensión de la estructura puede estar en el interior del polígono de sustentación, o, según la constitución de la máquina, en el exterior de dicho polígono.

### Chasis

Es la base de la PEMP. Puede ser autopropulsado, empujado o remolcado; puede estar situado sobre el suelo, ruedas, cadenas, orugas o bases especiales; montado sobre remolque, semi-remolque, camión o furgón; y fijado con estabilizadores, ejes exteriores, gatos u otros sistemas que aseguren su estabilidad.

### Elementos complementarios.

- Estabilizadores: Son todos los dispositivos o sistemas concebidos para asegurar la estabilidad de las PEMP como pueden ser gatos, bloqueo de suspensión, ejes extensibles, etc.
- Sistemas de accionamiento: Son los sistemas que sirven para accionar todos los movimientos de las estructuras extensibles. Pueden ser accionadas por cables, cadenas, tornillo o por piñón y cremallera.
- Órganos de servicio: Incluye los paneles de mando normales, de seguridad y de emergencia.

### Características.

#### Plataformas autopropulsadas de tijera.

Este tipo de plataformas se utiliza para trabajos de instalaciones eléctricas, mantenimientos, montajes industriales, etc.

La plataforma es de elevación vertical con alcances máximos de 25 metros y con gran capacidad de personas y equipos auxiliares de trabajo.


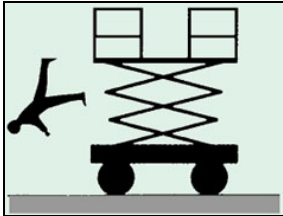
Pueden estar alimentadas por baterías, motor de explosión y tracción a las cuatro ruedas.

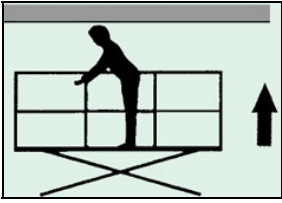
#### Plataformas autopropulsadas articuladas o telescópicas.

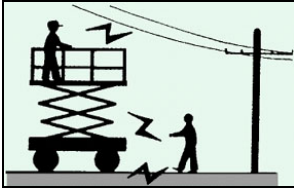
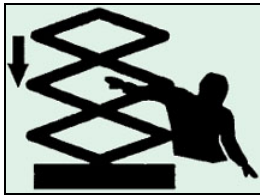
Se utilizan para trabajos en zonas de difícil acceso. Pueden ser de brazo articulado y sección telescópica o sólo telescópica con un alcance de hasta 40 metros.

Pueden estar alimentadas por baterías, con motor diesel y tracción integral o una combinación de ambos sistemas.

**Evaluación de riesgos:**

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
<b>SEGURIDAD</b>							
<p>- <b><u>Caída de personas a distinto nivel</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Basculamiento del conjunto del equipo al estar situado sobre una superficie inclinada o en mal estado, falta de estabilizadores, etc.</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausencia de barandillas de seguridad en parte o todo el perímetro de la plataforma.</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Efectuar trabajos utilizando elementos auxiliares tipo escalera, banquetas, etc. para ganar altura.</li> <li>- Trabajar sobre la plataforma sin los equipos de protección individual debidamente anclados.</li> <li>- Rotura de la plataforma de trabajo por sobrecarga, deterioro o mal uso de la misma.</li> </ul>	X					X	R. Moderado
<p>- <b><u>Atrapamiento por vuelco del equipo</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabajos con el chasis situado sobre una</li> </ul>	X					X	R. Moderado

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
superficie inclinada. - Hundimiento o reblandecimiento de toda o parte de la superficie de apoyo del chasis. - No utilizar estabilizadores, hacerlo de forma incorrecta, apoyarlos total o parcialmente sobre superficies poco resistentes. - Sobrecarga de las plataformas de trabajo respecto a su resistencia máxima permitida.							
- <b><u>Caída de materiales sobre personas y/o bienes</u></b> - Vuelco del equipo. - Plataforma de trabajo desprotegida. - Rotura de una plataforma de trabajo. - Herramientas sueltas o materiales dejados sobre la superficie. - Personas situadas en las proximidades de la zona de trabajo o bajo la vertical de la plataforma.	X					X	<b>R. Moderado</b>
- <b><u>Golpes, choques o atropamientos del operario o de la propia plataforma contra objetos fijos o móviles</u></b> - Movimientos de elevación o pequeños desplazamientos del equipo en proximidades de obstáculos fijos o móviles sin las correspondientes precauciones.	X				X		R. Tolerable
							
- <b><u>Contactos eléctricos (directos/indirectos)</u></b> - Proximidad a líneas eléctricas de AT y/o BT ya sean aéreas o en fachada.	X					X	<b>R. Moderado</b>

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
							
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Caída de personas al mismo nivel</u></li> <li>- Falta de orden y limpieza en la superficie de la plataforma de trabajo.</li> </ul>	X				X		R. Tolerable
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Atrapamiento entre algunas de las partes móviles de la estructura y entre ésta y el chasis</u></li> <li>- Efectuar algún tipo de actuación en la estructura durante la operación de bajada de la misma.</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Situarse entre el chasis y la plataforma durante la operación de bajada de la plataforma de trabajo.</li> </ul>	X					X	R. Moderado

### Medidas preventivas a adoptar

#### Características constructivas de seguridad.

Fundamentalmente están relacionadas con las características de estructura y estabilidad, la presencia de estabilizadores y las estructuras extensibles.

#### Chasis y estabilizadores.

La plataforma de trabajo debe estar provista de los siguientes dispositivos de seguridad:

- Dispositivo que impida su traslación cuando no esté en posición de transporte.
- Dispositivo (por ejemplo, un nivel de burbuja) que indique si la inclinación o pendiente del chasis está dentro de los límites establecidos por el fabricante. Para las PEMP con estabilizadores accionados mecánicamente este dispositivo deberá ser visible desde cada puesto de mando de los estabilizadores.
- Las PEMP del tipo 3 deben disponer de una señal sonora audible que advierta cuando se alcanzan los límites máximos de inclinación.

- Las bases de apoyo de los estabilizadores deben estar construidas de forma que puedan adaptarse a suelos que presenten una pendiente o desnivel de al menos 10°.

#### Estructuras extensibles.

Las PEMP deben estar equipadas con dispositivos de control que reduzcan el riesgo de vuelco o de sobrepasar las tensiones admisibles. Distinguimos entre las PEMP del grupo A y las del grupo B para indicar los métodos aconsejables en cada caso:

- Grupo A:
  - o Sistema de control de carga y registrador de posición.
  - o Control de posición con criterios de estabilidad y de sobrecarga reforzada.
- Grupo B:
  - o Sistema de control de carga y registrador de posición.
  - o Sistemas de control de la carga y del momento.
  - o Sistemas de control del momento con criterio de sobrecarga reforzado.
  - o Control de posición con criterios de estabilidad y de sobrecarga reforzada.

Conviene destacar que los controles de carga y de momento no pueden proteger contra una sobrecarga que sobrepase largamente la capacidad de carga máxima.

#### SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS EXTENSIBLES.

Los sistemas de accionamiento deben estar concebidos y construidos de forma que impidan todo movimiento intempestivo de la estructura extensible.

#### Sistemas de accionamiento por cables.

Los sistemas de accionamiento por cables deben comprender un dispositivo o sistema que en caso de un fallo limiten a 0,20 m. el movimiento vertical de la plataforma de trabajo con la carga máxima de utilización.

Los cables de carga deben ser de acero galvanizado sin empalmes excepto en sus extremos no siendo aconsejables los de acero inoxidable. Las características técnicas que deben reunir son:

- Diámetro mínimo 8 mm.
- Nº mínimo de hilos 114.
- Clase de resistencia de los hilos comprendida entre 1.570 N/mm<sup>2</sup> y 1.960 N/mm<sup>2</sup>.
- La unión entre el cable y su terminal debe ser capaz de resistir al menos el 80 % de la carga mínima de rotura del cable.

#### Sistemas de accionamiento por cadena.

Los sistemas de accionamiento por cadena deben comprender un dispositivo o sistema que en caso de un fallo limiten a 0,20 m. el movimiento vertical de la plataforma de trabajo con la carga máxima de utilización. No deben utilizarse cadenas con eslabones redondos.

La unión entre las cadenas y su terminal debe ser capaz de resistir al menos el 100 % de la carga mínima de rotura de la cadena.

#### Sistemas de accionamiento por tornillo.

La tensión de utilización en los tornillos y en las tuercas debe ser al menos igual a 1/6 de la tensión de rotura del material utilizado. El material utilizado para los tornillos debe tener una resistencia al desgaste más elevada que la utilizada para las tuercas que soporten la carga. Cada tornillo debe tener una tuerca que soporte la carga y una tuerca de seguridad no cargada. La tuerca de seguridad no debe quedar cargada más que en caso de rotura de la tuerca que soporta la carga. La plataforma de trabajo no podrá elevarse desde su posición de acceso si la tuerca de seguridad esta cargada.

Los tornillos deben estar equipados, en cada una de sus extremidades, de dispositivos que impidan a las tuercas de carga y de seguridad que se salga el tornillo (por ejemplo, topes mecánicos).

#### Sistemas de accionamiento por piñón y cremallera.

La tensión de utilización de piñones y cremalleras debe ser al menos igual a 1/6 de la tensión de rotura del material utilizado.

Deben estar provistos de un dispositivo de seguridad accionado por un limitador de sobrevelocidad que pare progresivamente la plataforma de trabajo con la carga máxima de utilización y mantenerla parada en caso de fallo del mecanismo de elevación. Si el dispositivo de seguridad está accionado, la alimentación de la energía debe ser detenida automáticamente.

#### PLATAFORMA DE TRABAJO.

##### Equipamiento.

La plataforma estará equipada con barandillas o cualquier otra estructura en todo su perímetro a una altura mínima de 0,90 m. y dispondrá 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 R.D. 486/1997, de 14 de abril (Anexo I-A, apartado 3.3) y el R.D. 1215/1997, de 18 de julio (Anexo 1.1.6). La norma UNE-EN 280 especifica que la plataforma debe tener un pretil superior a 1,10 m. de altura mínima, un zócalo de 0,15 m. de altura y una barra intermedia a menos de 0,55 m. del zócalo o del pretil superior; 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, sin producir una deformación permanente.

Tendrá una puerta de acceso o en su defecto elementos móviles que no deben abrirse hacia el exterior. Deben estar concebidos para cerrarse y bloquearse automáticamente o que impidan todo movimiento de la plataforma mientras no estén en posición cerrada y bloqueada. Los distintos elementos de las barandillas de seguridad no deben ser extraíbles salvo por una acción directa intencionada.

El suelo, comprendida toda trampilla, 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.

El suelo de la plataforma debe poder soportar la carga máxima de utilización 'm' calculada según la siguiente expresión:

$$m = n \times m_p + m_e$$

donde:

$m_p$  = 80 Kg (masa de una persona)

$m_e \geq 40$  Kg (valor mínimo de la masa de las herramientas y materiales)

$n$  = nº autorizado de personas sobre la plataforma de trabajo

Deberá disponer de puntos de enganche para poder anclar los cinturones de seguridad o arneses para cada persona que ocupe la plataforma.

Las PEMP del tipo 3 deben estar equipadas con un avisador sonoro accionado desde la propia plataforma, mientras que las del tipo 2 deben estar equipadas con medios de comunicación entre el personal situado sobre la plataforma y el conductor del vehículo portador.

Las PEMP autopropulsadas deben disponer de limitador automático de velocidad de traslado.

#### Sistemas de mando.

La plataforma debe tener dos sistemas de mando, un primario y un secundario. El primario debe estar sobre la plataforma y accesible para el operador. Los mandos secundarios deben estar diseñados para sustituir los primarios y deben estar situados para ser accesibles desde el suelo.

Los sistemas de mando deben estar perfectamente marcados de forma indeleble de fácil comprensión según códigos normalizados.

Todos los mandos direccionales deben activarse en la dirección de la función volviendo a la posición de paro o neutra automáticamente cuando se deje de actuar sobre ellos. Los mandos deben estar diseñados de forma que no puedan ser accionados de forma inadvertida o por personal no autorizado (por ejemplo, un interruptor bloqueable).

#### Sistemas de seguridad de inclinación máxima.

La inclinación de la plataforma de trabajo no debe variar más de 5° respecto a la horizontal o al plano del chasis durante los movimientos de la estructura extensible o bajo el efecto de las cargas y fuerzas de servicio. En caso de fallo del sistema de mantenimiento de la horizontalidad, debe existir un dispositivo de seguridad que mantenga el nivel de la plataforma con una tolerancia suplementaria de 5°.

#### Sistema de bajada auxiliar.

Todas las plataformas de trabajo deben estar equipadas con sistemas auxiliares de descenso, sistema retráctil o de rotación en caso de fallo del sistema primario.

Sistema de paro de emergencia.

La plataforma de trabajo debe estar equipada con un sistema de paro de emergencia fácilmente accesible que desactive todos los sistemas de accionamiento de una forma efectiva, conforme a la norma UNE-EN 418 Seguridad de las máquinas. Equipo de parada de emergencia, aspectos funcionales.

#### Sistemas de advertencia.

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.

Deben estar equipados con dispositivos de seguridad para asegurar de modo positivo que la plataforma no se moverá mientras los estabilizadores no estén situados en posición. Los circuitos de control deben asegurar que los motores de movimiento no se podrán activar mientras los estabilizadores no se hayan desactivado y la plataforma no esté bajada a la altura mínima de transporte.

#### SISTEMAS DE ELEVACIÓN.

##### Sistemas de seguridad.

Cuando la carga nominal de trabajo de la plataforma esté soportada por un sistema de cables metálicos o cadenas de elevación o ambos, el factor de seguridad del cable o cadena debe ser de 8 como mínimo, basado en la carga unitaria de rotura a la tracción referida a la sección primitiva.

Todos los sistemas de conducción hidráulicos y neumáticos así como los componentes peligrosos deben tener una resistencia a la rotura por presión cuatro veces la presión de trabajo para la que han sido diseñados. Para los componentes no peligrosos esta resistencia será dos veces la presión de trabajo. Se consideran componentes peligrosos aquellos que, en caso de fallo o mal funcionamiento, implicaría un descenso libre de la plataforma.

##### Sistemas de protección.

Cuando la elevación de la plataforma se realice mediante un sistema electromecánico, éste estará diseñado para impedir el descenso libre en caso de fallo en el generador o del suministro de energía.

Cuando la elevación de la plataforma se realice mediante un sistema hidráulico o neumático, el sistema debe estar equipado para prevenir una caída libre en caso de rotura de alguna conducción hidráulica o neumática.

Los sistemas hidráulicos o neumáticos de los estabilizadores o cualquier otro sistema deben estar diseñados para prevenir su cierre en caso de rotura de alguna conducción hidráulica o neumática.

#### Otras protecciones.

Los motores o partes calientes de las PEMP deben estar protegidos convenientemente. Su apertura sólo se podrá realizar con llaves especiales y por personal autorizado.

Los escapes de los motores de combustión interna deben estar dirigidos lejos de los puestos de mando.

#### DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD.

##### Eléctricos.

Los interruptores de seguridad que actúen como componentes que dan información deben satisfacer la norma EN 60947-5:1997 (Anexo K: prescripciones especiales para los auxiliares de mando con maniobra positiva de apertura).

##### Hidráulicos y neumáticos.

Deben estar concebidos e instalados de forma que ofrezcan niveles de seguridad equivalentes a los dispositivos de seguridad eléctricos.

Los componentes hidráulicos y neumáticos de estos dispositivos y sistemas que actúen directamente sobre los circuitos de potencia de los sistemas hidráulicos y neumáticos deben estar duplicados si el fallo de un componente puede engendrar una situación peligrosa. Los distribuidores pilotados de estos componentes deben estar concebidos e instalados de forma que mantengan la seguridad en caso de fallo de energía, es decir parar el movimiento correspondiente.

##### Mecánicos.

Deben estar concebidos e instalados de forma que ofrezcan niveles de seguridad equivalentes a los dispositivos de seguridad eléctricos. Esta exigencia se satisface por las varillas, palancas, cables, cadenas, etc., si resisten al menos dos veces la carga a la que son sometidos.

#### OTRAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN FRENTE A RIESGOS ESPECÍFICOS.

##### Riesgo de electrocución.

Este riesgo se manifiesta en tanto en cuanto las plataformas puedan alcanzar líneas eléctricas aéreas, sean de alta o de baja tensión. Según el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (Decreto 3151/ 1968), se entiende como tales las de corriente alterna trifásica a 50 Hz de frecuencia, cuya tensión nominal eficaz entre fases sea igual o superior a 1 kV. (Ver las medidas preventivas recogidas en el apartado 1.9.5.6. "Trabajos en proximidad de líneas eléctricas" del presente Estudio de Seguridad y Salud).

Para prevenir el riesgo de electrocución se deberán aplicar los criterios establecidos en el Real Decreto 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico; en concreto según indica el Art. 4.2, todo trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve riesgo eléctrico se debe efectuar sin tensión.

Cuando no se pueda dejar sin tensión la instalación se deben seguir las medidas preventivas indicadas en el Anexo V-A.- Trabajos en proximidad. Disposiciones generales y lo indicado en el Anexo V-B.- Trabajos en proximidad. Disposiciones particulares del citado Real Decreto 614/2001. Se recomienda, a fin de facilitar la correcta interpretación y aplicación del citado Real Decreto consultar la correspondiente Guía Técnica elaborada por el INSHT.

Complementariamente se deberá consultar la instrucción técnica contenida en el presente documento (PP.03.02.05.14.- Trabajos en proximidad de tendidos eléctricos).

#### NORMAS DE SEGURIDAD EN LA UTILIZACIÓN DEL EQUIPO.

Hay cuatro grupos de normas importantes: las normas previas a la puesta en marcha de la plataforma, las normas previas a la elevación de la plataforma, las normas de movimiento del equipo con la plataforma elevada y las normas después del uso de la plataforma.

##### Normas previas a la puesta en marcha de la plataforma.

Antes de utilizar la plataforma se debe inspeccionar para detectar posibles defectos o fallos que puedan afectar a su seguridad. La inspección debe consistir en lo siguiente:

- Inspección visual de soldaduras deterioradas u otros defectos estructurales, escapes de circuitos hidráulicos, daños en cables diversos, estado de conexiones eléctricas, estado de neumáticos, frenos y baterías, etc.
- Comprobar el funcionamiento de los controles de operación para asegurarse que funcionan correctamente.

Cualquier defecto debe ser evaluado por personal cualificado 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.

##### Normas previas a la elevación de la plataforma.

- 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.
- Comprobar el estado y nivelación de la superficie de apoyo del equipo.
- Comprobar que el peso total situado sobre la plataforma no supera la carga máxima de utilización.
- Si se utilizan estabilizadores, se debe comprobar que se han desplegado de acuerdo con las normas dictadas por el fabricante y que no se puede actuar sobre ellos mientras la plataforma de trabajo no esté en posición de transporte o en los límites de posición.
- Comprobar estado de las protecciones de la plataforma y de la puerta de acceso.
- Comprobar que los cinturones de seguridad de los ocupantes de la plataforma están anclados adecuadamente.
- Delimitar la zona de trabajo para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por las proximidades.

Normas de movimiento del equipo con la plataforma elevada.

- Comprobar que no hay ningún obstáculo en la dirección de movimiento y que la superficie de apoyo es resistente y sin desniveles.
- Mantener la distancia de seguridad con obstáculos, escombros, desniveles, agujeros, rampas, etc., que comprometan la seguridad. Lo mismo se debe hacer con obstáculos situados por encima de la plataforma de trabajo.
- La velocidad máxima de traslación con la plataforma ocupada no sobrepasará los siguientes valores:
  - 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.
- No se debe elevar o conducir la plataforma con viento o condiciones meteorológicas adversas.
- No manejar la PEMP de forma temeraria o distraída.

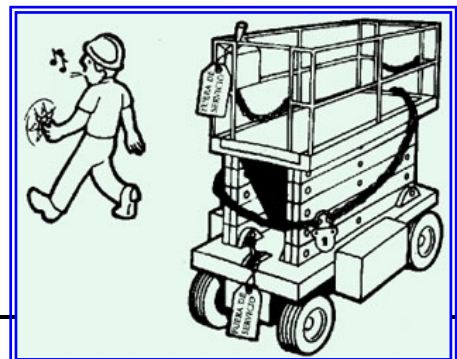
Otras normas.

- No sobrecargar la plataforma de trabajo.
- No utilizar la plataforma como grúa.
- No sujetar la plataforma o el operario de la misma a estructuras fijas.
- Está prohibido añadir elementos que pudieran aumentar la carga debida al viento sobre la PEMP, por ejemplo paneles de anuncios, ya que podrían quedar modificadas la carga máxima de utilización, carga estructural, carga debida al viento o fuerza manual, según el caso.
- Cuando se esté trabajando sobre la plataforma el o los operarios deberán mantener siempre los dos pies sobre la misma. Además deberán utilizar los cinturones de seguridad o arnés debidamente anclados.
- No se deben utilizar elementos auxiliares situados sobre la plataforma para ganar altura.
- Cualquier anomalía detectada por el operario que afecte a su seguridad o la del equipo debe ser comunicada inmediatamente y subsanada antes de continuar los trabajos.
- Está prohibido alterar, modificar o desconectar los sistemas de seguridad del equipo.
- No subir o bajar de la plataforma si está elevada utilizando los dispositivos de elevación o cualquier otro sistema de acceso.
- No utilizar plataformas en el interior de recintos cerrados, salvo que estén bien ventilados.

Normas después del uso de la plataforma.

Al finalizar el trabajo, se debe aparcar la máquina convenientemente.

Cerrar todos los contactos y verificar la inmovilización, calzando las ruedas si es necesario.



Limpiar la plataforma de grasa, aceites, etc., depositados sobre la misma durante el trabajo. Tener precaución con el agua para que no afecten a cables o partes eléctricas del equipo. Dejar un indicador de fuera de servicio y retirar las llaves de contacto depositándolas en el lugar habilitado para ello.

#### Otras recomendaciones.

No se deben rellenar los depósitos de combustible (PEMP con motor de combustión) con el motor en marcha.

Las baterías deben cargarse en zonas abiertas, bien ventiladas y lejos de posibles llamas, chispas, fuegos y con prohibición de fumar.

No se deben hacer modificaciones de cualquier tipo en todo el conjunto de las PEMP.

#### VERIFICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN.

Las PEMP deben ir provistas de la siguiente documentación y elementos de señalización.

- Placas de identificación y de características.
- Diagramas de cargas y alcances.
- Señalización de peligros y advertencias de seguridad.

#### MANTENIMIENTO.

Las PEMP deben ser mantenidas de acuerdo con las instrucciones de cada fabricante y que deben estar contenidas en un manual que se entrega con cada plataforma. Tanto las revisiones como los plazos para ser realizadas deben ser hechas por personal especializado. La norma UNE-58921 IN incluye una Hoja de Revisiones Periódicas de las PEMP que puede servir de guía a la hora de realizar estas revisiones (se incluye en la presente instrucción).

#### OPERADOR DE LAS PEMP.

Solo las personas preparadas y autorizadas, mayores de 18 años, estarán autorizadas para operar las plataformas elevadoras móviles de personal.

Para ello y antes de estar autorizado para utilizar la plataforma, el operador debe:

- Ser formado por una persona cualificada sobre los símbolos y funciones de cada uno de los instrumentos de control.
- Leer y comprender las instrucciones y normas de seguridad recogidas en los manuales de funcionamiento entregados por el fabricante.
- Leer y comprender los símbolos situados sobre la plataforma de trabajo con la ayuda de personal cualificado.

#### **Equipos de protección individual**

Los maquinistas deberán disponer y hacer uso de los equipos de protección individual que se indican a continuación:

- Buzo o traje de trabajo. En caso de estar los trabajos afectados por la circulación se utilizará ropa de trabajo con chaleco reflectante o ropa de trabajo de alta visibilidad, según norma EN-471.

- Traje para ambientes húmedos o lluviosos si es necesario. (CE)
- Calzado adecuado para el manejo de la máquina, según norma EN-345.
- Botas de goma, cuando las condiciones climáticas lo hagan necesario, según norma EN-345 EN-347.
- Guantes para riesgo mecánico según norma EN-388.
- Guantes para riesgo químico según norma EN-374.
- Arnés de seguridad según norma EN-361 y elementos de amarre según norma EN-354 en trabajos con riesgo de caída de altura.
- Equipos de protección individual que sean necesarios para la limpieza de la máquina con productos químicos (Ver ficha de seguridad de dichos productos)
- Otros equipos de protección individual necesarios para la permanencia en la obra cuando los maquinistas se encuentren fuera de su máquina, de forma esporádica. Ejemplo: casco de seguridad, chaleco reflectante, etc....

### **Maquinaria ligera**

#### Medidas y acciones preventivas genéricas para la pequeña maquinaria de obra.

- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de estas.
- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.
- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: "MÁQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.
- Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.
- La misma persona que instale el letrero de aviso de "MÁQUINA AVERIADA", será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.
- Solo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.
- Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en

directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.

- Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descenso.
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- Todas las máquinas con alimentación eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra.

### 1.10.5 Taladro

#### Descripción de los trabajos:

Se trata de una herramienta provista de motor eléctrico que acciona una broca, utilizada para hacer taladros en diferentes materiales y superficies. Puede acoplarse diferentes tipos de brocas y accesorios.



#### Evaluación de riesgos:

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
<b>SEGURIDAD</b>							
- <u>Golpes y cortes por objetos y herramientas</u> - Contacto directo con la broca del taladro.		X			X		R. Moderado
- <u>Proyección de fragmentos o partículas.</u> - Proyección del material sobre el que se esta taladrando.		X			X		R. Moderado
- <u>Atropamientos por o entre objetos.</u> - Con la broca al girar posible atropamiento con la ropa o parte del cuerpo	X				X		R. Tolerable
- <u>Contactos térmicos.</u> - Al tocar la broca que está excesivamente caliente.	X				X		R. Tolerable

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
- <u>Exposición a contactos eléctricos.</u>		X			X		R. Moderado

### Medidas preventivas a adoptar

#### Frente a golpes y cortes por objetos y herramientas.

- No trabajar con ropa floja, rasgada o deshilachada.
- Si la broca es lo suficientemente larga como para atravesar el material, deberá resguardarse la parte posterior para evitar posibles lesiones directas o por fragmentos al propio operario o a otros que trabajan en las proximidades.
- Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar.
- Cuando se trabaja con piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable asegurarlas antes de comenzar los trabajos.
- Su sistema de accionamiento permitirá su total parada con seguridad y su accionamiento se hará de forma voluntaria, imposibilitando la puesta en marcha involuntaria.
- Los operarios que utilicen esta maquinaria, conocerán a la perfección su funcionamiento.
- Las herramientas y medios auxiliares a utilizar se encontrarán en todo momento en perfecto estado de uso.
- Se hará uso en todo momento de guantes y gafas antiproyección con marcado (CE).

#### Frente a proyección de fragmentos o partículas.

- Elegir correctamente el tipo de broca en función del material que se vaya a taladrar.
- No atacar bruscamente la pieza sobre la que se va a trabajar.
- No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en el taladro.
- Se hará uso en todo momento de guantes y gafas antiproyección con marcado (CE).

#### Frente a atrapamiento por o entre objetos.

- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos.
- Nunca se dejará funcionando el taladro cuando no se esté utilizando. Al apoyarlas sobre el suelo, andamios, etc., deben desconectarse.
- Se usará ropa de trabajo ajustada al cuerpo para evitar atrapamientos de la ropa con la broca, tampoco se usará cadenas, pulseras y otros elementos que puedan ser atrapados con la broca.
- El trabajador deberá utilizar todos los equipos de protección individual que se estimen oportunos en función de la zona o unidad de obra donde desarrolle sus trabajos.


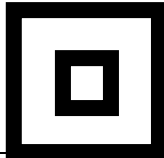
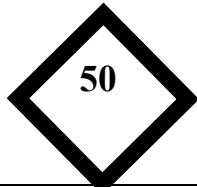
#### Frente a contactos térmicos.

- El operario del taladro, o en su caso, el encargado del mantenimiento deberá asegurarse, cuando realicen reparaciones en los mecanismos o cambien la broca, de

que estos no se encuentran excesivamente calientes, o en todo caso, establecer las medidas posibles para no tocarlas.

Frente a exposición a contactos eléctricos.

- La alimentación eléctrica se efectuará con conducciones estancas, al igual que las clavijas y a través del cuadro eléctrico de distribución. Si la instalación general se queda sin energías, se dispondrá de un dispositivo que impida la puesta en marcha de la máquina cuando la corriente vuelva.
- El interruptor será del tipo embutido y situado lejos de las correas de transmisión y del disco.
- Ante cualquier avería, se avisará al encargado y se desconectará inmediatamente el enchufe.
- Los aparatos se clasificarán respecto a la protección contra los contactos indirectos. Para ello se tendrá en cuenta los siguientes símbolos:

CLASE DEL APARATO	INDICACIONES EN LA PLACA DE CARACTERISTICAS
0	Clase 0 o sin indicación.
I	Clase I o el símbolo de puesta a tierra. 
II	Clase II o el símbolo 
III	Clase III o el valor de la tensión nominal 

- CLASE O: no llevan dispositivos que permitan unir las partes metálicas accesibles a un conductor de protección. Su aislamiento corresponde a un aislamiento funcional. Estos aparatos deberán ser desechados en la práctica.
- CLASE I: equipos dispuestos para ser conectados a la red en los que la protección contra descargas eléctricas no se confía solamente al aislamiento básico, sino que se incluye, como medida adicional de seguridad, el que las partes conductoras estén conectadas a la tierra de protección general del local con objeto de evitar que tales partes puedan convertirse en activas por fallos de aislamiento básico.
- CLASE II: equipos dispuestos para ser conectados a la red principal, en los que la protección contra las descargas eléctricas no se confía solamente al aislamiento básico, sino que el factor de seguridad se incrementa por doble aislamiento o aislamiento reforzado, no necesitando conexión a la tierra protectora.
- CLASE III: equipos en los que la protección contra descargas eléctricas se confía a la alimentación con voltaje de baja tensión de seguridad.

Por lo tanto las MEDIDAS PREVENTIVAS a adoptar:

- Las herramientas eléctricas portátiles utilizadas en obras de construcción de edificios talleres, etc... serán de clase II o doble aislamiento.
- Los interruptores diferenciales serán de 30 mA en los locales secos y diferenciales de 10 mA de sensibilidad en locales húmedos o conductores.
- Las herramientas portátiles deberán disponer de un interruptor sometido a la presión de un resorte, que obligue al operario a mantener constantemente presionado el interruptor, en la posición de marcha.
- Se realizarán mantenimiento y vigilancia frecuente tanto de las herramientas como de los propios sistemas de protección.

#### **Equipos de protección individual**

Los operarios que utilicen estas herramientas deberán disponer y hacer uso de los equipos de protección individual que se indican a continuación:

- Gafas antiimpactos, según norma EN-166 EN-170.
- Botas de seguridad de suela y puntera reforzada según norma EN-345.
- Guantes para riesgo mecánico según norma EN-388.
- Buzo o traje de trabajo. En caso de estar los trabajos afectados por la circulación se utilizará ropa de trabajo con chaleco reflectante o ropa de trabajo de alta visibilidad, según norma EN-471.
- Otros equipos de protección individual necesarios para la permanencia en la obra. Ejemplo: casco de seguridad, chaleco, etc....

### 1.10.6 Amoladora

#### Descripción de los trabajos:

Maquinaria ligera empleada para el corte y amolado de material de construcción.



#### Evaluación de riesgos:

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
<b>SEGURIDAD</b>							
- <u><b>Golpes y cortes por objetos y herramientas</b></u> - Contacto directo con el disco de corte de la amoladora.		X			X		<b>R. Moderado</b>
- <u><b>Proyección de fragmentos o partículas</b></u> - Proyección de la materia que se este cortando o amolando con la amoladora.		X			X		<b>R. Moderado</b>
- <u><b>Contactos térmicos</b></u> - Al limpiar la maquina, el disco puede tener excesivo calor por la fricción al cortar.	X				X		<b>R. Tolerable</b>
- <u><b>Exposición a contactos eléctricos</b></u>		X			X		<b>R. Moderado</b>

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
- <u>Exposición a sustancias nocivas</u> - Ambiente pulverulento al realizar cortes en un entorno cerrado.	X			X			R. Trivial
<b>HIGIENE</b>							
- <u>Ruido</u>		X		X			R. Tolerable

### Medidas preventivas a adoptar

#### Frente al riesgo de golpes y cortes por objetos y herramientas.

- No trabajar con ropa floja, rasgada o deshilachada.
- Se utilizará un diámetro de muela compatible con la potencia y características de la máquina.
- El trabajador comprobará que coincidan las revoluciones de la amoladora con las del disco de corte. Sólo se usarán discos con “velocidad de seguridad” por lo menos tal alta como las “R.P.M. en vacío” marcadas sobre la placa de características de la máquina.
- El disco de corte deberá ser el adecuado al material sobre el que se trabaje y la operación a realizar (corte y/o desbaste). No cortar ni amolar metales de poca densidad (aleaciones ligeras) con un contenido en magnesio superior al 80%, ya que este metal es inflamable.
- Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar. La mitad superior de la amoladora deberá estar siempre encerrada (la parte dirigida hacia el trabajador).
- Antes de posar la máquina, asegurarse de que está totalmente parada para evitar movimientos incontrolados del disco.
- Cuando se trabaja con piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable asegurarlas antes de comenzar los trabajos.
- Su sistema de accionamiento permitirá su total parada con seguridad y su accionamiento se hará de forma voluntaria, imposibilitando la puesta en marcha involuntaria.
- No trabajar con las caras planas de la muela. Para trabajos de desbastado, nunca utilizar discos tronzadores; el ángulo de ataque idóneo será de 30° a 40°, ejerciendo una presión moderada y un movimiento de vaivén.
- No utilizar la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ni mientras se permanezca en línea con el disco.
- No cortar piezas que requieran una profundidad máxima de corte superior a la del disco de corte.
- Las herramientas y medios auxiliares a utilizar se encontrarán en todo momento en perfecto estado de uso.
- Se desecharán los discos que presenten grietas u otros defectos superficiales, así como desgastados en espesor.

- Apretar adecuadamente el disco, evitando el riesgo de producir fisuras por un exceso de presión.
- Evitar cuerpos extraños entre la muela y la pantalla protectora.
- Poner en marcha la herramienta sin carga en posición segura durante 30 segundos como mínimo.
- Los operarios que utilicen esta maquinaria, conocerán a la perfección su funcionamiento.
- Utilizar guantes de protección contra riesgos mecánicos (conforme norma EN 388).

#### Frente al riesgo de proyección de fragmentos o partículas.

- Tratar con cuidado los discos de corte, e inspeccionarlos antes de su colocación para vigilar si tienen algún defecto, grieta, deformación, etc. que puedan originar una rotura del disco.
- Elegir correctamente el tipo de disco en función del material que se vaya a utilizar.
- No atacar bruscamente la pieza sobre la que se va a trabajar.
- Estará prohibido sobrepasar las velocidades máximas.
- Almacenar las amoladoras en lugares secos, sin sufrir golpes y según las indicaciones del fabricante.
- Dependiendo del material se elegirá la máquina, disco y elementos auxiliares adecuados.
- No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela.
- Se procurará, en la medida de lo posible, que la zona de trabajo esta exenta de objetos (piedras, bidones, etc.) que podrían ser lanzados por cualquier parte móvil de la maquina.
- Durante la utilización de la amoladora, y conforme a las instrucciones de seguridad de este equipo, deberán utilizarse gafas de seguridad o pantallas de protección facial conforme norma EN 166, con una resistencia al impacto mínima F (Baja energía: 45 m/seg.). Se recomienda guardar las gafas junto al equipo de trabajo, para que puedan ser localizadas y utilizadas en cualquier momento por el trabajador.

#### Frente al riesgo de contactos térmicos.

- El operario de la amoladora eléctrica, o en su caso, el encargado del mantenimiento deberá asegurarse, cuando realicen reparaciones en los mecanismos, de que estos no se encuentran excesivamente calientes, o en todo caso, establecer las medidas posibles para no tocarlas.

#### Frente al riesgo a exposición a contactos eléctricos.

- Ver las recomendaciones recogidas en la unidad referente al taladro.

#### Frente a exposición a sustancias nocivas.

- Durante el manejo de la amoladora, y en especial aquellos trabajadores especialmente sensibles, deberán utilizar mascarillas autofiltrantes para partículas conforme norma EN 149 (FFP1); el trabajador se tratará de colocará a sotavento.
- Durante las operaciones de limpieza de la máquina con productos químicos, el trabajador seguirá estrictamente las recomendaciones de uso recogidas en la ficha de seguridad o

en la etiqueta del mismo (procedimientos de trabajo, utilización de equipos de protección individual, etc.).

Frente a ruido.

- Dados los niveles de ruido que se aprecian durante la ejecución de esta actividad, se considera recomendable el uso de tapones u orejeras.

**Equipos de protección individual**

Los operarios que utilicen estas herramientas deberán disponer y hacer uso de los equipos de protección individual que se indican a continuación:

- Gafas antiimpactos, según norma EN-166 EN-170.
- Botas de seguridad de suela y puntera reforzada según norma EN-345.
- Guantes para riesgo mecánico según norma EN-388.
- Buzo o traje de trabajo. En caso de estar los trabajos afectados por la circulación se utilizará ropa de trabajo con chaleco reflectante o ropa de trabajo de alta visibilidad, según norma EN-471.
- Se recomienda el uso de protectores auditivos en actividades con excesivo ruido, según norma EN-352-1 EN-352-2.
- Mascarilla con filtro mecánico según norma UN-149 en trabajos con ambientes pulverulentos.
- Otros equipos de protección individual necesarios para la permanencia en la obra. Ejemplo: casco de seguridad, chaleco, etc....

### 1.10.7 Sierra tronzadora circular

#### Descripción de los trabajos:

Maquinaria ligera empleada para el corte de material de construcción.



#### Evaluación de riesgos:

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
<b>SEGURIDAD</b>							
- <b><u>Golpes y cortes por objetos y herramientas</u></b> - Contacto directo con el disco de corte de la sierra.		X			X		<b>R. Moderado</b>
- <b><u>Proyección de fragmentos o partículas</u></b> - Proyección de la materia que se este cortando.		X			X		<b>R. Moderado</b>
- <b><u>Contactos térmicos</u></b> - Al limpiar la maquina, el disco puede tener excesivo calor por la fricción al cortar.	X				X		R. Tolerable
- <b><u>Exposición a contactos eléctricos</u></b>		X			X		<b>R. Moderado</b>
- <b><u>Exposición a sustancias nocivas</u></b> - Ambiente pulverulento al realizar cortes en un entorno cerrado.	X			X			R. Trivial

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
<b>HIGIENE</b>							
- <u>Ruido</u>		X		X			R. Tolerable

### Medidas preventivas a adoptar

#### Frente al riesgo de golpes y cortes por objetos y herramientas.

- No trabajar con ropa floja, rasgada o deshilachada.
- El disco de corte deberá ser el adecuado al material sobre el que se trabaje y la operación a realizar (corte y/o desbaste). No cortar metales de poca densidad (aleaciones ligeras) con un contenido en magnesio superior al 80%, ya que este metal es inflamable. Verificar que pueden utilizarse cuchillas de acero de alta velocidad.
- Asegurarse que la cubierta de seguridad se mueva suave y libremente. Nunca usar la sierra circular con la cubierta de seguridad fijada en la posición abierta.
- Verificar que todos los mecanismos de retracción del sistema de protección funcionen correctamente.
- Las cuchillas de sierra deberán ser más finas que la cuchilla hendidura y la anchura de corte (con el juego de dientes) deberá ser superior al grosor de la cuchilla hendidora.
- La cuchilla hendidora deberá emplearse siempre, salvo para realizar un corte en medio de la pieza de trabajo.
- Nunca accionar la sierra circular con la cuchilla vuelta hacia arriba o hacia un lado.
- Antes de empezar a serrar, asegurarse de que la cuchilla hasta que haya alcanzado la plena velocidad de giro.
- Cuando se trabaja con piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable asegurarlas antes de comenzar los trabajos.
- No utilizar la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ni mientras se permanezca en línea con el disco.
- No cortar piezas que requieran una profundidad máxima de corte superior a la del disco de corte.
- Las herramientas y medios auxiliares a utilizar se encontrarán en todo momento en perfecto estado de uso. Se desecharán los discos que presenten grietas u otros defectos superficiales, así como desgastados en espesor.
- Los operarios que utilicen esta maquinaria, conocerán a la perfección su funcionamiento.
- Utilizar guantes de protección contra riesgos mecánicos (conforme norma EN 388).

#### Frente al riesgo de proyección de fragmentos o partículas.

- Asegurarse que la pieza de trabajo esté libre de cuerpos extraños tales como clavos, nudos, etc.
- No atacar bruscamente la pieza sobre la que se va a trabajar.

- En el caso de que la proyección de chispas producidas en el corte afecte a un puesto de trabajo situado en la parte trasera, deberá colocarse una pantalla protectora.
- Tratar con cuidado los discos de corte, e inspeccionarlos antes de su colocación para vigilar si tienen algún defecto, grieta, deformación, etc. que puedan originar una rotura del disco.
- Durante la utilización de la sierra tronzadora, y conforme a las instrucciones de seguridad de este equipo, deberán utilizarse gafas de seguridad o pantallas de protección facial conforme norma EN 166, con una resistencia al impacto mínima F (Baja energía: 45 m/seg.). Se recomienda guardar las gafas junto al equipo de trabajo, para que puedan ser localizadas y utilizadas en cualquier momento por el trabajador.

#### Frente al riesgo de contactos térmicos.

- El operario de la sierra tronzadora, o en su caso, el encargado del mantenimiento deberá asegurarse, cuando realicen reparaciones en los mecanismos, de que estos no se encuentran excesivamente calientes, o en todo caso, establecer las medidas posibles para no tocarlas.

#### Frente al riesgo de exposición a contactos eléctricos.

- Ver las recomendaciones recogidas en la unidad referente al taladro.

#### Frente al riesgo de exposición a sustancias nocivas.

- Durante el manejo de la sierra tronzadora, y en especial aquellos trabajadores especialmente sensibles, deberán utilizar mascarillas autofiltrantes para partículas conforme norma EN 149 (FFP1); el trabajador se tratará de colocar a sotavento.
- Durante las operaciones de limpieza de la máquina con productos químicos, el trabajador seguirá estrictamente las recomendaciones de uso recogidas en la ficha de seguridad o en la etiqueta del mismo (procedimientos de trabajo, utilización de equipos de protección individual, etc.).

#### Frente a ruido.

- Dados los niveles de ruido que se aprecian durante la ejecución de esta actividad, se considera recomendable el uso de tapones u orejeras.

### **Equipos de protección individual**

Los operarios que utilicen estas herramientas deberán disponer y hacer uso de los equipos de protección individual que se indican a continuación:

- Gafas antiimpactos, según norma EN-166 EN-170.
- Botas de seguridad de suela y puntera reforzada según norma EN-345.
- Guantes para riesgo mecánico según norma EN-388.
- Buzo o traje de trabajo. En caso de estar los trabajos afectados por la circulación se utilizará ropa de trabajo con chaleco reflectante o ropa de trabajo de alta visibilidad, según norma EN-471.
- Se recomienda el uso de protectores auditivos en actividades con excesivo ruido, según

norma EN-352-1 EN-352-2.

- Mascarilla con filtro mecánico según norma UN-149 en trabajos con ambientes pulverulentos.
- Otros equipos de protección individual necesarios para la permanencia en la obra. Ejemplo: casco de seguridad, chaleco, etc....

### 1.10.8 Sierra circular

#### Descripción de los trabajos:

Se trata de una máquina ligera que está compuesta de una mesa fija con una ranura en el tablero, que permite el paso de un disco de corte, un motor y un eje portaherramientas.

Su misión fundamental es cortar piezas de madera, que se usan de forma habitual en los procesos de encofrado.

Se trata de una máquina versátil y de gran utilidad en obra, con alto riesgo de accidente, que suele utilizar cualquiera que la necesite.

Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:

- Carcasa de cubrición del disco.
- Cuchillo divisor del corte.
- Empujador de la pieza a cortar y guía.
- Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
- Interruptor de estanco.
- Toma de tierra.



#### Evaluación de riesgos:

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
<b>SEGURIDAD</b>							
- <b><u>Golpes y cortes por objetos y herramientas</u></b> - Contacto directo con el disco de corte de la sierra circular. - Golpe con tabloncillos repelidos por el disco de corte.		X				X	<b>R. Importante</b>

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
- <b><u>Proyección de fragmentos o partículas</u></b> - Proyección de la materia que se este cortando con la sierra.		X			X		<b>R. Moderado</b>
- <b><u>Contactos térmicos</u></b> - Al limpiar la maquina, el disco puede tener excesivo calor por la fricción al cortar.	X				X		R. Tolerable
- <b><u>Exposición a contactos eléctricos</u></b>		X			X		<b>R. Moderado</b>
- <b><u>Exposición a sustancias nocivas</u></b> - Ambiente pulverulento al realizar cortes en un entorno cerrado.	X			X			R. Trivial
<b>HIGIENE</b>							
- <b><u>Ruido</u></b>		X		X			R. Tolerable

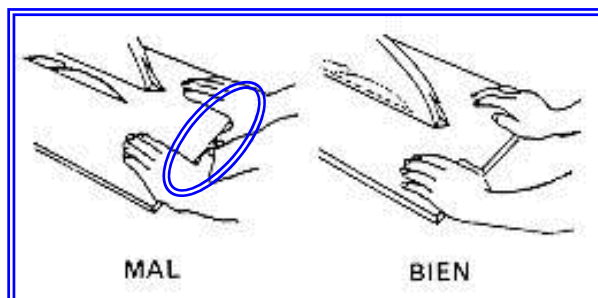
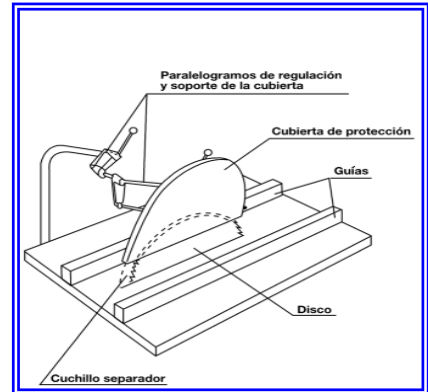
### Medidas preventivas a adoptar

#### Frente al riesgo de golpes y cortes por objetos y herramientas.

- No trabajar con ropa floja, rasgada o deshilachada; las mangas del buzo deben ceñirse a las muñecas. No llevar pulseras, etc.
- Cuando se trabaja con piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable asegurarlas antes de comenzar los trabajos.
- Su sistema de accionamiento permitirá su total parada con seguridad y su accionamiento se hará de forma voluntaria, imposibilitando la puesta en marcha involuntaria.
- Los operarios que utilicen esta maquinaria, conocerán a la perfección su funcionamiento.
- La sierra circular a utilizar se encontrará en todo momento en perfecto estado de uso.
- No cortar madera donde haya clavos y nudos sin haberlos quitado previamente, pues el clavo puede romper el disco y el nudo puede frenar el corte al principio, y, posteriormente, al ofrecer menos resistencia, favorecer un corte o atrapamiento. Igual ocurre con maderas húmedas o verdes.
- Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
- Corte en vía húmeda: en estos supuestos deben usarse guantes bien ajustados, pues el disco puede arrastrar el guante y provocar atrapamiento; también, se utilizarán mandiles impermeables y botas de goma.
- Utilizar guantes de protección frente a riesgos mecánicos (conforme norme EN 388).

(Parte del disco que trabaja)

- El disco de corte se protegerá mediante resguardos pivotantes que reduzcan al mínimo la zona de corte (la parte que trabaja estará protegida de tal forma que sólo quede libre la parte del disco necesaria para el aserrado, ya que si falta la protección, además del riesgo de corte, se produce la proyección de astillas y partículas hacia la cara y ojos del trabajador). Por ello, el protector se coloca de manera que descienda progresivamente, dejando una parte curva libre para el paso de madera.
- El movimiento de la protección será solidario con el avance de la pieza y volverá a cubrir automáticamente, al final del aserrado, la parte de la hoja que se había descubierto.
- Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos; cuando sea posible, utilizar empujadores, especialmente para el final del aserrado.



- Las hojas deben estar correctamente afiladas y revisadas. Las sierras combadas no deben utilizarse jamás. Si el disco muestra un deterioro, tales como fisuras, falta de algún diente, etc., se sustituirá inmediatamente.
- Los dientes de la sierra se adaptarán al tipo de madera: las secas y duras necesitan un dentado recto; las maderas tiernas necesitan dentados inclinados, cuyos huecos retengan momentáneamente el serrín.
- La guía debe desplazarse, como la sierra, en un plano perpendicular al de la mesa. Su anchura no debe sobrepasar un tercio de la parte visible de la hoja.

(Parte del disco que no trabaja).

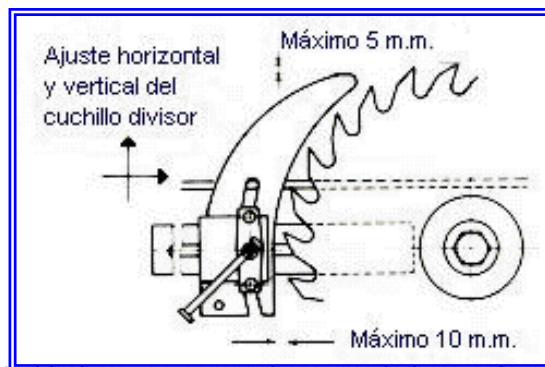
- La parte situada por debajo de la mesa debe estar encerrada de tal forma que sea

absolutamente inaccesible.

- La parte de la hoja que no trabaja y está situada por encima de la mesa estará provista de una protección rígida y resistente que impida el acceso a los dientes del disco.

(Rechazo violento de la pieza cortada).

- El rechazo de la pieza durante el aserrado se produce como consecuencia de que las partes aserradas por el disco se juntan; esto lleva la madera hacia atrás, lanzándola con gran violencia hacia el operario.
- Para proteger al operario de golpes por rechazos del material al pinzar éste en el disco, se verificará la instalación un cuchillo divisor que actúe como cuña e impida a la madera cerrarse sobre el disco. Las condiciones que cumplirá son:
  - o El espesor del cuchillo divisor será el que resulte de la semisuma de los espesores de la hoja y del trazo de serrado (anchura dentado).
  - o La distancia desde el cuchillo divisor al disco no debe exceder de 10 mm.
  - o La altura sobre la mesa del cuchillo divisor será inferior en 5 mm., aproximadamente, a la del disco.
  - o El montaje del cuchillo permitirá regular su posición respecto del disco, bien por usarse sierras de distinto diámetro o bien por ser regulable la altura de éstas.
  - o Antes de iniciar el aserrado se comprobará que no existan clavos o partes metálicas hincadas en la madera que se desee cortar.



- o Antes de iniciar el trabajo, se comprobará que la hoja está en perfecto estado, fijada al eje, sin muescas y bien afilada.
- o Se recomienda aceitar de vez en cuando el disco de corte.

Frente al riesgo de proyección de fragmentos o partículas.

- Tratar con cuidado los discos de corte, e inspeccionarlos antes de su colocación para vigilar si tienen algún defecto, grieta, deformación, etc. que puedan originar una rotura del disco.
- Elegir correctamente el tipo de disco en función del material que se vaya a utilizar.
- No atacar bruscamente la pieza sobre la que se va a trabajar.
- No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en el disco.
- Se procurará, en la medida de lo posible, que la zona de trabajo esta exenta de objetos (piedras, bidones, etc.) que podrían ser lanzados por cualquier parte móvil de la

maquina.

- Durante la utilización del equipo, y conforme a las instrucciones de seguridad de éste, deberán utilizarse gafas de seguridad o pantallas de protección facial conforme norma EN 166, con una resistencia al impacto mínima F (Baja energía: 45 m/seg.). Se recomienda guardar las gafas junto al equipo de trabajo, para que puedan ser localizadas y utilizadas en cualquier momento por el trabajador.

#### Frente al riesgo de contactos térmicos.

- El operario de la sierra circular, o en su caso, el encargado del mantenimiento deberá asegurarse, cuando realicen reparaciones en los mecanismos, de que estos no se encuentran excesivamente calientes, o en todo caso, establecer las medidas posibles para no tocarlas.

#### Frente al riesgo a la exposición a contactos eléctricos.

- Ver las recomendaciones recogidas en la unidad referente al taladro.
- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.
- Antes de poner la máquina en servicio, se comprobará que está conectada a la puesta a tierra asociada a un interruptor diferencial de 300 mA. El interruptor será estanco y situado lejos de las correas de transmisión y del disco de corte; no se ubicará sobre lugares encharcados o propensos a encharcarse.
- Si la instalación general se queda sin energía, se dispondrá de un dispositivo que impida la puesta en marcha de la máquina cuando la corriente vuelva.
- Ante cualquier avería, se avisará al encargado y se desconectará inmediatamente el enchufe; se colocarán carteles de aviso de avería y se bloquearán los elementos de corte.
- Se realizarán mantenimiento y vigilancia frecuente tanto del equipo como de los propios sistemas de protección.

#### Frente al riesgo a la exposición a sustancias nocivas.

- Durante el manejo de la amoladora, y en especial aquellos trabajadores especialmente sensibles, deberán utilizar mascarillas autofiltrantes para partículas conforme norma EN 149 (FFP1).
- El trabajo de corte será realizado por personal instruido en el manejo de la máquina, siendo conveniente colocarse a sotavento del disco de corte para evitar inhalar el polvo de la madera,...
- Durante las operaciones de limpieza de la máquina con productos químicos, el trabajador seguirá estrictamente las recomendaciones de uso recogidas en la ficha de seguridad o en la etiqueta del mismo (procedimientos de trabajo, utilización de equipos de protección individual, etc.).

**Frente a ruido.**

- Dados los niveles de ruido que se aprecian durante la ejecución de esta actividad, se considera recomendable el uso de tapones u orejeras.

**Equipos de protección individual**

Los operarios que utilicen estas herramientas deberán disponer y hacer uso de los equipos de protección individual que se indican a continuación:

- Gafas antiimpactos, según norma EN-166 EN-170.
- Botas de seguridad de suela y puntera reforzada según norma EN-345.
- Guantes para riesgo mecánico según norma EN-388.
- Buzo o traje de trabajo. En caso de estar los trabajos afectados por la circulación se utilizará ropa de trabajo con chaleco reflectante o ropa de trabajo de alta visibilidad, según norma EN-471.
- Se recomienda el uso de protectores auditivos en actividades con excesivo ruido, según norma EN-352-1 EN-352-2.
- Mascarilla con filtro mecánico según norma UN-149 en trabajos con ambientes pulverulentos.
- Otros equipos de protección individual necesarios para la permanencia en la obra. Ejemplo: casco de seguridad, chaleco, etc....

### 1.10.9 Vibrador

#### Descripción de los trabajos:

Para obtener las coladas (vertido de hormigón) compactadas, o sea, con hierro completamente mezclado y protegido contra la oxidación perjudicial, es necesario un perfecto apisonado, para lo cual el hormigón se pondrá en obra en capas no mayores de quince centímetros, y se batirá con pisones más o menos finos en función de que los hierros estén a su vez más o menos unidos, continuando hasta el reflujo del agua.

La vibración se realiza en la actualidad con aparatos provistos de varios accesorios para la inmersión o el apoyo de los hierros o de los encofrados de vigas o pilastras.

Los vibradores pueden ser de motor eléctrico o de gasolina.



#### Evaluación de riesgos:

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
<b>SEGURIDAD</b>							
- <u>Caídas a distinto nivel</u>		X			X		R. Moderado
- <u>Proyección de fragmentos o partículas</u>		X		X			R. Tolerable
- <u>Exposición a contactos eléctricos</u>		X			X		R. Tolerable

## Medidas preventivas a adoptar

### Recomendaciones de carácter general.

- Si fuera pertinente, en función de los riesgos que presente un equipo de trabajo y del tiempo de parada normal, dicho equipo deberá estar provisto de un dispositivo de parada de emergencia.
- Si ello fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estar estabilizados por fijación o por otros medios.
- Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo presenten riesgos de contacto mecánico que puedan acarrear accidentes, deberán ir equipados con protectores o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras peligrosas.
- Los protectores y los dispositivos de protección:
  - o Deberán ser de construcción sólida.
  - o No deberán ocasionar riesgos adicionales.
  - o Deberán estar situados a suficiente distancia de la zona peligrosa.
  - o No deberán limitar las observaciones del ciclo de trabajo más de lo necesario.
  - o Deberán permitir las intervenciones indispensables.
- Las zonas y puntos de trabajo o de mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban efectuar.
- Las partes de un equipo de trabajo que alcance temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas, cuando corresponda, contra los riesgos de contacto o de proximidad de los trabajadores.
- El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores.
- Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para prevenir el riesgo de explosión del equipo de trabajo o de sustancias producidas por el equipo de trabajo.
- Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de un contacto directo o indirecto con la electricidad.
- Todo equipo de trabajo que entrañe riesgo por ruido vibraciones, o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.
- Las herramientas manuales deberán estar construida con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos. Sus mangos o empuñaduras deberán ser de dimensiones adecuadas, sin bordes agudos ni superficies resbaladizas, y aislantes en caso contrario.

### Frente a caída a distinto nivel.

- Las operaciones de vibrado han de realizarse desde posiciones seguras en las plataformas de trabajo.
- Las plataformas de trabajo deberán disponer de escalera de acceso y barandilla perimetral de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié.

- En la operación de vibrado no se saldrá de la plataforma con apoyo en los encofrados, para comprobar si la aguja vibradora llega a su punto de trabajo.

Frente a proyección de fragmentos o partículas.

- Se tendrá especial cuidado para que la aguja no quede enganchada a las armaduras; en caso de enganche es necesario comunicarlo al encargado.
- Se hará uso en todo momento de gafas de protección.
- Asegurar que los tornillos de la carcasa están apretados antes de comenzar a trabajar.
- No conectar el eje flexible al motor cuando el motor esté funcionando.
- No operar en la salida del motor cuando éste esté en marcha y sin transmisión.
- No trabajar con el motor si la transmisión o aguja vibrante averiados; o con la carcasa de plástico del motor deteriorada.

Frente al riesgo a la exposición a contactos eléctricos.

- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Ver las recomendaciones recogidas en la unidad referente al taladro.

**Equipos de protección individual**

Los operarios que utilicen estas herramientas deberán disponer y hacer uso de los equipos de protección individual que se indican a continuación:

- Gafas antiimpactos, según norma EN-166 EN-170.
- Botas de seguridad de suela y puntera reforzada según norma EN-345.
- Botas de goma, cuando las condiciones climáticas lo hagan necesario, según norma EN-345 EN-347.
- Guantes para riesgo mecánico según norma EN-388.
- Guantes para riesgo químico según norma EN-374.
- Buzo o traje de trabajo. En caso de estar los trabajos afectados por la circulación se utilizará ropa de trabajo con chaleco reflectante o ropa de trabajo de alta visibilidad, según norma EN-471.
- Otros equipos de protección individual necesarios para la permanencia en la obra. Ejemplo: casco de seguridad, chaleco, etc....

### 1.10.10 Compresor

#### Descripción de los trabajos:

Se trata de un equipo de trabajo que proporciona aire a presión para el uso de maquinaria portátil (por ejemplo, pistola clavadora, martillo neumático, etc.)



#### Evaluación de riesgos:

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
<b>SEGURIDAD</b>							
- <b><u>Atropamientos por o entre objetos</u></b> - Con el propio compresor que se puede desplazar por su propia vibración, y atrapar a un trabajador.		X			X		<b>R. Moderado</b>
- <b><u>Sobreesfuerzo</u></b> - Al mover de lugar el compresor.	X				X		R. Tolerable
- <b><u>Contactos térmicos</u></b> - Con el calderín de compresión.	X				X		R. Tolerable
- <b><u>Contactos eléctricos directos o indirectos</u></b>		X			X		<b>R. Moderado</b>

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
- <b>Explosión e incendio</b> - Posible incendio con el combustible del compresor.		X			X		<b>R. Moderado</b>
<b>HIGIENE</b>							
- <b>Ruido</b>		X		X			R. Tolerable

### Medidas preventivas a adoptar

#### Frente al riesgo a atropamiento por o entre objetos.

- El grupo se situará siempre en una superficie nivelada y debidamente inmovilizado.
- El personal de la obra se mantendrá en todo momento fuera del radio de acción de las máquinas que se encuentren trabajando en la misma.
- Los órganos de accionamiento del equipo deberán estar perfectamente identificados; su accionamiento se hará de forma voluntaria imposibilitando el accionamiento involuntario.
- La carcasa protectora estará siempre instalada en posición de cerrada, en prevención de posibles atrapamientos y reducción de la contaminación acústica.
- Situar el compresor en superficies niveladas, permaneciendo debidamente inmovilizado.

#### Frente al riesgo de sobreesfuerzos.

- Los desplazamientos del grupo se harán de forma que los trabajadores que intervengan en ellos no se vean sometidos a sobreesfuerzos ni a posturas inconvenientes.
- El trabajador cumplirá las recomendaciones que reciba de parte del encargado o responsable de seguridad, en lo referente al manejo manual de cargas.
- Las cargas que haya de transportar el trabajador, atendiendo al peso, volumen y camino recorrido, serán proporcionales a sus condiciones físicas.
- Las operaciones de carga y descarga se realizarán empleándose, siempre que sea posible, medios mecánicos o carretillas manuales, que hagan el trabajo manual menos penoso.
- Se procurará no levantar pesos excesivos y, en todo caso, se realizará con la espalda en posición vertical para evitar lumbalgias, según lo establecido en el Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares.

#### Frente al riesgo de contactos térmicos.

- Nunca se harán operaciones de reparación, mantenimiento y limpieza con la máquina en funcionamiento.

- El operario del grupo compresor, o en su caso, el encargado del mantenimiento deberá asegurarse, cuando realicen reparaciones en los mecanismos, de que estos no se encuentran excesivamente calientes, o en todo caso, establecer las medidas posibles para no tocarlas.

#### Frente al riesgo de explosión e incendios.

- Comprobar frecuentemente el adecuado funcionamiento, la presión de trabajo y temperatura.
- No transportar sobre la máquina, latas o bidones conteniendo sustancias inflamables, como éter para el arranque o gasoil.
- Antes de arrancar la máquina se deberán limpiar las salpicaduras de aceite o combustible, ya que pueden constituir un peligro de incendio.
- Las tuberías de combustible flojas o rotas y los tubos o mangueras con pérdidas pueden provocar un incendio y por tanto se deben reparar o cambiar de inmediato.
- Comprobar que las pantallas que protegen del contacto con aceites o combustibles los componentes calientes del escape, están correctamente instaladas.
- Revisar los filtros de aire del compresor, así como el reglaje de sus válvulas de seguridad (verificar su correcto funcionamiento al menos una vez al año). Verificar las fugas de aire que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos o roturas de mangueras o tubos.
- Purgar diariamente el condensador y verificar una vez al año el estado interior de la pared del recipiente al objeto de detectar posibles puntos de inicio de corrosión, picaduras, pérdidas de espesor, etc.
- Evitar el contacto de la pared con sustancias abrasivas o corrosivas; mantener limpia y en buen estado de pintura la superficie externa; evitar todo tipo de golpes violentos.
- Evitar su uso en el interior de locales poco aireados, en zonas expuestas a fuentes de calor, o junto a productos inflamables.
- Las mangueras de presión se mantendrá elevada, a más de 4 metros en los cruces sobre los caminos de la obra.

#### Frente al riesgo de exposición a contactos eléctricos.

- Ver las recomendaciones recogidas en la unidad referente al taladro.

#### Frente a ruido.

- Dados los niveles de ruido que se aprecian durante la ejecución de esta actividad, se considera recomendable el uso de tapones u orejeras.
- En el caso de compresores no silenciosos, se ubicarán a una distancia mínima de un puesto de trabajo no inferior a 15 metros.

#### **Equipos de protección individual**

Los operarios que utilicen estas herramientas deberán disponer y hacer uso de los equipos de protección individual que se indican a continuación:

- Gafas antiimpactos, según norma EN-166 EN-170.
- Botas de seguridad de suela y puntera reforzada según norma EN-345.
- Guantes para riesgo mecánico según norma EN-388.
- Buzo o traje de trabajo. En caso de estar los trabajos afectados por la circulación se utilizará ropa de trabajo con chaleco reflectante o ropa de trabajo de alta visibilidad, según norma EN-471.
- Se recomienda el uso de protectores auditivos en actividades con excesivo ruido, según norma EN-352-1 EN-352-2.
- Otros equipos de protección individual necesarios para la permanencia en la obra. Ejemplo: casco de seguridad, chaleco, etc....

### 1.10.11 Martillo neumático

#### Descripción de los trabajos:

El martillo neumático está formado por un cilindro en el interior del cual se desplaza un pistón empujado por aire comprimido. Este pistón golpea la herramienta colocada en la base del cilindro. Un sistema de distribución automática ordena el movimiento del pistón.



#### Evaluación de riesgos:

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
<b>SEGURIDAD</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Caída de personas al mismo nivel</u></li> <li>- Tropiezos con la manguera de alimentación de aire comprimido o falta de orden y limpieza.</li> </ul>		X		X			R. Tolerable
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Golpes y cortes por objetos y herramientas</u></li> <li>- Contacto directo con el cilindro percutor, o con el mismo martillo neumático.</li> </ul>		X			X		R. Moderado
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Proyección de fragmentos o partículas</u></li> <li>- Proyección de la materia sobre la que se esta percutiendo.</li> <li>- Proyección del aire comprimido por una fisura en las mangueras de alimentación.</li> </ul>		X			X		R. Moderado

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
- <u>Contactos térmicos</u> - Sustitución o contacto accidental con el útil de trabajo.	X				X		R. Tolerable
- <u>Sobreesfuerzo</u> - El propio peso del martillo neumático.		X			X		R. Moderado
- <u>Vibraciones mano-brazo</u> - Manejo del propio equipo.			X		X		R. Importante
- <u>Exposición a contactos eléctricos</u> - Al perforar se produzca un contacto directo con una red subterránea.		X			X		R. Moderado
- <u>Exposición a sustancias nocivas</u> - Ambiente pulverulento al realizar la presente actividad.		X		X			R. Tolerable
<b>HIGIENE</b>							
- <u>Ruido</u>		X		X			R. Tolerable

### Medidas preventivas a adoptar

#### Frente al riesgo de caída de personas al mismo nivel.

- La manguera de aire comprimido debe situarse de forma que no se tropiece con ella ni pueda ser dañada por materiales que se puedan situar encima.
- La zona de trabajo se mantendrá en todo momento limpia y ordenada, existiendo en la obra un responsable de inspeccionar diariamente dicho estado de orden y limpieza.

#### Frente al riesgo de golpes y cortes por objetos y herramientas.

- Revisar diariamente el estado de fijación de la manguera.
- Antes de desmontar un martillo se ha de cortar el aire. Es muy peligroso cortarlo doblando la manguera, puede volverse contra uno mismo o contra un compañero.
- Poner atención en no apuntar con el martillo a un lugar donde se encuentre otra persona. Si posee dispositivo de seguridad, usarlo siempre que se trabaje con él.
- No apoyarse con todo el peso del cuerpo sobre el martillo, puede deslizarse y caer de cara contra la superficie que se está trabajando.
- Asegurarse del buen acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo, porque, si no está bien sujeta, puede salir disparada como un proyectil.

- Antes de posar la máquina asegurarse de que está totalmente parada para evitar movimientos incontrolados de la herramienta de ataque.
- Su sistema de accionamiento permitirá su total parada con seguridad y su accionamiento se hará de forma voluntaria, imposibilitando la puesta en marcha involuntaria.
- Los operarios que utilicen esta maquinaria, conocerán a la perfección su funcionamiento.
- Las herramientas y medios auxiliares a utilizar se encontrarán en todo momento en perfecto estado de uso.
- Se usará ropa de trabajo ajustada al cuerpo para evitar atrapamientos de la ropa con la broca, tampoco se usarán cadenas, pulseras y otros elementos similares que puedan ser atrapados con la broca.
- Para evitar conexiones accidentales cuando se cambien útiles, se hagan ajustes o se efectúen reparaciones el taladro estará desconectado del circuito eléctrico.
- El taladro dispondrá de empuñadura con pulsador, que pare la máquina al dejar de apretarlo.
- Nunca se dejará funcionando el taladro cuando no se esté utilizando. Al apoyarlo sobre el suelo, andamios, etc. deben desconectarse.
- Cuando el taladro se pase de un operario a otro, se debe hacer siempre a máquina parada y a ser posible dejarla en el suelo para que el otro la coja y no mano a mano, por el peligro de una posible puesta en marcha involuntaria.
- Cuando se realice el cambio de broca antes de su uso se comprobará la buena colocación de la misma.
- Nunca se sujetará el taladro por la broca, incluso a máquina parada para evitar el peligro de puesta en marcha accidental.
- Se hará uso en todo momento de guantes de protección y calzado de seguridad.

#### Frente al riesgo de contactos térmicos.

- No tocar la broca durante ni inmediatamente después de trabajar, puesto que puede alcanzar elevadas temperaturas en superficie, con el riesgo de provocar quemaduras.

#### Frente al riesgo de proyección de fragmentos o partículas.

- Verificar las fugas de aire que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos o roturas de mangueras o tubos.
- No atacar bruscamente la pieza sobre la que se va a trabajar.
- Dependiendo de las características del material a trabajar, se seleccionará la broca adecuada.
- Si la broca es lo suficientemente larga como para atravesar el material, deberá resguardarse la parte posterior para evitar posibles lesiones directas o por fragmentos al propio operario del taladro y a otros operarios que trabajen en las proximidades.
- Se hará uso en todo momento de gafas de protección.

#### Frente al riesgo de sobreesfuerzos.

- Manejar el martillo agarrado a la altura de la cintura/pecho.
- No se debe hacer esfuerzo de palanca con el martillo en marcha.

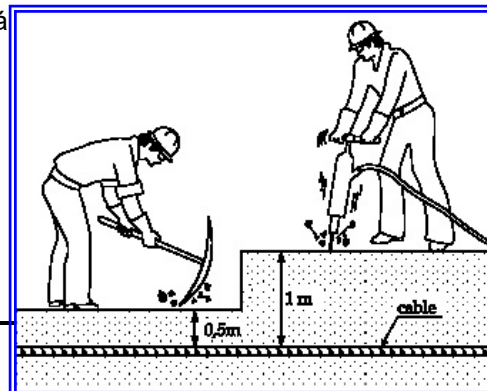
- El transporte de material desprendido por parte de los trabajadores, se hará de forma tal que ninguno soporte un peso superior a 25 Kg.
- Las cargas que haya de transportar el trabajador, atendiendo al peso, volumen y camino recorrido, serán proporcionales a sus condiciones físicas.
- Se procurará no levantar pesos excesivos y, en todo caso, se realizará con la espalda en posición vertical para evitar lumbalgias, según lo establecido en el Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares.
- Se formará e informará al trabajador sobre manipulación de cargas.

Frente al riesgo de vibraciones mano-brazo.

- Todo trabajador que utilice este equipo deberán ser advertidos sobre el riesgo de exposición a vibraciones de la mano-brazo. Se recomienda que aquellos trabajadores con problemas de circulación sanguínea en las manos, deformación de huesos y articulaciones, problemas del sistema nervioso periférico o con síndrome de Raynaud, no manejen el martillo.
- Se recomienda el uso de guantes de protección con buena presión y dexteridad.

Frente al riesgo de exposición a contactos eléctricos.

- Antes de comenzar cualquier tajo debe conocerse la presencia de líneas subterráneas (de media y alta tensión) y en tal caso no picar en los puntos con riesgo.
- Incluso aunque no se indicara en el proyecto la presencia de redes eléctricas subterráneas de alta o media tensión afectadas por el trazado, la empresa contratante deberá reunir la mayor información posible al respecto para tener la absoluta certeza de su inexistencia.
- En el caso de la presencia de alguna de las citadas redes, se procurará dejar fuera de servicio durante la ejecución de los trabajos y si no fuera posible se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:
  - o En caso de conocerse la ubicación y profundidad de la línea:
    - Si está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión), se podrá excavar con el martillo neumático hasta 0,50 m. de conducción (salvo que previamente, de conformidad con la Compañía eléctrica propietaria hubiera autorizado realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual.
  - o En caso de no conocerse con exactitud el trazado y la profundidad:
    - Las excavaciones se ejecutarán muy cuidadosamente. La intervención del martillo neumático se realizará



En todos los casos cuando la conducción quede al aire, se suspenderá o apuntalará, se evitará igualmente que pueda ser dañada accidentalmente por maquinaria, herramientas, etc., así como si el caso lo requiere, se colocarán obstáculos que impidan el acercamiento.

- El taladro no se debe llevar colgando agarrado del cable.

#### Frente al riesgo de exposición a sustancias nocivas.

- Cuando el ambiente tenga una alta concentración de polvo, y en especial aquellos trabajadores especialmente sensibles, deberán utilizar mascarillas autofiltrantes para partículas conforme norma EN 149 (FFP1).
- Durante las operaciones de limpieza de la máquina con productos químicos, el trabajador seguirá estrictamente las recomendaciones de uso recogidas en la ficha de seguridad o en la etiqueta del mismo. (procedimientos de trabajo, utilización de equipos de protección individual, etc.).

#### Frente al riesgo de ruido.

- Dados los niveles de ruido que se aprecian durante la ejecución de esta actividad, se considera recomendable el uso de tapones u orejeras.

#### **Equipos de protección individual**

Los operarios que utilicen estas herramientas deberán disponer y hacer uso de los equipos de protección individual que se indican a continuación:

- Gafas antiimpactos, según norma EN-166 EN-170.
- Botas de seguridad de suela y puntera reforzada según norma EN-345.
- Guantes para riesgo mecánico según norma EN-388.
- Guantes para riesgo químico según norma EN-374.
- Buzo o traje de trabajo. En caso de estar los trabajos afectados por la circulación se utilizará ropa de trabajo con chaleco reflectante o ropa de trabajo de alta visibilidad, según norma EN-471.
- Se recomienda el uso de protectores auditivos en actividades con excesivo ruido, según norma EN-352-1 EN-352-2.
- Mascarilla con filtro mecánico según norma UN-149 en trabajos con ambientes pulverulentos.
- Otros equipos de protección individual necesarios para la permanencia en la obra. Ejemplo: casco de seguridad, chaleco, etc....

### 1.10.12 Pequeñas herramientas manuales

#### Descripción de los trabajos:

La presente descripción de riesgos se refiere a la utilización de pequeñas herramientas tales como mazas, palas, destornilladores, brochas, etc..., esto es, pequeñas herramientas, en la obra a la que se refiere el presente Estudio de Seguridad y Salud.



#### Evaluación de riesgos:

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
<b>SEGURIDAD</b>							
- <u>Golpes y cortes por objetos y herramientas</u> - Durante su manejo			X		X		R. Importante

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
- <u>Proyección de fragmentos o partículas.</u> - Durante la realización de los trabajos		X			X		R. Moderado
- <u>Exposición a sustancias nocivas.</u> - <b>Ambiente polvoriento.</b>		X		X			R. Trivial

### Medidas preventivas a adoptar

#### Recomendaciones de uso general.

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

#### Frente a golpes y cortes por objetos y herramientas.

- Todas la pequeñas herramientas a utilizar se encontrarán en perfecto estado de uso
- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- No trabajar con ropa floja, rasgada o deshilachada.
- Los operarios que utilicen esta herramienta, conocerán a la perfección de su utilización, en caso contrario se informara-formara al trabajador.
- Se hará uso en todo momento de guantes y cuando sea necesario de gafas antiproyección con marcado (CE).
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.

#### Frente a proyección de fragmentos o partículas.

- No atacar bruscamente la pieza sobre la que se va a trabajar.
- Se hará uso en todo momento de gafas antiproyección con marcado (CE).

**Frente a exposición a sustancias nocivas.**

- Deberá utilizarse como protección contra el polvo mascarilla de filtro mecánico recambiable, gafas de seguridad contra impactos y ropa de trabajo que se ajuste al cuerpo y no deje parte de las prendas sueltas.
- Durante las operaciones de limpieza o herramienta con productos químicos, el trabajador seguirá estrictamente las recomendaciones de uso recogidas en la ficha de seguridad o en la etiqueta del mismo. (procedimientos de trabajo, utilización de equipos de protección individual, etc...)

**Equipos de protección individual**

Los operarios que utilicen estas herramientas deberán disponer y hacer uso de los equipos de protección individual que se indican a continuación:

- Gafas antiimpactos, según norma EN-166 EN-170.
- Botas de seguridad de suela y puntera reforzada según norma EN-345.
- Guantes para riesgo mecánico según norma EN-388.
- Buzo o traje de trabajo. En caso de estar los trabajos afectados por la circulación se utilizará ropa de trabajo con chaleco reflectante o ropa de trabajo de alta visibilidad, según norma EN-471.
- Mascarilla con filtro mecánico según norma UN-149 en trabajos con ambientes pulverulentos.
- Otros equipos de protección individual necesarios para la permanencia en la obra. Ejemplo: casco de seguridad, chaleco, etc....

### 1.10.13 Soldadura eléctrica

#### Descripción de los trabajos:

La fusión del metal de las piezas a soldar se obtiene por el calor liberado por el arco voltaico. Se utilizan diversos procedimientos, aunque el más común es realizar la soldadura al arco con electrodos fusibles: el arco eléctrico salta entre la pieza a soldar sometida a uno de los polos de la fuente de energía y una varilla de metal de aportación (llamada electrodo) que se encuentra conectada al otro polo (los electrodos pueden llevar un recubrimiento: “electrodos revestidos”).

El funcionamiento de un arco eléctrico en corriente está condicionado por la necesidad de disponer, entre la fuente de energía y el arco, de aparatos susceptibles de permitir la estabilización del arco.



Estos aparatos que permiten entre otras cosas el cebado, la alimentación y la regulación del arco, constituyen lo que se llama grupos de soldadura.

Estos grupos son de dos tipos:

- Estáticos o transformadores alimentados por corriente alterna, reducen la tensión, estabilizan el arco y regulan la intensidad de la corriente, proporcionando una tensión de salida de 60 a 100 voltios.
- Rotativos, que son electrógenos o convertidores, y proporcionan una corriente de soldadura continua, regulándola y estabilizándola. Sus tensiones de vacío están comprendidas entre los 50 y 80 voltios.

El grupo de soldadura debe permitir la obtención de un arco estable, con una intensidad capaz de efectuar la fusión del electrodo, limitado la corriente de cortocircuito.

#### Evaluación de riesgos:

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
<b>SEGURIDAD</b>							
- <u>Atrapamientos por y entre objetos</u>	X				X		R. Tolerable
- <b><u>Contacto eléctrico</u></b> - Directo o indirecto.		X			X		R. Moderado
- <b><u>Contactos térmicos</u></b>		X			X		R. Moderado
- <b><u>Radiaciones infrarroja y ultravioleta</u></b> - Lesiones en la piel y ojos.	X					X	R. Moderado
- <u>Intoxicaciones</u> - Por inhalaciones de humos y gases.	X				X		R. Tolerable
- <b><u>Proyección de partículas incandescentes</u></b> - Quemaduras y lesiones en los ojos.		X				X	R. Importante
<b>ERGONOMÍA</b>							
- <u>Posturas en el trabajo.</u>		X		X			R. Tolerable

### Medidas preventivas a adoptar

#### Conexión a la red.

- El grupo debe estar conectado a la red por un elemento de seguridad que permita desconectar en caso de peligro y debe estar protegido contra sobretensiones mediante fusibles.

#### Toma de tierra.

- Tanto el grupo de soldadura como la pieza a soldar deben estar con toma de tierra para garantizar la seguridad del trabajador en el supuesto de que la tensión de alimentación se derive al circuito de soldadura.
- La carcasa metálica del grupo debe disponer de una adecuada puesta a tierra, combinada con un interruptor diferencial de media sensibilidad de 300 miliamperios. La puesta a tierra será tal que no pueda existir una tensión de defecto superior a 24 voltios.

#### Cables de soldadura.

- Los cables de soldadura deben tener el diámetro suficiente, mantenerse en buen estado con revisiones periódicas, y en tanto que sea posible, ser de una sola pieza.
- Cuando se necesite empalmar cables, debe hacerse con conectores bien aislados.
- No se han de utilizar clavijas de conexión provisionales o de fabricación propia.
- El cable de alimentación debe ser lo más corto posible y estar protegido en los lugares de paso de medios mecánicos par evitar roces, cortes, etc.
- Debe desconectarse el grupo de soldadura, cuando se termina, se interrumpe o suspende el trabajo por largo período de tiempo.
- Cuando sea posible, los cables de pinza y masa deben evitar el contacto con el piso, por tanto ha de procurarse que estén colgados o instalados sobre parámetros de la obra.
- Se ha de comprobar que los cables de pinza y masa hagan buen contacto en las conexiones, apretando las tuercas de sujeción.
- No se debe desplazar el grupo de soldadura tirando de los cables de pinza y masa.

#### Lugares muy conductores.

- En los supuestos en que se efectúe la soldadura en recintos o lugares muy conductores, se exige que:
  - o La tensión de vacío entre el electrodo y la pieza a soldar no debe sobrepasar los 90 voltios de valor eficaz en corriente alterna y los 150 voltios en corriente continúa.
  - o Se ha de disponer el limitador de tensión de vacío de 24 voltios como máximo en el circuito de soldadura.
  - o Los soldadores serán dotados de un equipo que les aisle al máximo del contacto de las partes del cuerpo con los elementos externos. Nunca debe cambiarse el electrodo con la mano descubierta, lo que es especialmente peligroso cuando la piel se encuentra húmeda debido al sudor. Tampoco debe cambiarse con guantes húmedos.
  - o Las pinzas portaelectrodos serán completamente aislantes.
  - o El grupo de soldadura estará colocado en el exterior de dicho recinto.
  - o El piso de trabajo debe estar seco. En caso de pisos húmedos, deben usarse alfombras o banquetas aislantes.

#### Exposición a radiaciones.

- No se ha de mirar el arco con los ojos descubiertos.
- Hay que emplear una pantalla, de mano o de cabeza, que proteja frente a las radiaciones infrarroja y ultravioleta. Dicha pantalla ha de estar dotada de un ocular filtrante adecuado, denominado cristal inactínico, el cual protege de la radiación visible.
- Su coloración o tonalidad viene determinada por un número, grabado en el borde, establecido según normas internacionales, y que depende del proceso de soldadura y de la intensidad de la corriente a que se esté soldando. Por delante del cristal inactínico, y para protegerlo frente a la proyección de partículas incandescentes, se monta un cristal incoloro.

#### Peligro general.

- Los trabajos de soldadura presentan peligros no sólo para los operarios que ejecutan,

sino para el resto. En el caso de que haya otros trabajadores próximos a los puestos de soldadura, deben emplearse, siempre que sea posible, mamparas metálicas de separación.

- En el montaje en altura, se usará arnés de seguridad o arnés que se fijará a elementos suficientemente resistentes.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
- Se prohíbe expresamente la utilización en esta obra de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.
- No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producirle graves lesiones en los ojos.
- No toque las piezas recientemente soldadas; aunque le parezca lo contrario, pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.

#### Climatología.

- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
- Se tendrá cuidado en la operación de soldadura con viento para evitar el desplazamiento de las chispas de la vertical. Hay que situarse siempre a sotavento, para que los humos y gases se alejen de las vías respiratorias.

#### Quemaduras.

- Para evitar quemaduras el soldador deberá utilizar prendas de protección personal como pantalla de mano o de cabeza, guante y manguitos de cuero curtido al cromo, mandil o chaquetón de cuero curtido al cromo, polainas de cuero curtido al cromo y calzado para protección de piernas y pies. Las polainas deben colocarse por dentro del pantalón y ser de desprendimiento rápido.

#### Condiciones ambientales.

- La ventilación natural no suele ser suficiente. La solución idónea para eliminar los humos y los gases es la extracción localizada.
- En los sistemas de extracción, la velocidad de captura debe ser de 0,50 a 1 m/seg.
- El punto de soldadura debe quedar situado entre el soldador y la boca o campana de captación del sistema.
- Cuando las medidas anteriores no sean suficientes, se pueden utilizar pantallas con aporte de aire, pantallas de cabeza de forma semicilíndrica y en último caso el soldador debe utilizar una mascarilla de protección respiratoria adecuada, cuestión ya tratada anteriormente.

#### **Equipos de protección individual**

Los operarios que utilicen estas herramientas deberán disponer y hacer uso de los equipos de protección individual que se indican a continuación:

- Botas de seguridad de suela y puntera reforzada según norma EN-345.
- Buzo o traje de trabajo. En caso de estar los trabajos afectados por la circulación se utilizará ropa de trabajo con chaleco reflectante o ropa de trabajo de alta visibilidad, según norma EN-471.
- Manoplas de soldador, según norma EN-407 EN-470.
- Mandil de soldador, según norma EN-470.
- Polainas de soldador, según norma EN-470.
- Yelmo de soldador, según norma EN-379.
- Pantalla de mano para soldadura, según norma EN-379.
- Gafas de soldador, según norma EN-166 EN-169. (especialmente el ayudante).
- Arnés de seguridad según norma EN-361 y elementos de amarre según norma EN-354 en trabajos con riesgo de caída de altura.
- Otros equipos de protección individual necesarios para la permanencia en la obra. Ejemplo: casco de seguridad, chaleco, etc....

### 1.10.14 Soldadura con soplete / oxicorte

#### Descripción de los trabajos:

El calor que permite una fusión fácil del metal se obtiene por la combustión de un gas (acetileno, hidrógeno, propano) en presencia de un gas comburente (oxígeno).

- El oxígeno es el gas comburente invariablemente empleado en la soldadura autógena con soplete. Debe ser empleado con prudencia; se comprime a 200 Kg/cm<sup>2</sup> en botellas de acero.
- El acetileno suele ser el gas combustible más utilizado, por tener alto poder calorífico, alcanzándose en su uso temperaturas de hasta 3.200 °C aproximadamente, y no tóxicos; cuando está comprimido tiene riesgo de explosión a partir de los 120 °C.
- También se utilizan hidrógeno, que es el gas más ligero que se conoce y se suministra bajo presión de 150 Kg/cm<sup>2</sup>, y el propano que tiene alto poder calorífico y que mezclado con el aire en proporciones entre el 2 y el 1 por ciento constituye mezclas explosivas.



#### Evaluación de riesgos:

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
<b>SEGURIDAD</b>							
- <u>Riesgo de exposición a contactos térmicos</u> - Por proyecciones de metal. - Por llama del soplete. - Por explosión de gas. - Por contacto con piezas calientes.			X		X		R. Importante
- <u>Exposición a sustancias nocivas</u>		X			X		R. Moderado
- <u>Exposición a radiaciones</u>		X				X	R. Importante

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
- <b>Explosiones e incendios causados por:</b> - Las fugas de gases en las botellas y equipos, por existencia de materiales combustibles muy próximos o en la vertical del punto de soldadura; por retroceso de la llama del soplete, que puede originar también reventones de las mangueras. - Pueden también producirse por realizar trabajos sobre recipientes que contengan o hayan contenido productos inflamables, y por la mala utilización de las botellas de gases, que pueden ser causa de caídas, golpes o calentamiento de las mismas.		X				X	R. Importante

### Medidas preventivas a adoptar

#### Extractores.

- En el supuesto de trabajos de soldadura en espacios cerrados, es conveniente renovar el aire con extractores. En caso de riesgo, la utilización de un sistema de aspiración o extracción localizada constituye la medida de prevención más adecuada.
- La boca o campana de captación debe colocarse lo más próxima posible al punto de soldadura. Distancias superiores a 30 cm. hacen prácticamente ineficaz el sistema. La velocidad de captura debe ser de 0,50 a 1m/seg. En la utilización de un sistema de aspiración localizada, el punto de soldadura debe quedar nitrado entre el soldador y la boca o campana de captación del sistema.
- Si las medidas citadas son insuficientes o imposibles, se utilizarán medidas de protección sobre el soldador. Entre éstas podemos citar las siguientes: pantallas con aporte de aire, pantallas de cabeza de forma semicilíndrica en su parte frontal, rematada por dos superficies envolventes en la parte superior e inferior, proporcionando una mayor dilución y dispersión de la columna de humos y gases, y por último, una mascarilla de protección respiratoria adecuada.

#### Pantallas o mamparas.

- Se recomienda, también utilizar pantallas o mamparas de protección para evitar la caída de partículas de metal incandescente sobre otros operarios, sobre las mangueras de gas o sobre materiales que sean inflamables, Las pantallas o mamparas han de ser opacas, no reflectantes.

### Extintores.

- Tener cerca y disponible un extintor de incendios adecuado.

### Precauciones con materiales inflamables y combustibles.

- Antes de comenzar a trabajar, hay que asegurarse de que en la zona no hay materiales inflamables o explosivos.
- No se deben realizar operaciones de soldadura u oxicorte a menos de 10 metros de materiales combustibles. Cuando no sea posible respetar esta distancia, se deben aislar o apantallar adecuadamente dichos materiales, de forma que ni el calor ni las partículas incandescentes pueden afectarles.
- Hay que evitar trabajos en cuya vertical, y a nivel inferior, puedan estar trabajando otras personas o existan materiales inflamables. Se debe acotar la zona de trabajo para evitar la presencia de personas o materias inflamables sobre las cuales puedan caer las partículas incandescentes o materiales calientes. Si es necesario, debemos utilizar una plataforma o tejadillo metálico recoge chispas.
- No deben realizarse operaciones de soldadura de recipientes, o sobre ellos, que contengan o hayan contenido materias inflamables sin habernos asegurado de una adecuada limpieza previa.
- No se ha de emplear el oxígeno para secar, ventilar o limpiar la ropa, por la posibilidad de incendio en caso de presencia de grasas o aceites.
- No se deben realizar trabajos de soldadura en superficies que contengan grasas o aceites.
- No se ha de engrasar nunca ninguna parte del equipo de soldadura con gas.
- Se prohibirá fumar.

### Revisiones.

- Una vez finalizada la operación de soldadura, debemos revisar la zona de trabajo a fin de detectar posibles focos de incendios.
- Se ha de realizar revisión del equipo de soldadura para evitar cualquier fuga de gas. Para detectar posibles fugas debemos utilizar agua jabonosa, nunca un mechero u otro tipo de llama. En caso de fuga, hay que cerrar inmediatamente los grifos de las botellas.

### BOTELLAS

Los gases se suministran en botellas, cuyas condiciones técnicas, almacenamiento y distribución se hallan reguladas por una normativa específica.

### Manejo y fijación.

- El suministro y transporte interno de obra de las botellas o bombonas de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones:
  - o Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.
  - o No se mezclarán botellas de gases distintos.
  - o Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.

- Los puntos 1, 2 y 3 se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para bombonas vacías.
- Las botellas de oxígeno deben ser manejadas con precaución y fijadas sólidamente cuando estén de pie. Si no pueden mantenerse fijas de pie, será necesario tumbarlas teniendo cuidado de colocar las cabezas sobre soportes, de modo que queden ligeramente inclinadas con la válvula en alto.
- En ningún caso las botellas quedarán en posición horizontal, y mucho menos con la válvula a un nivel más bajo que el resto.

#### Válvula.

- Es necesario cerrar la válvula de la botella después de cada utilización, y colocar el capuchón de protección en su sitio después del vaciado de la botella.

#### Almacenamiento.

- Deben almacenarse al abrigo del calor y protegidos de la humedad y del sol. Separados de los puestos de trabajo, en locales limpios y ventilados.
- Las botellas de gases licuados se acopiarán separadas (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distribución expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.
- No deben entremezclarse las botellas que contengan distintos gases ni las que estén llenas con las vacías, señalizando adecuadamente ambas circunstancias, así como la prohibición de fumar o encender fuego en las proximidades.
- Durante el almacenamiento deberán estar provistas de capuchón protector, que sólo debe quitarse en el momento de utilización de la botella. Se almacenarán siempre en posición vertical y sujetas mediante una cadena o similar, para evitar posibles caídas.

#### Transportes.

- Deben transportarse en posición vertical, en bateas o jaulas y atadas. El traslado en superficie no debe hacerse mediante arrastre o rodadura. Deben utilizarse carretillas o carros portabotellas y la botella sé mediante cadenas o abrazaderas.
- En pequeños desplazamientos podemos moverlas sujetándolas por su parte superior, ligeramente inclinadas, y haciéndolas girar sobre su base. Deben emplearse guantes y calzado de seguridad, limpios de grasa. Antes de transportar una botella, tanto si está llena como vacía, se debe asegurar que el grifo está cerrado y tiene colocado el capuchón de protección.

#### Señalización y etiquetado.

- Las bombonas estarán adecuadamente señalizadas y etiquetadas.

#### Actuación en caso de ignición.

- Si se diera la circunstancia de ignición en el interior de las botellas de acetileno, deberá cerrarse inmediatamente el grifo, rociarse la botella con agua para enfriar y evacuar la botella al exterior a zona despejada. Es necesario, por tanto, disponer de extintores.

## SOPLETES

En relación con los sopletes hay que tener en cuenta que:

- Para encender: primero, abrir la válvula de oxígeno para obtener un pequeño flujo y, después, abrir totalmente la válvula del acetileno y encender el soplete.
- Para apagar: cerrar primero la llave del acetileno y después la del oxígeno, con el fin de evitar chasquidos y chispas.
- Cuando la boquilla se haya engrasado, su orificio debe ser limpiado con cuidado mediante el alfiler de latón.

### Comprobación de la boquilla y conexiones.

- Asegurarse que la boquilla no está obstruida; en caso de retrocesos repetidos de llama, hacer reparar el soplete.
- Se ha de comprobar el estado de las conexiones antes de encender los mecheros.

### Paso del gas.

- Cuando se pare o finalice el trabajo en un tajo, es necesario cerrar el paso del gas; y al abrirlo, emplear la llave propia de la botella, pues, en caso contrario, podrían quedar dañadas las válvulas y sería muy difícil el control.

### Retroceso de la llama.

- El retroceso de la llama del soplete se manifiesta por un petardeo que nos indica que la mezcla de gases se está quemando en su interior, bien por un sobrecalentamiento del soplete, por introducirse una partícula incandescente en el interior de la boquilla, por trabajar a presiones muy bajas o por acercarse excesivamente la llama al metal fundido.
- En caso de que el soplete se caliente en exceso ha de ser introducido en agua.

### Soporte.

- Disponer de un soporte donde colocar el soplete durante las pequeñas paradas.

### Encendido y apagado.

- Para encender el soplete se ha de usar un mechero de chispa con mango de los existentes en el mercado, logrando así que la mano quede alejada del soplete y evitar quemaduras con el fogonazo que se produce al encenderse la mezcla de gases.
- Apagar el soplete cuando no se necesite inmediatamente.

## MANGUERAS.

- Deben conservarse en muy buen estado; es preciso verificar frecuentemente que no existen fugas, particularmente en las válvulas, acoplamientos y juntas.
- Han de estar cerradas mediante abrazadera especialmente preparadas para ello y en ningún caso mediante simples alambres.
- Ha de tenerse cuidado de no invertir nunca las mangueras del acetileno y del oxígeno.
- No utilice mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración le ayudará a controlar la situación.

- Conviene que las mangueras de oxígeno y gas combustible estén unidas. La utilización de alambres para sujetarlas puede cortar la forma, por lo que debemos utilizar abrazaderas adecuadas.

#### Utilización.

- Se han de utilizar válvulas antirretroceso de llama en ambas mangueras de gases.
- Se ha de evitar que las partículas incandescentes o materiales calientes afecten a las mangueras.
- No utilice acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre: por poco que le parezca que contienen, será suficiente para que se produzca reacción química y se forme un compuesto explosivo, el acetiluro de cobre.
- Si debe mediante el mechero desprender pintura, pida que le doten de mascarilla protectora y asegúrese de que le dan los filtros específicos químicos, para los compuestos de la pintura que va usted a quemar. No corra riesgos innecesarios.
- Si debe soldar sobre elementos pintados, o cortarlos, procure hacerlo al aire libre o en un local bien ventilado. No permita que los gases desprendidos puedan intoxicarle.

#### **Equipos de protección individual**

Los operarios que utilicen estas herramientas deberán disponer y hacer uso de los equipos de protección individual que se indican a continuación:

- Botas de seguridad de suela y puntera reforzada según norma EN-345.
- Buzo o traje de trabajo. En caso de estar los trabajos afectados por la circulación se utilizará ropa de trabajo con chaleco reflectante o ropa de trabajo de alta visibilidad, según norma EN-471.
- Manoplas de soldador, según norma EN-407 EN-470.
- Mandil de soldador, según norma EN-470.
- Polainas de soldador, según norma EN-470.
- Yelmo de soldador, según norma EN-379.
- Pantalla de mano para soldadura, según norma EN-379.
- Gafas de soldador, según norma EN-166 EN-169. (especialmente el ayudante).
- Arnés de seguridad según norma EN-361 y elementos de amarre según norma EN-354 en trabajos con riesgo de caída de altura.
- Otros equipos de protección individual necesarios para la permanencia en la obra. Ejemplo: casco de seguridad, chaleco, etc....

## **Medios auxiliares**

### **1.10.15 Andamios tubulares fijos**

#### **Descripción de los trabajos:**

Un andamio es una construcción provisional utilizada como plataforma de trabajo en altura y para almacenamiento de materiales.

Se trata de un medio auxiliar cuya utilización, debido sobre todo al riesgo de caída en altura, provoca accidentes de considerable gravedad en las obras. Es por esto que deberemos de poner especial cuidado en su correcta utilización y en la eliminación de los riesgos que su uso pueda conllevar.



Existen varios tipos distintos de andamios:

- Andamios tubulares fijos.
- Andamios tubulares móviles.
- Andamios colgados.
- Andamios sobre borriquetas.

En este caso se valoran los riesgos que pueden aparecer y las medidas preventivas a adoptar al trabajar con los ANDAMIOS TUBULARES FIJOS los cuales son estructuras tubulares que se apoyan sobre una superficie y que no posibilitan su desplazamiento.

#### **Evaluación de riesgos:**

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
<b>SEGURIDAD</b>							
- <u>Caída de personas a distinto nivel.</u>		X				X	R. Importante
- <u>Caída de personas al mismo nivel.</u>	X				X		R. Tolerable

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
- <u>Atrapamientos durante el montaje</u>	X				X		R. Tolerable
- <u>Golpes o cortes por objetos o herramientas</u>	X				X		R. Tolerable
- <u>Sobreesfuerzos</u>	X				X		R. Tolerable

### CONSIDERACIONES LEGALES.

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.

### Disposiciones específicas relativas a la utilización de los andamios.

- Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente. Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
- Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.
- En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el apartado anterior deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades. Este plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.
- A los efectos de lo dispuesto en el párrafo anterior, el plan de montaje, de utilización y de desmontaje será obligatorio en los siguientes tipos de andamios:
  - o Plataformas suspendidas de nivel variable (de accionamiento manual o motorizadas), instaladas temporalmente sobre un edificio o una estructura para tareas específicas, y plataformas elevadoras sobre mástil.
  - o Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel

inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de seis metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.

- Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del terreno o del suelo exceda de 24 metros de altura.
- Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura desde el punto de operación hasta el suelo.
- Sin embargo, cuando se trate de andamios que, a pesar de estar incluidos entre los anteriormente citados, dispongan del marcado “CE”, por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.
- Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante un dispositivo antideslizante, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad del andamio. Deberá impedirse mediante dispositivos adecuados el desplazamiento inesperado de los andamios móviles durante los trabajos en altura.
- Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad. Las plataformas de los andamios se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización normal de ellos. No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
- Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar con señales de advertencia de peligro general, con arreglo al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el centro de trabajo, y delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.
- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad con las disposiciones del artículo 5, destinada en particular a:
  - La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.

- o La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.
- o Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- o Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.
- o Las condiciones de carga admisible.
- o Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

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

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

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

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

### **Medidas preventivas a adoptar**

#### Recomendaciones generales.

- Para que los andamios sean montados con seguridad se deberá verificar el estado del material, que ha de estar siempre en perfecto estado.
- Antes de su primera utilización, todo andamio será sometido a un reconocimiento y a una prueba de plena carga por una persona competente, delegada de la Dirección Técnica de la obra. Los andamios deben reconocerse diariamente, así como después de cualquier daño o condiciones de mal tiempo que puedan haber afectado a su seguridad,

- prestando especial interés a los siguientes elementos:
- Alineación y soporte de los puntales.
  - Rectitud de las traviesas.
  - Adecuación del arriostrado.
  - Fijaciones al edificio.
  - Apriete de las grapas o acopladores.
  - Calidad, soporte y seguridad de plataforma.
  - Barandillas u tableros del suelo del andamio.
  - Condición y seguridad de las escalas.
- El fabricante ha de suministrar al usuario las características técnicas que relacionen todos los componentes utilizados en el sistema, con sus especificaciones técnicas y el modo de montaje.
  - Si el andamio tiene una altura superior a 30 metros debe estar justificada su estabilidad mediante un proyecto de cálculo y un plano de montaje que permanecerán en obra hasta la finalización de la misma.
  - Ningún operario deberá modificar o alterar la estructura del andamio sin el permiso del técnico que supervisó el montaje.
  - Se deben usar contravientos apropiados en sentido transversal y longitudinal, prohibiéndose trabajar en andamios en regímenes de vientos fuertes.
  - No se colocarán toldos en la cara exterior ya que por acción del viento se puede producir un efecto de vela y peligrar la estabilidad del andamio.
  - Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos a puntos fuertes de seguridad y en ningún caso sobre barandillas, rejas, etc. Estos arriostramientos se efectuarán con barras rígidas abrazaderas, quedando absolutamente prohibido hacerlo con cuerdas, alambres, etc.
  - Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral se montarán con esta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja. Es práctica corriente el "montaje de revés" de los módulos en función de la operatividad que representa la posibilidad de montar la plataforma de trabajo sobre determinados peldaños de la escalerilla.

#### Frente al riesgo de caída a distinto nivel.

- Los módulos de base se apoyarán sobre tableros de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno. Los tableros de reparto son de utilidad cuando se apoya este medio auxiliar sobre forjados recientes o próximos al límite de seguridad por sobrecargas en función de la estructura que se decida montar sobre ellos, o sobre terrenos en general.
- Se prohíbe expresamente el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, torretas de maderas diversas y asimilables. Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tableros de reparto, se clavarán a estos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.

- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los "nudos" o "bases" metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.
- Los tornillos de las mordazas se apretarán por igual, realizándose una inspección del tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente, en prevención de los riesgos por la existencia de tornillos flojos, o de falta de alguno de ellos.
- Los módulos base de andamios tubulares se arriostrarán mediante travesaños tubulares a nivel, por encima de 1,90 m., y con los travesaños diagonales, con el fin de hacer rígido el conjunto y garantizar su seguridad.
- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad.
- La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidado será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él, el fiador del cinturón de seguridad.
- Las plataformas de trabajo se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tabloneros. Existen comercializadas plataformas metálicas sobre apoyos y mordazas telescópicas que ofrecen grandes ventajas sobre el tablón tradicional, ya que dos plataformas juntas dan una superficie de 60 cms, son más ligeras, antideslizantes y son estables.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura. Se limitarán delantera, lateral y posteriormente con un rodapié de 15 cm. Además las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Se evitará que las plataformas permanezcan húmedas y por tanto resbaladizas, para lo cual, se evitarán ciertos trabajos, como la elaboración de pastas.
- Se debe prohibir trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm. que dispongan de pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Los andamios tubulares se montarán con una distancia igual o inferior a 30 cm. del paramento vertical en el que se trabaja.
- Se debe intentar que los andamios se ajusten lo más posible a las irregularidades de la fachada mediante plataformas suplementarias sobre mensulas especiales, quedando lo más próximas posible a la fachada, para evitar huecos por los que puedan caer materiales, herramientas o el propio trabajador.
- Se establecerán suficientes puntos de anclaje; como mínimo un anclaje por cada 20 m<sup>2</sup> de fachada de andamio.

#### Frente al riesgo de caída al mismo nivel.

- La zona de trabajo permanecerá en todo momento limpia y ordenada.
- Los operarios que realicen estos trabajos harán uso en todo momento de botas de seguridad homologadas.
- Los materiales acopiados se colocarán en zonas en las que no estorben al tránsito de los

operarios por la obra.

- La obra estará convenientemente iluminada cuando esto sea preciso debido a la falta de luz.
- Los cables procedentes de la utilización de diferentes herramientas en la obra se trasladarán pegados a la estructura y de forma ordenada para evitar riesgos de posible caída de operarios por tropiezo con ellos.

Frente al riesgo de caída de objetos por desplome o derrumbe.

- Las plataformas de andamios tubulares se montarán perfectamente niveladas, evitando en todo momento los trabajos sobre superficies inclinadas o desniveladas.
- Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones se complementarán con entablados y viseras seguras a "nivel de techo" en prevención de golpes a terceros.
- Las barras, módulos tubulares y tablonos se izarán mediante sogas de cáñamo de Manila atadas "con nudos de marinero" o mediante eslingas normalizadas.
- La plataforma de trabajo ha de tener una resistencia mínima de 200 Kg/m<sup>2</sup>, aunque hay que estudiar la resistencia que necesitaremos según el tipo de trabajo que se vaya a realizar.
- Se deben colocar carteles de aviso en cualquier punto donde el andamio esté incompleto y pueda ser peligroso.
- No se trabajará sobre plataformas ubicadas en cotas por debajo de otras plataformas en las que se esté trabajando, en prevención de accidentes por caídas de objetos. Si se debiera permitir trabajar al unísono en sendas plataformas superpuestas, habría que instalar una visera o plataforma intermedia de protección.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.
- Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular. Estos elementos serán comercializados.

Frente al riesgo de golpes y cortes por objetos o herramientas / Frente al riesgo de atropamiento por o entre objetos.

- El montaje de los andamios tubulares será realizado por personal especializado.
- Las herramientas que se utilicen durante el montaje del andamio, se encontrarán en perfecto estado de uso.

Frente al riesgo de sobreesfuerzos.

- Las cargas que haya de transportar el trabajador, atendiendo al peso, volumen y camino recorrido, serán proporcionales a sus condiciones físicas.
- Las operaciones de carga y descarga se realizarán empleándose, siempre que sea posible, medios mecánicos, que hagan el trabajo manual menos penoso.
- Se procurará no levantar pesos excesivos y, en todo caso, se realizará con la espalda en posición vertical para evitar lumbalgias, según lo establecido en el Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la

manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares.

### **Equipos de protección individual**

Los operarios que utilicen estos elementos auxiliares deberán disponer y hacer uso de los equipos de protección individual que se indican a continuación:

- Botas de seguridad de suela y puntera reforzada según norma EN-345.
- Guantes para riesgo mecánico según norma EN-388.
- Buzo o traje de trabajo. En caso de estar los trabajos afectados por la circulación se utilizará ropa de trabajo con chaleco reflectante o ropa de trabajo de alta visibilidad, según norma EN-471.
- Arnés de seguridad según norma EN-361 y elementos de amarre según norma EN-354 en trabajos con riesgo de caída de altura.
- Otros equipos de protección individual necesarios para la permanencia en la obra. Ejemplo: casco de seguridad, chaleco, etc....

### 1.10.16 Andamios tubulares móviles

#### Descripción de los trabajos:

Un andamio es una construcción provisional utilizada como plataforma de trabajo en altura y para almacenamiento de materiales.

Se trata de un medio auxiliar cuya utilización, debido sobre todo al riesgo de caída en altura, provoca accidentes de considerable gravedad en las obras. Es por esto que deberemos de poner especial cuidado en su correcta utilización y en la eliminación de los riesgos que su uso pueda conllevar.

Existen varios tipos distintos de andamios:

- Andamios tubulares fijos.
- Andamios tubulares móviles.
- Andamios colgados.
- Andamios sobre borriquetas.

En este caso se valoran los riesgos que pueden aparecer y las medidas preventivas a adoptar al trabajar con ANDAMIOS TUBULARES MÓVILES, los cuales son estructuras tubulares a las que la movilidad se la da las ruedas que poseen para poder desplazarlos.



#### Evaluación de riesgos:

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
<b>SEGURIDAD</b>							
- <u>Caída de personas a distinto nivel.</u>		X				X	R. Importante
- <u>Caída de personas al mismo nivel.</u>	X				X		R. Tolerable
- <u>Atrapamientos durante el montaje</u>	X				X		R. Tolerable

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
- <u>Golpes o cortes por objetos o herramientas</u>	X				X		R. Tolerable
- <u>Sobreesfuerzos</u>	X				X		R. Tolerable

### Medidas preventivas a adoptar

#### Recomendaciones generales.

- Para que los andamios sean montados con seguridad se deberá verificar el estado del material, que ha de estar siempre en perfecto estado.
- Antes de su primera utilización, todo andamio será sometido a un reconocimiento y a una prueba de plena carga por una persona competente, delegada de la Dirección Técnica de la obra. Los andamios deben reconocerse diariamente, así como después de cualquier daño o condiciones de mal tiempo que puedan haber afectado a su seguridad, prestando especial interés a los siguientes elementos:
  - o Alineación y soporte de los puntales.
  - o Rectitud de las traviesas.
  - o Adecuación del arriostrado.
  - o Fijaciones al edificio.
  - o Apriete de las grapas o acopladores.
  - o Calidad, soporte y seguridad de plataforma.
  - o Barandillas u tableros del suelo del andamio.
  - o Condición y seguridad de las escalas.
- El fabricante ha de suministrar al usuario las características técnicas que relacionen todos los componentes utilizados en el sistema, con sus especificaciones técnicas y el modo de montaje.
- Si el andamio tiene una altura superior a 30 metros debe estar justificada su estabilidad mediante un proyecto de cálculo y un plano de montaje que permanecerán en obra hasta la finalización de la misma.
- Ningún operario deberá modificar o alterar la estructura del andamio sin el permiso del técnico que supervisó el montaje.
- Se deben usar contravientos apropiados en sentido transversal y longitudinal, prohibiéndose trabajar en andamios en regímenes de vientos fuertes.
- No se colocarán toldos en la cara exterior ya que por acción del viento se puede producir un efecto de vela y peligrar la estabilidad del andamio.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos a puntos fuertes de seguridad y en ningún caso sobre barandillas, rejas, etc. Estos arriostramientos se efectuarán con barras rígidas abrazaderas, quedando absolutamente prohibido hacerlo con cuerdas, alambres, etc.

- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral se montarán con esta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja. Es práctica corriente el "montaje de revés" de los módulos en función de la operatividad que representa la posibilidad de montar la plataforma de trabajo sobre determinados peldaños de la escalerilla.
- La comunicación verbal del andamio se resolverá mediante la colocación e utilización de escaleras prefabricadas.
- Dependiendo de la altura del andamio se puede precisar el empleo de estabilizadores. Cuando la altura es 4 veces superior al lado menor se deberán colocar estabilizadores o aumentar el lado menor.
- Las torretas (o andamios), sobre ruedas en esta obra, cumplirán siempre con la siguiente expresión con el fin de cumplir un coeficiente de estabilidad y por consiguiente, de seguridad.

$H/I$  igual o mayor que 3

Donde:

H = a la altura de la plataforma de la torreta.

I = a la anchura menor de la plataforma en planta.

- En la base, a nivel de las ruedas, se montarán dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable y más estable.
- Cada dos bases montadas en altura, se instalarán de forma alternativa -vistas en plantas-, una barra diagonal de estabilidad.
- Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas, (o andamios), sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición en prevención de caídas de los operarios.
- Se prohíbe subir a realizar trabajos en plataformas de andamios (o torretas metálicas) apoyados sobre ruedas, sin haber instalado previamente los frenos antirrodamiento de las ruedas.

#### Frente al riesgo de caída a distinto nivel.

- Se comprobará el perfecto estado de las ruedas del andamio, así como la existencia en estas de un sistema de bloqueo en condiciones seguras. Este dispositivo antibloqueo evitará deslizamientos y movimientos inesperados.
- Los módulos de base se apoyarán sobre tablonos de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno. Los tablonos de reparto son de utilidad cuando se apoya este medio auxiliar sobre forjados recientes o próximos al límite de seguridad por sobrecargas en función de la estructura que se decida montar sobre ellos, o sobre terrenos en general.
- Se prohíbe expresamente el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, torretas de maderas diversas y asimilables. Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de

- base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablonos de reparto, se clavarán a estos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
  - Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los "nudos" o "bases" metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.
  - Los tornillos de las mordazas se apretarán por igual, realizándose una inspección del tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente, en prevención de los riesgos por la existencia de tornillos flojos, o de falta de alguno de ellos.
  - Los módulos base de andamios tubulares se arriostrarán mediante travesaños tubulares a nivel, por encima de 1,90 m., y con los travesaños diagonales, con el fin de hacer rígido el conjunto y garantizar su seguridad.
  - No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (Cruces de San Andrés y arriostramientos).
  - La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidado será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él, el fiador del cinturón de seguridad.
  - Las plataformas de trabajo se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablonos. Existen comercializadas plataformas metálicas sobre apoyos y mordazas telescópicas que ofrecen grandes ventajas sobre el tablón tradicional, ya que dos plataformas juntas dan una superficie de 60 cms, son más ligeras, antideslizantes y son estables.
  - Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura. Se limitarán delantera, lateral y posteriormente con un rodapié de 15 cm. Además las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
  - Se evitará que las plataformas permanezcan húmedas y por tanto resbaladizas, para lo cual, se evitarán ciertos trabajos, como la elaboración de pastas.
  - Se debe prohibir trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm. que dispongan de pasamanos, barra intermedia y rodapié.
  - Los andamios tubulares se montarán con una distancia igual o inferior a 30 cm. del paramento vertical en el que se trabaja.
  - Se prohíbe el uso de andamios sobre borriquetas apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.

#### Frente al riesgo de caída al mismo nivel.

- La zona de trabajo permanecerá en todo momento limpia y ordenada.
- Los operarios que realicen estos trabajos harán uso en todo momento de botas de seguridad homologadas.
- Los materiales acopiados se colocarán en zonas en las que no estorben al tránsito de los operarios por la obra.
- La obra estará convenientemente iluminada cuando esto sea preciso debido a la falta de

luz.

- Los cables procedentes de la utilización de diferentes herramientas en la obra se trasladarán pegados a la estructura y de forma ordenada para evitar riesgos de posible caída de operarios por tropiezo con ellos.

#### Frente al riesgo de caída de objetos por desplome o derrumbe.

- El traslado del módulo sobre ruedas de un trabajo a otro, se realizará con el mismo descargado, tanto de materiales como de personas.
- Las plataformas de andamios tubulares se montarán perfectamente niveladas, evitando en todo momento los trabajos sobre superficies inclinadas o desniveladas.
- Al comenzar la instalación del andamio los apoyos han de estar nivelados y la superficie sobre la que se apoya el andamio ha de tener la resistencia necesaria.
- Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones se complementarán con entablados y viseras seguras a "nivel de techo" en prevención de golpes a terceros.
- Las barras, módulos tubulares y tabloneros se izarán mediante sogas de cáñamo de Manila atadas "con nudos de marinero" o mediante eslingas normalizadas.
- La plataforma de trabajo ha de tener una resistencia mínima de 200 Kg/m<sup>2</sup>, aunque hay que estudiar la resistencia que necesitaremos según el tipo de trabajo que se vaya a realizar.
- Se deben colocar carteles de aviso en cualquier punto donde el andamio esté incompleto y pueda ser peligroso.
- No se trabajará sobre plataformas ubicadas en cotas por debajo de otras plataformas en las que se esté trabajando, en prevención de accidentes por caídas de objetos. Si se debiera permitir trabajar al unísono en sendas plataformas superpuestas, habría que instalar una visera o plataforma intermedia de protección.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.
- Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular. Estos elementos serán comercializados.

#### Frente al riesgo a golpes y cortes por objeto o herramienta / Frente al riesgo de atropamiento por o entre objetos.

- El montaje de los andamios tubulares será realizado por personal especializado.
- Las herramientas que se utilicen durante el montaje del andamio, se encontrarán en perfecto estado de uso.

#### Frente al riesgo de sobreesfuerzos.

- Las cargas que haya de transportar el trabajador, atendiendo al peso, volumen y camino recorrido, serán proporcionales a sus condiciones físicas.
- Las operaciones de carga y descarga se realizarán empleándose, siempre que sea posible, medios mecánicos, que hagan el trabajo manual menos penoso.
- Se procurará no levantar pesos excesivos y, en todo caso, se realizará con la espalda en

posición vertical para evitar lumbalgias, según lo establecido en el Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares.

Frente al riesgo de exposición a contactos eléctricos.

- Cuando exista la posibilidad de contacto con líneas aéreas eléctricas, estas serán marcadas mediante banderolas o mediante señales de gálibo que eviten el acceso del andamio a dichos lugares.

**Equipos de protección individual**

Los operarios que utilicen estos elementos auxiliares deberán disponer y hacer uso de los equipos de protección individual que se indican a continuación:

- Botas de seguridad de suela y puntera reforzada según norma EN-345.
- Guantes para riesgo mecánico según norma EN-388.
- Buzo o traje de trabajo. En caso de estar los trabajos afectados por la circulación se utilizará ropa de trabajo con chaleco reflectante o ropa de trabajo de alta visibilidad, según norma EN-471.
- Arnés de seguridad según norma EN-361 y elementos de amarre según norma EN-354 en trabajos con riesgo de caída de altura.
- Otros equipos de protección individual necesarios para la permanencia en la obra. Ejemplo: casco de seguridad, chaleco, etc....

### 1.10.17 Escaleras

#### Descripción de los trabajos:

Especialmente la escalera de mano, suele ser el elemento auxiliar menos cuidado de cuantos intervienen en una obra. Manejado con despreocupación es origen de accidentes de entidad.

Este medio auxiliar es en muchas ocasiones, objeto de prefabricación rudimentaria, sobre todo al comienzo de la obra durante la fase de estructura. Estas prácticas son poco recomendables desde el punto de vista de la Seguridad y deben impedirse en obra.

Las escaleras de mano que se estudian en este punto, son las tradicionales de apoyo en posición inclinada, o las de tijera; se hace una distinción expresa entre ambas en su caso. Pueden estar constituidas por elementos metálicos o elementos de madera. Las que puedan presentar mayor preocupación son las de madera, casi siempre por el incorrecto mantenimiento.



#### Evaluación de riesgos:

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
<b>SEGURIDAD</b>							
- <u>Caída de personas a distinto nivel.</u>		X				X	R. Importante
- <u>Caída de personas al mismo nivel.</u>	X				X		R. Tolerable
- <u>Golpes y cortes por objetos y herramientas</u>	x				X		R. Tolerable

#### CONSIDERACIONES LEGALES.

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.

Disposiciones específicas sobre la utilización de escaleras de mano.

- Las escaleras de mano se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada. Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensiones adecuadas y estable, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal. Las escaleras suspendidas se fijarán de forma segura y, excepto las de cuerda, de manera que no puedan desplazarse y se eviten los movimientos de balanceo.
- Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente. Las escaleras de mano para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede. Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada. Las escaleras con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas. Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.
- El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a éstas. Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros. Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas. El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura. Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador. Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.
- No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de cinco metros de longitud, sobre cuya resistencia no se tengan garantías. Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.
- Las escaleras de mano se revisarán periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

## **Medidas preventivas a adoptar**

### Frente al riesgo de caída a distinto nivel.

#### Escaleras metálicas.

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad. Evitar las escaleras de mano deformadas. Normalmente, una escalera metálica deformada lo va a estar durante toda la obra, siendo constantemente utilizada y por consiguiente, generando riesgos.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidantes que las preserven de las agresiones de la intemperie. El mercado ofrece gran variedad de estos elementos; existen escaleras ligeras de aluminio cuyo mantenimiento consiste en un simple lavado y cuya ligereza las puede hacer muy recomendables para los trabajos que requieran muchos cambios de posición.
- Las escaleras metálicas no estarán suplementadas con uniones soldadas. No es raro observar redondos de acero, soldados a los largueros para hacer escaleras algo más largas.
- El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de dispositivos industriales fabricados para tal fin.

#### Escaleras de madera.

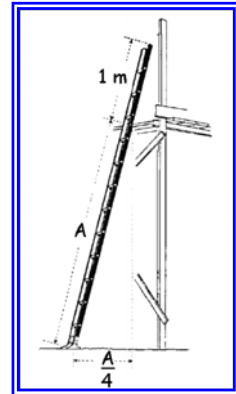
- Dispondrán de largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños de madera estarán bien ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos. La pintura puede ocultar los posibles defectos o deterioros por el uso.

#### Escaleras de tijera.

- Las escaleras de tijera que se emplearán tendrán, en su articulación superior unos topes de seguridad para limitar su apertura, y hacia la mitad de su altura, tendrán una cadenilla o cable de acero para limitar, igualmente su apertura máxima.
- La escalera de tijera está para ser empleada como tal: abriéndola.
- En posición de uso, este tipo de escaleras estará montado con los largueros en máxima apertura.
- No se deben utilizar a modo de borriquetas para sustentar una plataforma de trabajo. El ancho normalizado de estas escaleras no permite la anchura mínima de 60 cm. (3 tablones) que debería tener cualquier plataforma de trabajo.
- Las escaleras de tijera no deben emplearse si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo obliga a colocar los pies en los tres últimos peldaños.
- Como el resto de los medios auxiliares, este tipo de escalera se empleará sobre pavimentos o superficies provisionales horizontales.

#### Escaleras de mano de cualquier material.

- Las escaleras de mano que se vayan a emplear se instalarán de tal suerte que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- Nunca se emplearán escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m. Si se emplean resaltos para disminuir esta cifra empleando varios tramos, habrá que llevar a cabo la protección perimetral de las plataformas de resalto.
- Reacuérdesse que las escaleras de mano que se vayan a emplear deben tener zapatas antideslizantes de seguridad en su extremo inferior.
- Las escaleras de mano que se utilicen deben estar amarradas con firmeza, en su extremo superior, muchos accidentes acontecen porque la escalera bascula o se desliza lateralmente. Esta práctica es común también en camioneros, para acceder a la parte superior de la cabina.
- Se recomienda que las escaleras de mano que se empleen sobrepasen en 0,90 m. la altura a salvar. Esta cota se medirá en vertical desde el plano del desembarco al extremo superior del larguero. Las escaleras cortas dificultan el trabajo, carecen del nivel de seguridad adecuado y suelen terminar siendo suplementadas deficientemente, como se comentó anteriormente.
- Se prohíbe transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre escaleras de mano. Debe evitarse que los trabajadores asciendan o desciendan con objetos ocupando sus manos. Se recomienda así mismo el uso de cinturón portaherramientas.
- Se prohibirá con contundencia el apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios a realizará de uno en uno. Se prohibirá la utilización a la vez de la misma escalera por dos o más operarios.
- El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano se efectuará frontalmente; es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.



#### Frente al riesgo de caída al mismo nivel.

- La zona de trabajo permanecerá en todo momento limpia y ordenada.
- Los operarios que realicen estos trabajos harán uso en todo momento de botas de seguridad homologadas.
- Los materiales acopiados se colocarán en zonas en las que no estorben al tránsito de los operarios por la obra.
- La obra estará convenientemente iluminada cuando esto sea preciso debido a la falta de luz.
- Los cables procedentes de la utilización de diferentes herramientas en la obra se trasladarán de forma ordenada para evitar riesgos de posible caída de operarios por tropiezo con ellos.

### **Equipos de protección individual**

Los operarios que utilicen estos elementos auxiliares deberán disponer y hacer uso de los equipos de protección individual que se indican a continuación:

- Botas de seguridad de suela y puntera reforzada según norma EN-345.
- Guantes para riesgo mecánico según norma EN-388.
- Buzo o traje de trabajo. En caso de estar los trabajos afectados por la circulación se utilizará ropa de trabajo con chaleco reflectante o ropa de trabajo de alta visibilidad, según norma EN-471.
- Otros equipos de protección individual necesarios para la permanencia en la obra. Ejemplo: casco de seguridad, chaleco, etc....

### 1.10.18 Cables y eslingas

#### Descripción de los trabajos:

Las ESLINGAS son una maroma o trozo de cabo grueso, que dispone en sus extremos de ganchos o garras, y que se utiliza para enganchar o abrazar fardos o pesos con el fin de elevarlos mediante dispositivos tales como grúas, aparejos, polipastos, etc.

Pueden estar fabricadas de diferentes materiales como lino, cáñamo o fibras sintéticas, etc.

En el caso de los CABLES y CADENAS, su función es la misma, pero el material en el que están realizadas es acero.



La carga de trabajo de estos medios auxiliares, es aquella que puede ser soportada por él, con toda seguridad. Este dato debe estar marcado con cifra o letras bien legibles, en el anillo de la eslinga o en una placa fijada por presión a uno de sus ramales.

#### Evaluación de riesgos:

RIESGOS	PROBAB.			GRAVEDAD			EVALUACIÓN
	B	M	A	B	M	A	
<b>SEGURIDAD</b>							
- <u>Frente al riesgo de caída de objetos en manipulación.</u>		X				X	R. Importante
- <u>Frente al riesgo de golpes y cortes por objetos y herramientas.</u>	X				X		R. Tolerable

**CONSIDERACIONES TECNICAS:**

- Los elementos auxiliares utilizados en los sistemas de elevación serán conforme a la norma EN 818 (partes 1, 2 y 4).
- Los cables utilizados directamente para levantar o soportar una carga no deberán llevar ningún empalme, excepto el de sus extremos. El coeficiente de utilización del conjunto formado por el cable y la terminación será igual a 5.
- El diámetro correspondiente al tambor o a la polea más pequeña será  $\geq 22$  veces el diámetro del cable, y debe ser lo bastante largo como para que queden siempre al menos tres vueltas en el tambor cuando esté al final de su recorrido.
- Los ajustes de los ojales y lazos para los ganchos, anillos y argollas, estarán provistos de guardacabos resistentes; deben estar libres de nudos, torceduras permanentes y otros defectos. Se deben inspeccionar periódicamente y desecharse los que tengan al menos un 10% de los hilos rotos en una longitud  $L = 8 \varnothing$ , o presenten reducciones apreciables de su diámetro (el 10% en el diámetro del cable o el 40% en la sección del cordón en una longitud al paso del cableado).
- Uniones y empalmes de cables: antes de la colocación de un cable, es necesario comprobar minuciosamente los puntos de fijación y las uniones. La unión por grapas o "perrillos" requiere las siguientes precauciones:
  - o Las grapas deben corresponder exactamente al diámetro del cable a ajustar.
  - o El número de grapas a repartir es:

✓ para $\varnothing$ de 6 a 10 mm. _____	2
✓ para $\varnothing$ de 12 a 16 mm. _____	3
✓ para $\varnothing$ de 18 a 26 mm. _____	4
✓ para $\varnothing$ de 28 a 36 mm. _____	5
✓ para $\varnothing$ de 38 a 45 mm. _____	6

En caso de cables de acero puro, se preverá una grapa suplementaria.

- Los intervalos entre las grapas deben tener un valor medio superior entre 6 y 8 veces el diámetro del cable, tendiendo a que sean irregulares, con el fin de evitar que los mismos hilos o ramales estén sometidos a las tensiones de cizallamiento.
- El fondo de la U de la grapa debe estar por el lado del ramal libre cuyo extremo debe llevar una ligadura.
- El ajuste debe ser regular pero sin exceso.
- Debe colocarse un guardacabos en el interior de las gazas.

Operaciones de mantenimiento: limpieza; engrase en caliente (el lubricante empleado debe tener una buena adherencia, y ser estable a la temperatura y a los productos químicos); y secado.

Como esquema de revisión de cables, se adjunta la siguiente lista (UNE 58.111-91):

1.	Examinar la unión del cable al tambor.
2.	Investigar un posible arrollamiento defectuoso que provoque deformaciones (partes aplastadas), así como el desgaste, que puede ser importante en las proximidades del cambio de curvatura.
3.	Examinar las roturas de los alambres.
4.	Examinar la corrosión.
5.	Investigar las deformaciones causadas por una carga intermitente.
6.	Examinar la parte que enrolla sobre la polea para determinar las roturas de hilos y el desgaste.
7.	Examinar los puntos de amarre. Verificar las roturas de hilos y la corrosión, especialmente en la zona próxima a las poleas de comprensión.
8.	Investigar las deformaciones.
9.	Verificar el diámetro de cable.
10.	Examinar cuidadosamente la parte que discurre sobre el grupo de poleas, particularmente en el lugar correspondiente a la aplicación de la carga.
11.	Investigar la rotura de hilos y el desgaste superficial.
12.	Verificar la corrosión.

- Las cadenas de elevación serán de hierro forjado o acero con un factor de seguridad de 4 sobre la carga nominal máxima. Los anillos, ganchos o eslabones de los extremos serán del mismo material que las cadenas. Deberán mantenerse libres de nudos y torceduras, y enrollarse en tambores, ejes o poleas provistas de ranuras que permitan su enrollado. Está prohibido utilizar una cadena de carga que tenga un solo eslabón deformado, aplastado, abierto, alargado o gastado; éstos deben ser cortados y reemplazados de inmediato. Están terminantemente prohibidos los empalmes atornillados.

Se deben inspeccionar periódicamente las grietas, eslabones doblados, cortes o estrías transversales, picaduras de corrosión y alargamientos.

- Los ganchos deberán de ser de acero o hierro forjado y estar dotados de pestillo de seguridad; deberán indicar la carga máxima a la que pueden ser sometidos. La inspección de un gancho debe contemplar la medición de la distancia entre el vástago y el punto más cercano del extremo abierto; si la distancia supera el 15% de la norma, el gancho debe reemplazarse.
- Los cables, cadenas y ganchos deberán ser examinados a fondo cada 12 meses. Serán efectuadas por una persona competente, elegida por el jefe de empresa; el nombre y la

calidad de esa persona, así como el resultado y la fecha de los exámenes que haya efectuado, deben ser registrados.

Cuando se trate de cables, cadenas o ganchos utilizados para la elevación de personas (andamios colgados, etc.), estos exámenes deben tener lugar al menos cada 3 meses:

- Coeficiente de utilización de los accesorios de eslingado (R.D. 1435/1992):
  - o El coeficiente de utilización del conjunto formado por el cable metálico y la terminación será igual a 5; los cables no deberán llevar ningún empalme ni lazo, salvo en sus extremos.
  - o Cuando se utilicen cadenas de eslabones soldados, éstas deberán ser del tipo de eslabones cortos; el coeficiente de utilización de las cadenas, cualquiera que sea su tipo, será igual a 4.
  - o El coeficiente de utilización de los cables o abrazaderas de fibras textiles dependerá del material, del procedimiento de fabricación, de las dimensiones y de su utilización. La elección de dicho coeficiente, como norma general, será igual a 7, siempre y cuando los materiales empleados sean de excelente calidad comprobada y que el proceso de fabricación se ajuste a las condiciones de uso previstas. De lo contrario será, como norma general, más elevado, a fin de ofrecer un nivel de seguridad equivalente.
  - o Los cables o abrazaderas de fibra textil no llevarán ningún empalme, lazo o enlace, salvo en el extremo del eslingado o en el cierre de una eslinga sin fin.
  - o El coeficiente de utilización de todos los elementos metálicos de una eslinga, o que se utilicen con una eslinga, será igual a 4.
  - o La capacidad máxima de utilización de una eslinga de hilos múltiples estará determinada por la capacidad máxima de utilización del hilo más débil, el número de hilos y un factor de reducción que dependerá del tipo de eslinga.
- Cada eslinga deberá tener una placa o anillo con el número de identificación, y la carga de trabajo soportada con seguridad. A continuación se facilitan las cargas de trabajo de los cables de uso más corriente:

<b><i>Diámetro en mm.</i></b>	9,45	12,60	15,70	18,90	25,20
<b><i>Carga en kg.</i></b>	710	1.270	1.970	2.850	5.080

Se evitará utilizar una eslinga cuyo ángulo entre ramales sea superior a 90°. A título orientativo se facilitan unos coeficientes por los que debe dividirse la resistencia de la eslinga en función del ángulo que forman sus ramales entre sí, cuando está situada en posición de trabajo:

<b>Angulo formado por los ramales</b>	0°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°
<b>Coficiente</b>	1	1,0 6	1,1 0	1,1 6	1,2 2	1,3 1	1,4 2	1,5 6	1,7 5	2,0 0	2,3 7	2,9 3	3,8 6	5,7 6

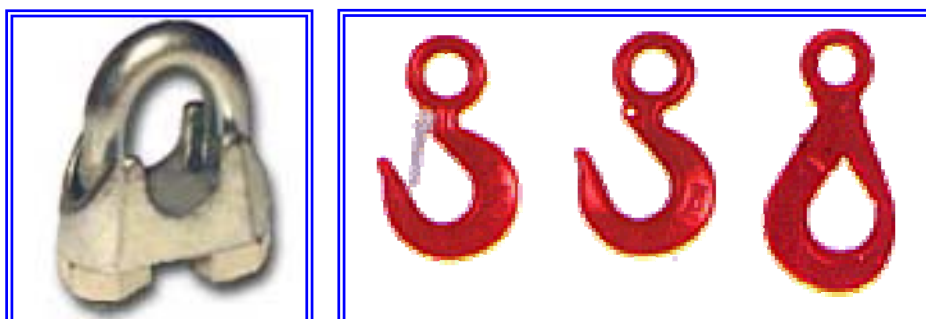
No deberán cruzarse los cables o cadenas de dos ramales de eslingas distintas, sobre el gancho de sujeción, ya que en este caso uno de los cables estaría comprimido por el otro. Las eslingas deberán engancharse de tal forma que descansen en el fondo de la curvatura del gancho y no en la punta.

Comprobar siempre que la carga esté bien equilibrada y repartida entre los ramales, tensando progresivamente las eslingas.

### Medidas preventivas a adoptar

#### Recomendaciones generales de seguridad.

- Comprobar que los cables y eslingas tengan identificadas los datos técnicos como: fabricante, carga máxima de utilización, diámetro, marcado 'CE'.
- Asegurarse que la eslinga o cable es adecuado a la carga.
- Se debe comprobar siempre que la carga esté bien equilibrada y bien repartida entre los ramales, tensando progresivamente las eslingas.
- Los ángulos de abertura de los ramales nunca deben superar los 120°.
- Todas las eslingas, cadenas o cables dañados o deteriorados deben ser retirados de servicio, para una inspección; jamás reparar una eslinga o cable sin la supervisión del fabricante.
- No retorcer las eslingas y cables bajo la carga.
- Comenzar y terminar las operaciones de forma lenta.
- No emplear en las cargas, elementos que las puedan deteriorar o cortar; se recomiendan enganches lisos sin bordes.
- En cuanto a los ganchos, estos deben:
  - o Mantenerse en perfecto estado.
  - o No tendrán deformaciones.
  - o Las eslingas y cadenas se engancharán en el fondo del gancho.
  - o Todos tendrán pestillo de seguridad.
  - o Si son giratorios se deberán engrasar frecuentemente.



### Frente al riesgo de caída de objetos en manipulación.

#### ESLINGAS.

- No deben cruzarse nunca los cables de dos ramales de eslingas distintas sobre el gancho de sujeción, ya que en este caso uno de los cables estaría comprimido por el otro.
- Hay que evitar dar a las eslingas dobleces excesivos especialmente en los cantos vivos. Con dicho fin se interpondrán entre las eslingas y los cantos, materiales blandos: madera, caucho, trapos, cuero, etc.
- No arrastrar las eslingas en los desplazamientos.
- No emplear nunca sobre superficie con bordes o aristas, sin la debida protección anticorte.
- Las eslingas y cables nunca deben quedar atrapadas bajo la carga.
- Las eslingas deberán ser almacenadas siempre, colgadas por las gazas, o en varios puntos longitudinalmente.
- En el caso de que las eslingas o cables sean utilizados con productos químicos o a temperaturas elevadas, es necesario consultar al fabricante sobre su utilización.

#### CADENAS Y CABLES.

- En las cadenas, su solidez esta limitado a la resistencia del peor eslabón o del más gastado. Toda cadena cuyo diámetro del redondo que forma el eslabón se haya reducido en un 5% no deberá ser utilizado más. No se debe soldar jamás un eslabón en una forja o con el soplete.
- Los cables no deberán estar oxidadas, presentar deformaciones, reducción de diámetro, aplastamientos, deshilados, etc. Tampoco deben tener mechas rotas o nudos.
- Las cadenas utilizadas deben ser calibradas. Hay que proveer a sus extremos de anillos o ganchos.
- No deben tener ni uno solo de sus eslabones corroído, torcido, aplastado, abierto o golpeado. Es preciso comprobarlos periódicamente eslabón por eslabón.
- En el momento de utilizar las cadenas, se debe comprobar que no estén cruzadas, ni torcidas, enroscadas, mezcladas o anudadas. Procurar no utilizarlas a temperaturas muy bajas, pues aumenta su fragilidad.
- Los sujeta-cables deben ser de tamaño apropiada al diámetro de los cables y colocados de tal forma que el asiento se encuentre el lado del cable que trabaja. Son necesarios, por lo menos, tres sujeta-cables por cada anillo.
- Cuando se detecte a simple vista la rotura de aproximadamente un 20% de los alambres de un cable, se tiene que dejar de utilizar la eslinga.

### Frente al riesgo de golpes y cortes por objetos y herramientas.

- No trabajar con ropa floja, rasgada o deshilachada.
- Los operarios que realicen estos trabajos serán especialistas en la ejecución de los mismos, conociendo a la perfección el manejo de las herramientas a utilizar para su ejecución.

- Las herramientas y medios auxiliares a utilizar se mantendrán en perfecto estado de uso.

#### **Equipos de protección individual**

Los operarios que utilicen estos elementos auxiliares deberán disponer y hacer uso de los equipos de protección individual que se indican a continuación:

- Botas de seguridad de suela y puntera reforzada según norma EN-345.
- Guantes para riesgo mecánico según norma EN-388.
- Buzo o traje de trabajo. En caso de estar los trabajos afectados por la circulación se utilizará ropa de trabajo con chaleco reflectante o ropa de trabajo de alta visibilidad, según norma EN-471.
- Otros equipos de protección individual necesarios para la permanencia en la obra. Ejemplo: casco de seguridad, chaleco, etc....

### 1.10.19 Equipo de limpieza y proyección.

#### Descripción de los trabajos:

Son máquinas de alta presión, para tareas de limpieza industrial o profesional.

Existen diferentes tipos, en función a la temperatura del agua (caliente >40°C y fría) y según el tipo de motor, eléctrico o gasolina. Disponen de una toma de entrada de agua y otra de salida, donde se acopla la manguera y la pistola. Cuando se aprieta el gatillo de la pistola, la bomba aspira el agua expulsándola a la máxima presión. Suelen disponer de depósito de detergente.



#### Evaluación de riesgos:

- **Caída al mismo nivel por resbalones.**
- **Daños por contacto con el chorro de agua a presión.**
- **Sobreesfuerzos.**
- **Contactos eléctricos directos e indirectos.**
- **Exposición a contaminantes químicos.**
- **Exposición a humos de combustión (motores a gasolina).**

#### Medidas preventivas a adoptar

- A la hora de adquirir estas máquinas, nos debemos asegurar que disponen de manual de instrucciones, certificado de conformidad y Marcado CE.
- Las más comunes son las de agua fría, aunque las de agua caliente son usadas para zonas industriales con grasa, cal y suciedad más incrustada. Algunos modelos de hidrolimpiadoras pueden incorporar gran variedad de accesorios como cepillos, lanza telescópica, desatascador de tuberías, patín limpiador de suelo o chorreo de arena. Es importante destacar que el contacto con el chorro de agua alta presión puede provocar daños muy graves.
- Antes de iniciar los trabajos, se debe acotar y señalizar la zona de trabajo para evitar interferencias con otras personas o vehículos. Es recomendable, colocar avisos de

“PELIGRO, trabajos con agua a alta presión”. Se comprobará el estado de las mangueras y latiguillos, verificando que no hay fugas de agua en el circuito. No se transitará por encima de las mangueras. Si existe riesgo de caída de altura para el operario que trabaja con la máquina, se debe asegurar siempre la postura de trabajo mediante equipos adecuados.

- Nunca debe usarse una hidrolimpiadora con alguna parte rota o defectuosa. No usar la máquina sin alimentación de agua.
- Durante la ejecución de los trabajos, se controlará el tendido de la manguera y se parará cuando alguien se encuentre en un radio inferior a 6 metros. No podrá utilizar la máquina ninguna persona no instruida y familiarizada en su uso. Mover mediante los asideros colocados para tal efecto. Las tareas de limpieza siempre deben efectuarse desde el fondo del local hacia la puerta. La limpieza de escaleras se hará de cara a los escalones. No colocar objetos en escalones inferiores. El área de trabajo debe tener un drenaje adecuado para reducir la posibilidad de una caída debido a la superficie resbaladiza.
- En caso de usar máquinas eléctricas, mantenga el cable seco, alejado del suelo y nunca toque el enchufe con las manos húmedas. Nunca dirija el chorro hacia el cable o a una parte eléctrica. El uso de cables de prolongación eléctricos no está recomendado, si fuese absolutamente imprescindible el hacerlo, use siempre materiales con aislamiento para el exterior y bases con grado IP 56. No tire del cable para desenchufarlo, hágalo siempre tirando del propio enchufe.
- Algunos detergentes pueden ser dañinos si se inhalan o ingieren, por lo que se deberá utilizar mascarilla con filtros adecuados cuando exista la posibilidad de que los vapores puedan ser inhalados. La empresa dispondrá de las fichas de datos de seguridad de los detergentes que se utilicen.
- Las máquinas que incorporan un motor a gasolina ofrecen mayor autonomía en el trabajo, pero se debe tener en cuenta que no deben usarse en interiores.
- Se debe realizar un plan de mantenimiento, en el que se realizará un chequeo de forma periódica y retirada de elementos en mal estado. Desenchufe la máquina antes de realizar cualquier labor de limpieza o mantenimiento.
- Las personas que utilicen este tipo de máquinas deben conocer todas las particularidades que se indican en el manual de instrucciones.

### **Equipos de protección individual**

Los operarios que utilicen estas herramientas deberán disponer y hacer uso de los equipos de protección individual que se indican a continuación:

- Gafas antiimpactos, según norma EN-166 EN-170.
- Botas de seguridad de suela y puntera reforzada según norma EN-345.
- Botas de goma, cuando las condiciones climáticas lo hagan necesario, según norma EN-345 EN-347.
- Guantes para riesgo mecánico según norma EN-388.
- Guantes para riesgo químico según norma EN-374.
- Buzo o traje de trabajo. En caso de estar los trabajos afectados por la circulación se

utilizará ropa de trabajo con chaleco reflectante o ropa de trabajo de alta visibilidad, según norma EN-471.

- Otros equipos de protección individual necesarios para la permanencia en la obra. Ejemplo: casco de seguridad, chaleco, etc....

### 1.11 Riesgos laborales a terceros

Además de los riesgos a que está expuesto el trabajador, la propia ejecución de los trabajos implica un serio riesgo de colisión y accidente para los conductores de vehículos que circulan en las zonas colindantes a la obra.

La solución estimada para hacer frente a esta situación se remite a una correcta señalización de los trabajos tal y como se indica en apartados anteriores.

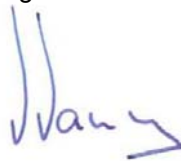
### 1.12 Riesgos laborales especiales

Tras un análisis del Anexo II del Real Decreto 1627/97, se encuentran las siguientes actividades que impliquen riesgos especiales en la seguridad y salud de los trabajadores de la obra a la que se refiere el presente Estudio de Seguridad y Salud

- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

No obstante y tal y como se refleja en la guía técnica de obras de construcción: “La descripción de algunos de estos trabajos carece de la suficiente especificidad para calificar mecánicamente el riesgo asociado a los mismos que dependerá, entre otros factores, de las características de la actividad desarrollada, de los procedimientos de trabajo aplicados, del entorno del puesto de trabajo, de la exposición a agentes químicos, etc”. Por lo que se deberá estar pendiente al proceso de ejecución a plantear por la contrata adjudicataria.

Burgos Julio de 2024



Fdo.: Valentín Álvarez Méndez  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

**Colegiado nº 12.387**

**PROYECTO DE REHABILITACION DE LOS  
ESPESADORES PRIMARIOS  
EN LA EDAR DE VILLALONQUEJAR (BURGOS).**

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



## 2. Pliego de Condiciones

### 2.1 Legislación vigente aplicable a la obra

La ejecución de la obra, objeto del presente Estudio de Seguridad, estará regulada por los textos que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas.

- Convenio 42 de la OIT, relativo a la indemnización por enfermedades profesionales (Adoptado el 21 de junio de 1934).
- Convenio 119 de la OIT, relativo a la protección de la maquinaria. Adoptado el 25 de junio 1963.
- Orden Ministerial de 15 de marzo de 1963 (B.O.E. de 2-4-1963) por el que se aprueba una Instrucción que dicta normas complementarias para la aplicación del Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- Convenio 127 de la OIT, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador. Adoptado el 28 de junio de 1967.
- Ordenanza de Trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica de 28 de Agosto de 1970 (B.O.E. de 5 al 9-9-1970), con especial atención a:
  - o Art. 165 a 176.- Disposiciones Generales.
  - o Art. 183 a 291.- Construcción General.
  - o Art. 334 a 341.- Higiene en el Trabajo.
- Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba el Plan Nacional de Higiene y Seguridad del Trabajo.
- 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. Adoptado el 20 de junio de 1977.
- Estatuto de los Trabajadores, Ley 8/1980 de 10 de Marzo (B.O.E. de 14-3-1980), con especial atención a:
  - o Art. 4.- Derechos Laborales
  - o Art. 19.- Seguridad e Higiene
  - o Art. 20.- Dirección y control de actividad laboral.
- Orden de 31 de octubre de 1984 por la que se aprueba el Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto.
- Real Decreto 2291/1985 de 8 de noviembre (B.O.E. de 11-12-1985) por el que se aprueba el Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.
- Real Decreto 1495/86 de 26 de Mayo, Reglamento de seguridad en las máquinas. (B.O.E. de 21-7-1986).
- Orden Ministerial de 7 de Enero de 1987 (B.O.E. de 15-1-1987) sobre normas complementarias del reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.
- Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1987 (B.O.E. de 29-12-1987, corrección de errores B.O.E. de 7-3-1988) sobre modelos de partes y notificación de accidentes de trabajo.

- Orden Ministerial de 6 de mayo de 1988 (B.O.E. de 16-5-1988) sobre requisitos y datos de las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades.
- Orden del 28 de Junio de 1988 sobre Aparatos Elevadores. Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM2 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a grúas torres desmontables para obras (B.O.E. de 7-7-1988).
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre (B.O.E. de 2-11-1989, corrección de erratas en B.O.E. de 9-12-1989 y 26-5-1990), sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido.
- Real Decreto 108/1991 de 1 de febrero de 1991 sobre Prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
- 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. Modificado en el Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero (B.O.E. de 8-2-1995).
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre (B.O.E. de 11-12-1992), 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. Modificado por el Real Decreto 56/1995, de 20 de enero.
- Orden de 26 de julio de 1993, por la que se modifican los arts. 2., 3. y 13 de la O.M. 31 octubre 1984, por la que se aprueba el Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto, y el art. 2. de la O.M. 7 enero 1987, por la que se establecen normas complementarias del citado Reglamento, trasponiéndose a la legislación española la Directiva del Consejo 91/382/CEE, de 25 junio.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- Orden de 16 de mayo de 1994 (B.O.E. de 1-6-1994), por la que se modifica el período transitorio establecido en el Real Decreto 1407/1992 sobre libre comercialización y circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Artículos 115 y 116 Real Decreto Legislativo 1/1994, de 20 de junio de 1994 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo.
- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre (B.O.E. de 10-11-1995), de Prevención de Riesgos Laborales.
- 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 Real Decreto 2584/1981, de 18 de septiembre de 1981.
- Resolución de 24 de julio de 1996, actualiza la Orden de 23 de septiembre de 1987, que aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 1 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a Normas de Seguridad para Construcción e Instalación de Ascensores Electromecánicos.

- Real Decreto 2177/1996, de 4 de Octubre de 1996, por el que se aprueba la Norma Básica de Edificación "NBE-CPI/96".
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero (B.O.E. de 31-1-1997), por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril (B.O.E. de 23-4-1997), sobre disposiciones mínimas en materia de señalización y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril (B.O.E. de 23-4-1997), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1988, de 14 de abril (B.O.E. de 23-4-1997), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril (B.O.E. de 23-4-1997), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo (B.O.E. de 12-6-1997), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Orden de 27 de junio de 1997 (B.O.E. de 4-7-1997) 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 relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoria del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio (B.O.E. de 7-8-1997), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1627/97, de 24 de Octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Resolución de 18 de febrero de 1998, de la Dirección General de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Resolución de 10 de septiembre de 1998, que desarrolla el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 noviembre.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el ámbito de las Empresas de Trabajo Temporal.
- Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa art. 18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación.

- 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.
- 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.
- Resolución de 16 de octubre de 2001, de la Subsecretaría, por la que se convierten a euros las cuantías de las sanciones previstas en el Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre de 2002, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.
- Resolución de 26 de noviembre de 2002, de la Subsecretaría, por la que se regula la utilización del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo (Delt@) que posibilita la transmisión por procedimiento electrónico de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo, aprobados por la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre.
- 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 1273/2003, de 10 de octubre, por el que se regula la cobertura de las contingencias profesionales de los trabajadores incluidos en el Régimen Especial de la Seguridad Social de los Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos, y la ampliación de la prestación por incapacidad temporal para los trabajadores por cuenta propia.
- Ley 52/2003, de 10 de diciembre, de disposiciones específicas en materia de Seguridad Social.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- 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 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.
- 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 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 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 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- 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.
- Resolución de 11 de abril de 2006, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- 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.
- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- 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.
- Orden TAS/1/2007, de 2 de enero, por la que se establece el modelo de parte de enfermedad profesional, se dictan normas para su elaboración y transmisión y se crea el correspondiente fichero de datos personales.
- 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
- Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres
- Real Decreto 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales
- 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
- Ley 20/2007, de 11 de julio, del Estatuto del trabajo autónomo.
- Resolución de 1 de agosto de 2007, de la Dirección General de Trabajo, por el que se inscribe en el registro y publica el IV Convenio Colectivo General del 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.
- ORDEN TAS/2947/2007 de 8 de octubre de 2007, 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. BOE nº 244 de 11 de octubre

- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. BOE núm. 254 de 23 de octubre.
- LEY 38/2007, de 16 de noviembre, por la que se modifica el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/1995 de 24 de marzo, en materia de información y consulta de los trabajadores y en materia de protección de los trabajadores asalariados en caso de insolvencia del empresario.
- Real Decreto 110/2008, de 1 de febrero, por el que se modifica el real decreto 312/2005 de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego. BOE núm. 37 de 12 de febrero.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio 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. BOE núm. 68 de 19 de marzo de 2008.
- Resolución de 27 de agosto de 2008, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social por la que se dictan instrucciones para la aplicación de 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. BOE núm. 219 de 10 de septiembre
- RESOLUCIÓN de 19 de febrero de 2008, de la Dirección General de Trabajo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales por la que se corrigen errores de la de 1 de agosto de 2007, por la que se registra y publica el IV Convenio colectivo general del sector de la construcción.
- RESOLUCIÓN de 7 agosto de 2008, de la Dirección General de Trabajo por la que se registra y publica el Acuerdo estatal del sector del metal que incorpora nuevos contenidos sobre formación y promoción de la seguridad y la salud en el trabajo y que suponen la modificación y ampliación del mismo.
- REAL DECERTO 1468/2008, de 5 de septiembre por el que se modifica el Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la norma básica de autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- REAL DECRETO 1644/2008, de 10 de octubre, del Ministerio de la Presidencia por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- REAL DECRETO 1675/2008, de 17 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real

- Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- CORRECCIÓN de errores en la Resolución de 25 de noviembre de 2008, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social sobre el Libro de Visitas electrónico de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
  - RESOLUCIÓN de 25 de noviembre de 2008, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas electrónico de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
  - REAL DECRETO 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
  - RESOLUCIÓN de 3 de marzo de 2009, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el Acuerdo estatal del sector del metal que incorpora nuevos contenidos sobre formación y promoción de la seguridad y la salud en el trabajo y que suponen la modificación y ampliación del mismo.
  - Real Decreto 298/2009, de 6 de marzo, 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, 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
  - 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.
  - REAL DECRETO 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica 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.
  - RESOLUCIÓN de 18 de marzo de 2009, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica diversos acuerdos de desarrollo y modificación del IV Convenio colectivo general del sector de la construcción.
  - ORDEN VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre.
  - RESOLUCIÓN de 17 de julio de 2009, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el IV Convenio colectivo general de ferralla.
  - CORRECCIÓN de errores y erratas de la Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación, aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre.
  - CORRECCIÓN de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

- RESOLUCIÓN de 29 de octubre de 2009, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el Acuerdo sobre modificación de determinadas disposiciones del Acuerdo estatal del sector del metal.
- RESOLUCIÓN de 9 de febrero de 2010, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el Acta suscrita por la Comisión Paritaria del Convenio general del sector de la construcción.
- 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.
- 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 404/2010, de 31 de marzo, por el que se regula el establecimiento de un sistema de reducción de las cotizaciones por contingencias profesionales a las empresas que hayan contribuido especialmente a la disminución y prevención de la siniestralidad laboral.
- 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.
- ORDEN TIN/1448/2010, de 2 de junio, por la que se desarrolla el Real Decreto 404/2010, de 31 de marzo, por el que se regula el establecimiento de un sistema de reducción de las cotizaciones por contingencias profesionales a las empresas que hayan contribuido especialmente a la disminución y prevenc..
- 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
- REAL DECRETO 1000/2010, de 5 de agosto, sobre visado colegial obligatorio.
- 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 preventiv..
- RESOLUCIÓN de 6 de octubre de 2010, de la Dirección General de Trabajo, por la que

se registra y publica la modificación del Acuerdo estatal del sector del metal.

- CORRECCIÓN de errores de la 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..
- RESOLUCIÓN de 18 de noviembre de 2010, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se aprueba la especificación técnica número 2010-1-01 "Inspección de cargadoras sobre ruedas" de la instrucción técnica complementaria 02.2.01 "Puesta en servicio, mantenimiento, reparación e i..
- RESOLUCIÓN de 17 de marzo de 2011, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el Acuerdo sobre el Reglamento de la tarjeta profesional para el trabajo en obras de construcción (vidrio y rotulación) de los trabajadores afectados por el Convenio colectivo para las industrias..
- RESOLUCIÓN de 5 de abril de 2011, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el acta con los acuerdos de modificación del IV Convenio General del sector de la construcción e incorporación al mismo de un Anexo VII.
- RESOLUCIÓN de 12 de abril de 2011, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el acta de los acuerdos de modificación del IV Convenio general del sector de la construcción.
- REAL DECRETO 772/2011, de 3 de junio, por el que se modifica el Reglamento General sobre procedimientos para la imposición de sanciones por infracciones de orden social y para los expedientes liquidatorios de cuotas de la Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 928/1998, de 14 de mayo.
- REAL DECRETO 843/2011, de 17 de junio, por el que se establecen los criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar la actividad sanitaria de los servicios de prevención.
- RESOLUCIÓN de 20 de diciembre de 2011, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el Acuerdo sobre el Reglamento de la Tarjeta Profesional de la construcción para el sector de la madera y el mueble.

Ordenanzas Municipales en cuanto se refieren a la Seguridad e Higiene del Trabajo y que no contradigan a legislación de rango superior.

Normas derivadas del Convenio Colectivo Provincial.

Demás disposiciones oficiales relativas a la Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo, que puedan afectar a los trabajos que se realicen en la obra.

## **2.2 Condiciones técnicas de los medios de protección**

### **2.2.1 Equipos de Protección Individual (E.P.I.)**

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando se produzcan 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.

Los equipos de protección individual proporcionarán una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin suponer por si mismos u ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias.

Todos los Equipos de Protección Individual se ajustarán a lo establecido en los Reales Decretos 1407/1992, de 20 de noviembre y su posterior modificación en el Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual, contando con certificado CE.

Los equipos y sus embalajes tendrán estampado de forma visible, legible e indeleble, durante el período de duración previsible de dicho EPI, la marca “ CE “.

Los equipos de protección individual que se utilicen en la obra deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación, en particular en lo relativo a su diseño y fabricación.

La utilización de los equipos de protección individual se ajustará a lo indicado en el Real Decreto 773/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección cuando proceda, y la reparación de los equipos de protección individual deberán efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

#### **Protección de la cabeza**

El uso del casco es obligatorio ante riesgos de caída o proyección violenta de objetos sobre la cabeza, golpes, choques, descargas eléctricas y quemaduras.

En condiciones normales se utilizarán los normales; en trabajos con riesgo eléctrico de tensiones superiores a 1.000 voltios se utilizarán los especiales para alta tensión y en lugares de trabajo cuya temperatura ambiente sea inferior a 0° C, se utilizarán los especiales para bajas temperaturas.

Se recomienda la sustitución de los cascos con 2 años de uso y deben ser dados de baja obligatoriamente a los 10 años de su fabricación, aún cuando no hayan sido utilizados y se

hallen almacenados, o tras sufrir un impacto violento, aunque no se aprecie exteriormente deterioro alguno.

Respecto a la protección frente a la caída de objetos desde altura, debe tenerse en cuenta que el punto débil de la protección es la base del cráneo, de resistencia limitada, por lo que la caída de objetos pesados desde alturas no muy grandes puede hacer necesaria otro tipo de protección (accesos con cubiertas resistentes).

### **Protección de ojos y cara**

Los equipos utilizables para proteger los ojos y la cara pueden servir ante riesgos como:

- Proyecciones de partículas a velocidad.
- Quemaduras,
- Luz y radiaciones.
- Contaminantes químicos, y pueden ser gafas y pantalla.

### Las gafas

Según sea la montura se clasifican en:

- Tipo universal: Con patillas y en algunos casos con protección lateral, inferior o superior.
- Tipo integral: Protegen completamente alrededor de los ojos y permiten usar las gafas graduadas.
- De cazoletas: Encierran cada ojo por separado.
- Adaptables: Pueden ajustarse a la cara porque son blandas y flexibles.
- Suplemento: Se sujetan con un clip a otras gafas.

### Gafas protectoras de impactos

Deben proporcionar adecuada protección frente al riesgo existente en cada puesto de trabajo, para lo cual hay que definir el grado necesario de cobertura de la montura y la resistencia de los oculares.

El grado de cobertura queda establecido al considerar tres zonas:

- la inferior (bajo cada uno de los cristales),
- la temporal (laterales) y
- la superior (sobre cada uno de los cristales),

y para cada una de ellas elegir las características de la protección, que puede variar desde la apertura total, al material opaco sin aperturas, pasando por aperturas directas, recubiertas, material transparente, opaco, incoloro o coloreado.

La resistencia de los oculares necesaria depende del trabajo que se realiza y habrá que elegir de menor a mayor resistencia entre:

- Los que soportan la caída de objetos no punzantes,
- Los que soportan la caída de objetos punzantes y no punzantes,

- Los que soportan caídas de objetos no punzantes e impactos de partículas a gran velocidad,
- Los que reúnen las características de todos los anteriores.

Los oculares deben ser inastillables, ópticamente neutros y libres de defectos que dificulten la visión.

Si el trabajador a proteger necesita cristales correctores, se le proporcionarán gafas protectoras con la adecuada graduación óptica u otro tipo de protección que pueda ser superpuesta a las gafas graduadas del propio interesado.

Las gafas se conservarán siempre limpias y se guardarán protegiéndolas contra el roce.

#### Oculares filtrantes

Durante las operaciones que producen radiaciones nocivas para la vista, el trabajador se debe proteger los ojos utilizando oculares que absorban suficiente cantidad de ellas como para que dejen de serlo.

Estos oculares están en el mercado clasificados por su grado de protección en números crecientes a medida que la misma frente a las radiaciones ultravioleta, visibles e infrarroja sea mayor.

#### Las pantallas

Las pantallas se diferencian por el material de que están hechas, y existen varios tipos:

- Para soldar: su uso es obligatorio, además de necesario, en las operaciones de soldadura para impedir los efectos nocivos para la vista de las radiaciones producidas en ellas, así como las quemaduras, la proyección de partículas y los contactos eléctricos.
- Pueden ser de mano o de cabeza, están fabricadas con materiales incombustibles y no deben tener ninguna parte metálica en su exterior.

Los oculares filtrantes se utilizarán según el grado de protección adecuado a las características de la radiación que exista en el puesto de trabajo.

- De malla: La montura es una malla y va provista de un visor con cristal.
- De plástico: Permiten ver a su través.
- De tejido: Están construidas normalmente con amianto y lona recubiertos de reflectante.

#### **Protección del oído**

Cuando el nivel de ruido en el ambiente de trabajo supera los niveles de seguridad establecidos, se usan equipos de protección individual, que pueden ser de tres clases:

#### Tapones

Son elementos que se introducen en la parte externa del canal del oído, cerrándolo.

Pueden clasificarse de tres modos:

- Por la forma: premoldeado (se adapta a la forma del oído y puede recuperar su forma inicial) y moldeable (cera y otros productos).
- Por la materia: sintéticos, de cera y de algodón acústico.
- Por la sujeción: simples y con arnés.

#### Utilización

- Deben ser adecuados a las características del ruido del lugar.
- Con ellos colocados se deben entender las conversaciones y oír claramente las señales de alarma.
- No deben colocarse ni quitarse con las manos sucias.
- Solo se pueden utilizar en oídos sanos.
- Si se usan varias veces, hay que guardarlos en una caja adecuada.

#### Orejas

Están formadas por dos casquetes y un arnés de sujeción que los une.

#### Utilización

- La oreja debe quedar dentro de los elementos almohadillados.
- El arnés de sujeción debe hacer la presión suficiente para que el ajuste sea perfecto.
- Si el arnés se coloca sobre la nuca, disminuye la atenuación del ruido.
- No deben tener ningún tipo de orificio.
- Su cojín de aire y el relleno de espuma deben hacer un cierre total.

#### Cascos antiruido

- Además de actuar como protector auditivo, cubren parte de la cabeza.
- Podrá usarse cualquiera de los tipos (Tapones, Orejas o Cascos), siempre y cuando proporcione una atenuación suficiente en concordancia con las características frecuenciales del ruido en cuestión.
- Debe proporcionarse a todo trabajador que lo solicite si se encuentra expuesto a un Nivel Diario Equivalente comprendido entre 80 y 85 dBA.
- Debe proporcionarse obligatoriamente a todo trabajador que se encuentre expuesto a un Nivel Diario Equivalente superior a 85 dBA o a un Nivel de Pico superior a 140 dB.
- Su uso será voluntario para niveles diarios equivalentes comprendidos entre 85 y 90 dBA y obligatorio, adecuadamente señalizado, en el resto de las exposiciones.
- Todos los valores de exposición deben obtenerse sin tener en cuenta la protección personal que eventualmente utilicen los trabajadores.

#### **Protección de las vías respiratorias**

Estos equipos protegen de dos tipos de riesgo: la presencia en el aire de sustancias peligrosas para la salud, o la falta de oxígeno en el ambiente. En el primer caso habrá que eliminar del aire los contaminantes y en el segundo será necesario proporcionar el oxígeno que falta.

Existen varios sistemas de protección de las vías respiratorias:

- Los dependientes del medio ambiente: su función es filtrar el aire que se respira, y existen tres clases filtrantes de partículas, filtrantes de gases y vapores y mixtos.
- Los independientes del medio ambiente: que proporcionan aire u oxígeno a partir de una fuente no contaminada y pueden ser autónomos o semiautónomos.
- Los de autosalvamento: de uso limitado a situaciones de emergencia.

### **Filtrantes de partículas**

Impiden el paso de partículas sólidas y líquidas desde el aire que nos rodea hasta el interior de nuestro organismo cuando respiramos. Hay dos tipos: mascarillas autofiltrantes y filtros mecánicos sujetos a un adaptador.

Las mascarillas autofiltrantes se caracterizan porque su propio cuerpo es el que permite respirar a través de él y a la vez filtra las partículas sólidas.

Una variedad de ellas tiene forma propia, y otra permite que el trabajador la cambie de forma para utilizarla (hay que tirarlas al acabar la jornada de trabajo).

Los filtros mecánicos sujetos a un adaptador pueden ser de clase P1, P2 ó P3 (eficacia baja, media o alta, respectivamente) según que puedan retener partículas más o menos grandes (las más pequeñas son más difíciles).

El tiempo de utilización de cada filtro depende de la cantidad de partículas que haya en el aire, porque cuanto más contaminado esté el ambiente, antes se obtura el filtro.

### **Filtrantes de gases y vapores**

Cuando el contaminante que hay en el aire no está formado por partículas sólidas o líquidas, sino que es un contaminante químico (gases y vapores), hay que utilizar este tipo de filtros, que deben ser apropiados al gas o vapor que produce el riesgo:

- Tipo A: contra vapores orgánicos
- Tipo B: contra ciertos vapores inorgánicos
- Tipo E: contra dióxido de azufre y otros gases inorgánicos
- Tipo K: contra amoníaco y sus gases derivados orgánicos
- Tipo SR: contra gases y vapores especiales

Dependiendo de su capacidad de absorción se clasifican en clase 1 (baja), clase 2 (media) y clase 3 (alta).

#### Utilización:

- No deben utilizarse en atmósferas con niveles de concentración peligrosos para la vida o la salud del trabajador, o cuando la concentración de oxígeno en el ambiente sea inferior al normal (19 %).

- Están diseñados para ser utilizados de forma continua en cortos períodos de tiempo.
- De forma orientativa puede decirse que no deben utilizarse en general más de dos horas seguidas, y los equipos de poco peso usados en trabajos ligeros pueden utilizarse dos períodos de hasta cuatro horas, con descanso de media hora.
- Solo deben utilizarse filtros frente a gases y vapores cuando el contaminante pueda ser detectado por su olor.
- Hay trabajadores que no pueden utilizar estos equipos de protección, por causas como deformaciones en la cara, barba crecida, utilización de gafas incompatibles con el equipo, trastornos circulatorios, claustrofobia, uso de determinados medicamentos, capacidad respiratoria reducida, embarazo, incapacidad para detectar olores e información insuficiente sobre cómo utilizar el equipo.

#### Vida útil

Aunque la vida útil del equipo dependerá de las condiciones ambientales y de las características del trabajador, existen unas normas generales:

- Una vez abiertos sus precintos, no deben utilizarse más de una semana.
- Entre jornadas de trabajo, o después de su uso, se guardarán en bolsas de plástico herméticas.
- Las mascarillas autofiltrantes y los filtros de papel solo deben utilizarse una vez.
- Los filtros contra partículas sólidas deben cambiarse cuando el usuario note resistencia a la respiración.
- Los filtros contra gases y vapores deben cambiarse cuando el usuario note el olor del contaminante con el equipo bien ajustado

#### **Protección de las manos**

Las manos sufren un elevado número de accidentes laborales porque están sometidas a riesgos de todos los tipos: cortes, golpes, atrapamientos, rozaduras, contacto con el calor y el frío, con la corriente eléctrica y con sustancias químicas, y también a vibraciones.

Las prendas de protección a usar son los guantes, que serán idóneos cuando cumplan dos condiciones: ser adecuados a la tarea y no provocar alteraciones irritativas o de sensibilización en la piel del trabajador que los usa. Como más utilizables en construcción señalamos:

##### Guantes de cuero

- Su utilización principal será en medio seco y con agentes mecánicos.
- No son tolerados por personas con hiperhidrosis, tienen un alto poder de provocar alergias (debido a las sales de cromo) y pueden ocasionar irritaciones y sensibilizaciones por la presencia de sustancias utilizadas en su limpieza y esterilización.

##### Guantes de goma

- Sirven de protección en medios húmedos, grasientos o polvorientos.
- Suelen ser causa de múltiples sensibilizaciones por los productos químicos que se utilizan en su fabricación, entre los que se señala el cromo.

#### Guantes de PVC

- Su utilización es alternativa a los de goma y presentan ventajas sobre ellos debido a que los riesgos de irritación y sensibilización son poco frecuentes.

#### **Protección de los pies**

En construcción deben tomarse medidas de protección de los pies frente a riesgos como la caída de objetos pesados, el aplastamiento, las pisadas sobre objetos puntiagudos o cortantes, el trabajo sobre piso caliente (extensión de aglomerados asfáltico), los golpes, los deslizamientos, el contacto con agua o humedad y las caídas sobre el talón.

Para ello se utiliza el calzado de seguridad cuyo uso es obligatorio en lugares donde existan esos riesgos.

#### Riesgos mecánicos

- Por lo que respecta a los riesgos mecánicos, se pueden utilizar botas, zapatos y sandalias, según los problemas de cada situación, y existen tres tipos,
- Provisto de puntera de seguridad,
- Provisto de plantilla o suela de seguridad y
- Provisto de puntera y plantilla o suela de seguridad.
- Las suelas en todos ellos deben ser antideslizantes.

#### Humedad

- El trabajo sobre suelos húmedos o mojados exige la utilización de botas impermeables, las cuales ofrecen protección frente al agua y la humedad.
- Ante la presencia de riesgos concurrentes (caídas de objetos, o perforación de la suela) deben ofrecer la misma prestación que las anteriores, incrementada con la que adecuada al riesgo presente.

#### Suelo caliente

La suela del calzado debe ser aislante para que el calor desprendido por el piso no llegue al pie.

#### Golpes

Para evitar lesiones en el empeine y en los tobillos, el calzado de seguridad tendrá protecciones de refuerzo en esas zonas.

### **2.2.2 Equipos de Protección Individual contra caídas en altura**

El personal de la obra deberá ser instruido sobre la utilización de cada una de las prendas de protección individual que se le proporcione. En el caso concreto del arnés de seguridad o

arnés, será preceptivo que la Dirección Técnica de la obra proporcione al operario el punto de anclaje o en su defecto las instrucciones concretas para la instalación previa del mismo.

Los EPI destinados a proteger al trabajador de caídas en altura, deberán tener como elementos de categoría III, la declaración de conformidad del fabricante y el certificado de examen CE de tipo emitido por un organismo notificado.

Los sistemas de sujeción dispondrán de arnés de sujeción, elemento de amarre, conectores y punto de anclaje. Para los sistemas anticaídas se requiere un arnés anticaída especificado en la norma UNE EN 361, dispositivo anticaídas, elementos de amarre según norma EN 354, conectores y puntos de anclaje.

Los manuales de instrucciones o la documentación informativa facilitados por el fabricante, será puesta a disposición de los trabajadores.

Antes de la utilización de cualquier equipo, se comprobará que se encuentra correctamente montado y se regulará y adaptará a la talla del usuario. También se comprobará que no presenta signos visibles de envejecimiento o deterioro. Se rechazarán todos aquellos equipos que hayan sufrido alteraciones en su aspecto.

Todos los equipos que hayan sufrido un trato límite, es decir, al máximo para el que fueron concebidos (por ejemplo un accidente) o que hayan adquirido más tolerancias o holguras de las admitidas por el fabricante, serán desechados y repuestos inmediatamente, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Los EPI tendrán fijado por el fabricante la fecha o plazo de caducidad de los EPI o de algunos de sus componentes, desechándose a su termino.

En el almacén de la obra se dispondrá de cantidades suficientes de los distintos Equipos de Protección Individual para dotar al personal que los precise. Se controlará la disponibilidad de cada equipo para poder realizar las reposiciones necesarias.

### 2.2.3 Señalización

Siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva o de medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo, se dispondrá de un sistema de señalización adecuado.

Dicho sistema cumplirá lo especificado en el Real Decreto 485/1997, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Se colocarán señales de seguridad para:

- Llamar la atención a los trabajadores sobre determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores sobre determinadas situaciones de emergencia que requiera medidas de protección.

- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de los medios relativos a seguridad y salud.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras.

En concreto se colocará la siguiente señalización:

- STOP.
- Salida de camiones.
- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Prohibido permanecer bajo cargas suspendidas.
- Uso obligatorio de casco.
- Uso obligatorio de calzado de seguridad.
- Riesgo eléctrico en cuadros eléctricos.
- Extintor en el local donde se sitúe.
- Botiquín en el local donde se sitúe.
- Riesgo de caída de altura.
- Uso obligatorio de arnés de seguridad.
- La señalización recomendada en las líneas de vida.

#### 2.2.4 Protecciones colectivas

Los medios de protección colectiva serán revisados antes de iniciar los trabajos que puedan precisarlos. Se dedicará mano de obra al mantenimiento y reposición de los elementos de protección colectiva.

Condición general sobre las protecciones colectivas y su uso, en la construcción de la obra. La Empresa constructora suministrará, montará a tiempo, mantendrá en correcto estado y desmontará, las protecciones colectivas contenidas en el Plan de Seguridad.

La Dirección Facultativa y el Coordinador de seguridad y salud en la fase de ejecución, exigirán expresamente del Contratista Principal que los subcontratistas y autónomos, si los hubiera, junto con los trabajadores a su cargo, estén cubiertos con idéntico rango y calidad de los riesgos previstos en el Plan de Seguridad.

Todo elemento de protección colectiva cumplirá con las siguientes condiciones generales:

- Estarán en acopio real en la obra antes de ser necesario su uso, con el fin de ser examinados por la Dirección Facultativa y el Coordinador de seguridad y salud en la fase de ejecución.
- Serán instalados, previamente, al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. QUEDA PROHIBIDA LA INICIACION DE UN TRABAJO O ACTIVIDAD QUE REQUIERA PROTECCION COLECTIVA, HASTA QUE ESTÉ MONTADA POR COMPLETO EN EL AMBITO DEL RIESGO QUE NEUTRALIZA O ELIMINA.
- Toda protección colectiva con algún deterioro, será desmontada de inmediato y sustituido el elemento deteriorado, para garantizar su eficacia.

- Toda situación que por alguna causa implicará variación sobre la instalación prevista, será tenida en cuenta de forma que la protección a instalar tendrá la eficacia necesaria para la cual se utiliza.
- Todo material a utilizar en prevención colectiva, se exige que esté en perfecto estado de uso. Así queda valorado en el presupuesto y reiterado en este Pliego de Condiciones.

### **Caídas de altura**

Todos los huecos y bordes al vacío, situados a una altura superior a 2,00 metros, se protegerán con redes o barandillas. Los situados a alturas menores a 2,00 metros se señalarán cuando representen un riesgo de caída a distinto nivel para los trabajadores.

### **Sistema de tapas fijas de huecos horizontales**

- Material: Se usarán tapas de madera de suficiente espesor para la superficie del hueco a cubrir.
- Dimensiones y conformación: Como regla general se expresa que la dimensión de una tapa será la del hueco que deba ocultar más de 10 cm., en cada dirección.
- Permanencia de las tapas: La permanencia de las tapas será constante hasta que haya que realizar en la vertical de una línea de huecos, labores de replanteo. Sólo se admitirá el descubrimiento de las verticales a replantear a la vez; una vez puestos los planos, las tapas se ajustarán de nuevo, de tal forma que permitan su paso. En el caso de que esta labor no sea posible, se procederá a la instalación de barandillas de seguridad. Toda tapa rota o muy deteriorada será retirada y sustituida de inmediato por otra segura.

### **Pasarelas de seguridad**

- Se prevén horizontales o ligeramente inclinadas. Para inclinaciones superiores se utilizarán escaleras convencionales de peldaños de huella y contrahuella.
- El material a utilizar es la madera sana para formación de la plataforma de tránsito.
- Las dimensiones serán similares a las siguientes:
  - o Pies derechos de longitud 1,5 m., En tubo de 2".
  - o Pasamanos y barras intermedia, de longitud 2,5 m en tubos de 1,5".
  - o Rodapié de dimensiones 2,5 a 3m., En escuadra de 2,5 cm. X 20 cm.
- Se unirá la madera mediante clavazón, previo encolado, con "cola blanca", para garantizar una mejor inmovilización.
- En cada extremo de apoyo se establecerá un anclaje efectivo, a base de redondos pasantes y doblados sobre la madera, que estarán recibidos al material de apoyo, para garantizar la inmovilidad. Los redondos doblados no producirán resaltos.

### **Escaleras de mano**

- Las escaleras de mano tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga riesgo de caída por rotura o desplazamiento de las mismas.
- Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes y tener peldaños de superficie plana antideslizante.
- Las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.
- Las escaleras de mano se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante. No se permitirá la utilización de escaleras de mano de construcción improvisada.
- Se recomienda que el material de conformación de las escaleras de mano a utilizar en esta obra sea aluminio reforzado (de esta forma se evitan los sobreesfuerzos del trabajador con otro tipo de escaleras, madera o chapa, y los problemas derivados de la corrosión y pinturas que estos materiales plantean).
- Las escaleras de mano simples se colocarán en la medida de lo posible formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal. Cuando se utilicen para acceder a lugares elevados sus largueros deberán prolongarse al menos 1 metro por encima de ésta.
- Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador se realizarán con arnés de seguridad.

#### **Cables de sujeción del arnés de seguridad y sus anclajes**

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que pueden ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

#### **Plataforma de trabajo**

Tendrán como mínimo 60 cm. de ancho y las situadas a más de 2,00 m. del suelo, estarán dotadas de barandillas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

#### **Rampas y escaleras fijas**

- Los pavimentos de las rampas y escaleras serán de materiales no resbaladizos o dispondrán de elementos antideslizantes.
- Las rampas tendrán una pendiente máxima del 12 % cuando su longitud sea menor de 3 metros, del 10 % cuando su longitud sea menor que 10 metros o del 8 % en el resto de los casos.
- Las rampas y escaleras tendrán una anchura mínima de 60 cm.
- Los peldaños de una escalera tendrán las mismas dimensiones. La huella estará comprendida entre 23 y 26 centímetros y la contrahuella entre 13 y 20 centímetros.

#### **Barandillas**

- Tendrán una resistencia mínima de 150 kg/ml, dispondrán de un listón superior a una altura de 90 cm. de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, y llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié.
- Estarán firmemente sujetas al piso que tratan de proteger, o a estructuras firmes a nivel superior o laterales.
- La altura será como mínimo de 90 cm. sobre el piso y el hueco existente entre barandilla y rodapié estará protegido por un listón intermedio. El rodapié tendrá una altura mínima de 20 cm.
- La ejecución de la barandilla será tal que ofrezca una superficie con ausencia de partes punzantes o cortantes que puedan causar heridas.

#### **Cuerdas fiadoras de seguridad**

- Se colocarán cuerdas fiadoras de seguridad con el objetivo de anclar a ellas los mosquetones de los cinturones de seguridad.
- Las cuerdas serán de poliamida, tipo alpinista de 16 mm, enudados con nudos de marinero.
- Cada cuerda fiadora se inspeccionará detenidamente antes de su uso y serán sustituidas de inmediato cuando:
  - o Tengan en su longitud hilos rotos en cantidad aproximada al 10% de su sección.
  - o Estén sucias de hormigones (adherencias importantes)
  - o Estén quemadas por alguna gota de soldadura.

#### **Protecciones de fase de estructura**

##### Redes verticales

- A medida que vaya ascendiendo la obra, se sustituirán las redes por barandillas.
- Las redes de malla rómbica serán del tipo V EN 1263-1, pértiga y horca superior, cubriendo dos plantas a lo largo del perímetro de fachadas, limpiándose periódicamente las maderas u otros materiales que hayan podido caer en las mismas.
- Para una mayor facilidad de montaje de las redes, se preverán a 10 cm. del borde del forjado unos enganches de acero, colocados a 1 m. entre si, para atar las redes por su borde inferior y unos huecos de 10x10 cm., separados como máximo 5 m., para pasar por ellos los mástiles.
- Las redes de seguridad serán certificadas (marca N de AENOR). Norma UNE-EN 1263.
- Los soportes "tipo horca" no se podrán mover, ni girar de sus enganches al forjado.
- El montaje de los soportes y demás accesorios se realizará de acuerdo a la Norma UNE-EN 1263.

##### Barandillas en borde de forjado

- Tendrán una resistencia mínima de 150 kg/ml, dispondrán de un listón superior a una altura de 90 cm. de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, y llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié.
- Estará prohibido el uso de cuerdas con banderolas de señalización, a manera de protección, aunque se pueden emplear para delimitar zonas de trabajo.
- Una vez que el hormigón haya alcanzado edad suficiente los elementos de encofrado auxiliares y de seguridad perimetral se irán desmontando dejando paso a la instalación de barandillas tipo sargento que se afianzan en el canto del forjado y se enlazan con barras o tablonos debidamente asidos a los soportes tipo sargento.
- Montaje, el personal dispondrá de arnés de seguridad que se afianzará a la estructura mediante cuerdas o cables unidos a puntales situados entre forjados o afianzados a elementos verticales de la estructura. Estas barandillas deberán ser desmontadas cuando se haya de levantar la fábrica de fachada por lo que ya estará montado el andamio multinivel. Incluye su desmontaje y retirada.

#### Protecciones en hueco de forjado

##### Huecos horizontales

- Se instalará protecciones con mallazo que se quedará sujeto en sus bordes al hormigonar la estructura correspondiente, para protección de huecos horizontales en los lugares señalados en los planos. La protección se completará con la colocación de señalización vertical mediante cinta bicolor sujeta a pies derechos
- En aquellos lugares donde sea inviable la colocación de mallazo y la señalización vertical se colocarán redes horizontales, por ejemplo el montaje de los lucernarios de dicha cubierta.
- Las redes de seguridad serán certificadas (marca N de AENOR).
- El personal dispondrá de arnés de seguridad durante su montaje y desmontaje.
- Se medirán y valorarán en perfecto estado de uso. Incluye desmontaje y retirada.
- Si son pequeños huecos de patinillos, shunt, se dispondrá tableros fijos tipo tapa fija, o bien se dispondrá mallazo anclado a horquillas previstas en el hormigonado.

##### Señalización preventiva de bordes de forjado

- En las zonas inferiores a la plataforma de trabajo de fachada se dispondrá bandas distanciadas un metro del borde enlazadas a puntales acodalados a los forjados (viguetas o viga). Se suministrarán en rollo.
- Nunca sustituirán a elementos de protección.

#### Protecciones en cubierta

- Se dispondrá barandilla perimetral de borde de forjado.
- Para el montaje y desmontaje el personal dispondrá de arnés de seguridad en iguales condiciones ya citadas.

### Protecciones de escaleras de comunicación entre forjados

#### Barandillas

Se dispondrán barandillas ancladas al borde de la losa. (Cubrirán tramo + borde de desembarco).

#### Peldañeado

El peldañeado se solucionará mediante peldaños metálicos entrelazados que se descolgarán desde el forjado o meseta mediante omegas ancladas al hormigón formadas por barra corrugada de Ø 12.

Montaje: En ambos casos el personal dispondrá de arnés de seguridad asido a estructura o puntal auxiliar.

### Protecciones contra caídas en altura

#### Redes horizontales

- Se colocarán para proteger la posible caída en los trabajos de cubierta.
- Las redes de seguridad serán normalizadas (marca N de AENOR). Norma UNE EN 1263.
- El montaje de los soportes y demás accesorios se realizará de acuerdo la Norma UNE EN 1263.
- El personal dispondrá de arnés de seguridad durante su montaje y desmontaje.
- Cada red se inspeccionará detenidamente antes de su uso y serán sustituidas de inmediato cuando:
  - o Hayan superado la fecha de caducidad.
  - o Estén sucias de hormigones (adherencias importantes)
  - o Estén quemadas por alguna gota de soldadura.
- Se medirán y valorarán en perfecto estado de uso. Incluye desmontaje y retirada.

#### Líneas de vida

El fabricante o instalador de las líneas de vida debe incluir en las instrucciones de las mismas, UNA DECLARACIÓN DE QUE LOS DISPOSITIVOS DE ANCLAJE HAN SIDO SOMETIDOS A ENSAYOS CONFORME A LO DISPUESTO EN LA NORMA UNE EN-795 y que, salvo indicación en contra, son apropiados para el uso de una sola persona dotada de absorbedor de energía.

El instalador presentará al coordinador de seguridad durante la ejecución de la obra la declaración de conformidad del fabricante junto con las condiciones de utilización descritas por éste y certificadas por un organismo notificado, donde nos indique:

- Distancia entre los puntos de anclaje intermedios.
- Número de utilizadores de la línea de vida.

- La obligación del trabajador de usar un dispositivo absorbedor de energía para amortiguar la caída.
- Fuerza máxima permisible sobre los anclajes estructurales extremos e intermedios.

Si la empresa instaladora de la línea de vida no es el propio fabricante, deberá acreditarse como empresa autorizada por dicho fabricante.

Sobre el dispositivo de anclaje o en su proximidad figurará de forma visible, los siguientes parámetros:

- Número máximo de utilizadores que pueden conectarse
- Necesidad del uso de absorbedor de energía.
- Altura libre mínima requerida.

#### Sistemas anticaídas

Los sistemas anticaídas costarán de los siguientes elementos:

- ARNÉS ANTICAÍDA , de acuerdo a lo indicado en la norma UNE EN-361
- DISPOSITIVO ANTICAÍDAS, como subsistema destinado a bloquear la caída. Puede estar dotado de un sistema disipador de energía y de un sistema absorbedor de energía, según UNE EN-354, UNE EN-360
- ELEMENTOS DE AMARRE
- CONECTOR (UNE EN-362)
- PUNTO DE ANCLAJE

La longitud del conjunto elemento de amarre y absorbedor de energía no debe exceder de 2 metros.

#### Topes de desplazamiento de vehículos

Se dispondrá en los límites de zonas de acopio, vertido o maniobras, para impedir vuelcos. Se podrán realizar con un par de tabloncillos embreadados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

#### Cordón de balizamiento

Se colocará en los límites de zonas de trabajo o de paso en las que exista peligro de caída de objetos, como complemento a la correspondiente protección colectiva. Si es necesario, será reflectante.

#### Jalón de señalización

Se colocará como complemento del cordón de balizamiento, en las zonas que sea preciso limitar el paso.

#### Valla metálica autónoma

Sirve para impedir el acceso a zona de riesgo potencial. Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

### 2.2.5 Caída de cargas suspendidas

Los ganchos de los mecanismos de elevación estarán dotados de pestillo de seguridad.

### 2.2.6 Medidas relacionadas con la instalación eléctrica provisional

#### **Disyuntores diferenciales y red de toma de tierra**

El disyuntor diferencial del cuadro general será de 300 mA. Los disyuntores diferenciales para el resto de la red y cuadros secundarios de 380V serán de 30 mA. de sensibilidad, porque en el gráfico de protección ofrecen la posibilidad de electrocución.

Se establecen los tipos de disyuntores que denominaremos de cuadro general y los selectivos. Los primeros serán los disyuntores que ubicados en el cuadro general son capaces de cortar la energía eléctrica de toda la obra, actuando en combinación con la red de Toma de Tierra. Los selectivos estarán calibrados cuadro a cuadro, con el fin de que desconecten únicamente un sector de la obra. Saltarán antes que los del Cuadro General Eléctrico. Con ello se consigue no sólo un alto nivel de seguridad sino además una alta operatividad al evitarse los "apagones generales reiterativos", origen de roturas del ritmo de trabajo y de puentes de las protecciones, produciendo situaciones de alto riesgo.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión de contacto máxima de 24 V. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

La red de Toma de Tierra se utilizará con conducto de cobre dúctil conectado a pica de T.T.

#### **Potátiles de iluminación eléctrica**

Los portátiles de iluminación eléctrica en esta obra, estarán formados por los siguientes elementos:

- Portalámparas estancos con rejilla antiimpactos, con gancho para cuelgue y mango de sujeción de material aislante de la electricidad.
- Manguera antihumedad de la longitud que requiera cada caso.
- Tomacorrientes con clavija macho estanca de intemperie.
- Los tomacorrientes se colocarán en sus tomas expresas instaladas en los cuadros de plantas.

El empresario principal será responsable directo de que todos los portátiles de obra cumplan con esta norma elemental, especialmente los utilizados por los subcontratistas de la obra, fuere cual fuere su fuere su oficio o función, y, especialmente si el trabajo se realiza en

zonas húmedas. Para dichas zonas será obligatorio el uso de portalámparas con tensión de seguridad de 24 V.

### **Cuadros auxiliares**

Se preverá cuadro de maniobra y conexiones, normalizado y homologado, uno por planta.

### **Conexiones eléctricas de seguridad**

Todas las conexiones eléctricas se efectuarán mediante conectadores o empalmadores estancos de intemperie. También se aceptarán aquellos empalmes directos a hilos con tal que queden protegidos de forma totalmente estanca, mediante el uso de fundas termorretráctiles aislantes.

### **Iluminación**

La iluminación de los lugares de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de condiciones de visibilidad adecuadas para poder circular por los mismos y desarrollar en ellos sus actividades sin riesgo para su seguridad y salud.

Siempre que la iluminación natural no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas se complementará con iluminación artificial. La iluminación de los lugares de trabajo cumplirá:

- |  |         |
|--|---------|
| - Vías de circulación de uso ocasional | 25 lux  |
| - Vías de circulación de uso habitual  | 50 lux  |
| - Zonas de exigencias visuales bajas   | 100 lux |
| - Zonas de exigencias visuales altas   | 500 lux |

Estos niveles mínimos se duplicarán en las áreas de uso general y en las vías de circulación en las que existan riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.

#### **2.2.7 Limpieza de obra**

Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos.

Las zonas de trabajo se limpiarán periódicamente y siempre que sea necesario para mantenerlas en todo momento en condiciones adecuadas.

Se eliminarán con rapidez los escombros, restos de materiales, manchas de grasas, los residuos de sustancias peligrosas, y demás productos residuales que puedan originar accidentes

#### **Retirada de sobrantes desde los distintos niveles de forjado.**

Aunque no sea medida propia de seguridad si se ha de señalar que el vertido de sobrantes (escombros,...) se deberá realizar ordenadamente a través de conductos de caucho entrelazados que discurrirán por la fachada hasta desembocar en contenedores dispuestos en planta baja. Estos conductos se afianzarán a la estructura, o a puntales auxiliares.

MUY IMPORTANTE MANTENER EL ORDEN DE ACOPIOS, LIMPIEZA DE TAJOS E ILUMINACIÓN SUFICIENTE EN TAJOS Y VÍAS DE COMUNICACIÓN (ESCALERAS, ...).

### **2.2.8 Condiciones de los medios auxiliares, máquinas y equipos**

#### **Dispositivos de seguridad en maquinaria**

Serán mantenidos en correcto estado de funcionamiento, revisando su estado periódicamente.

Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados los dispositivos de seguridad exigibles, por aplicación de la legislación vigente.

- Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.
- Se prohíbe el montaje de medios, máquinas y equipos parcialmente, omitiendo el uso de alguno o varios de sus componentes.
- En todo momento, el uso, montaje y conservación de medios, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones del fabricante.
- En marcha las máquinas excavadoras, retroexcavadoras o similares dispondrán de mecanismo que advierta acústicamente su funcionamiento y maniobra. Las maniobras de los camiones deberán estar auxiliadas por un peón situado fuera del camión.

### **2.2.9 Protecciones contra incendios: extintores**

- Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada año como mínimo.
- Cumplirán lo especificado en el Real Decreto 1942/1993 por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Serán de polvo ABC polivalente de eficacia y capacidad adecuada al tipo de fuego y carga de fuego previsible, y se revisarán periódicamente.
- El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse un incendio, a ser posible próximos a las salidas de evacuación y preferentemente sobre soportes fijados a paramentos verticales.
- Los extintores deben ir señalizados conforme al R.D. 485/97 sobre señalización de los lugares de trabajo.
- Los almacenes, oficinas, depósitos de combustibles y otras dependencias con riesgos de incendios, estarán dotadas de extintores.

### **2.2.10 Empleo y conservación de máquinas, útiles y herramientas**

Se cumplirá lo indicado en el Reglamento de Seguridad en las máquinas, R.D. 1495/1986, sobre todo en lo que se refiere a las instrucciones de uso y lo indicado en el Real Decreto 1215/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.

El mantenimiento de los equipos de trabajo se realizará teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, o en su defecto, las características de estos equipos y sus condiciones de utilización. Los trabajos de reparación y mantenimiento sólo serán encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

Antes de utilizar un equipo de trabajo se comprobará que sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas y que su conexión o puesta en marcha no representan un peligro para terceros.

Los equipos de trabajo dejarán de utilizarse si se producen deterioros, averías u otras circunstancias que comprometan la seguridad de su funcionamiento.

En el empleo y conservación de los útiles y herramientas se exigirá a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones emitidas por el fabricante para cada útil o herramienta. Se establecerá un sistema de control de los útiles y herramientas a fin y efecto de que se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para cada una de ellas.

### **2.2.11 Señales de tráfico**

Las correspondientes a tráfico se colocarán en todos los lugares de la obra ó de sus accesos y entorno, donde la circulación de vehículos y peatones lo hagan preciso, de acuerdo con el Código de Circulación y a lo recogido en el punto 1.3.2.4. y el apartado mediciones y presupuestos del presente estudio de seguridad y salud.

## **2.3 Organización de la seguridad en obra**

### **2.3.1 Delegados de Prevención**

Se establece la figura del Delegado de Prevención como representante de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención, que serán elegidos por los representantes del Comité de Empresa y serán de su competencia:

- Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.
- Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Ser consultados por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones a que se refiere el artículo 33 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

En el ejercicio de las competencias atribuidas a los Delegados de Prevención, éstos estarán facultados para:

- Acompañar a los Técnicos en las evaluaciones de carácter preventivo del medio ambiente del trabajo, así como, en los términos previstos en el artículo 40 de la Ley 31/1995, 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.
- Tener acceso, con las limitaciones previstas en apartado 4 del artículo 22 de la Ley 31/1995, 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.
- Ser informados por el empresario de los daños producidos en la salud de los trabajadores una vez que aquel hubiese tenido conocimiento del ellos, pudiendo presentarse, aún fuera de su jornada laboral, en el lugar de los hechos para conocer las circunstancias de los mismos.
- Recibir del empresario las informaciones obtenidas por este procedentes de las personas u órganos encargados de las actividades de protección y prevención en la empresa.
- Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo.
- 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 propuesta al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión con el mismo.
- 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 de la Ley 31/1995.

### 2.3.2 Plan de Seguridad

De acuerdo con lo estipulado en el artículo 7º del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción:

*“En aplicación del estudio de seguridad y salud o, en su caso, del estudio básico, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.”*

Las propuestas de medias alternativas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud, redactado en aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud, incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total, de acuerdo con lo estipulado en el segundo párrafo del apartado 4 del artículo 5 del citado Real Decreto 1627/97.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesario la designación de coordinador todas estas funciones descritas en los párrafos anteriores serán asumidas por la Dirección Facultativa.

### 2.3.3 Servicios de Prevención

De acuerdo con el artículo 14 del Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, el contratista adjudicatario de las obras tendrá establecido alguno de los sistemas para desarrollar la actividad preventiva: trabajador designado, Servicio de Prevención propio o servicio de prevención ajeno, que formará una unidad organizativa específica y dedicará sus integrantes a la finalidad del mismo.

La obra contará con la asistencia de técnicos de Prevención de un Servicio de Prevención, para la prevención de riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos.

La actividad sanitaria contará para el desarrollo de su función dentro del Servicio de Prevención, con la estructura y medios adecuados a su naturaleza específica, cumpliendo los requisitos establecidos en la normativa sanitaria de aplicación.

### 2.3.4 Asistencia médica y Primeros Auxilios

Las misiones del Servicio Médico de la empresa adjudicataria de las obras serán:

#### **Higiene de los trabajadores:**

- Reconocimientos previos al ingreso, reconocimientos periódicos para vigilar la salud de los trabajadores, diagnóstico precoz de alteraciones causadas o no por el trabajo, etc.

#### **Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales:**

- Asistencia a accidentados.
- Diagnóstico de las enfermedades profesionales.
- Relaciones con organismos oficiales.

- Participación en las reuniones de obra en que sea preciso.
- Evacuación de accidentados y enfermos.

Independientemente de esta relación no exhaustiva, de las funciones del Servicio Médico, estará integrado plenamente en la organización de la obra y participará en todas las actividades que pueda requerir su participación.

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, que será repetido anualmente

### **Primeros auxilios**

La obra estará informada del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Centros de Salud, Hospitales, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

En las proximidades de los teléfonos de las oficinas y en las instalaciones de higiene y bienestar, se dispondrá de un cartel con los teléfonos y direcciones de los citados centros, así como de los servicios de ambulancias, taxis, etc., más cercanos, para un rápido traslado de los accidentados.

Además contará con un plano de la Zona de la obra, en el que se indicarán los centros médicos más cercanos a la obra, donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá en la obra de botiquines para realizar la primera asistencia en caso de accidente en lugares próximos a las áreas de trabajo. Dichos botiquines tendrán el contenido mínimo especificado en las disposiciones reglamentarias.

Los botiquines se revisarán mensualmente, reponiéndose todo lo consumido inmediatamente.

### **2.3.5 Formación e información de los trabajadores en materia preventiva**

Todos los trabajadores tendrán conocimientos de los riesgos que conlleva su trabajo, así como de las conductas a observar y del uso de las protecciones colectivas y equipos de protección individual.

Se establecerán actas de:

- Autorización de uso de máquinas, equipos y medios
- Recepción de equipos de protección individual
- Instrucción y manejo
- Mantenimiento

### **2.3.6 Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra**

#### **Designación**

El promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, cuando en ésta intervenga más de una empresa (ya sean contratistas o subcontratistas o una empresa y varios trabajadores autónomos).

La designación del coordinador se realizará antes del inicio de los trabajos o tan pronto tenga conocimiento de las circunstancias que lo motivan. Dicho técnico se integrará en la Dirección Facultativa.

#### **Obligaciones del Coordinador de Seguridad durante la ejecución de la obra**

Deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad:
  - o Al tomar decisiones técnicas y organizativas para planificar los trabajos o sus fases (simultáneas o sucesivas).
  - o Al estimar la duración para la ejecución de estos trabajos o fases.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos apliquen de manera coherente los principios generales de prevención durante la ejecución de la obra.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud y, en su caso, las modificaciones que se introduzcan en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el art. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

#### **2.3.7 Coordinación de actividades empresariales en las obras de construcción**

De acuerdo a las modificaciones que se introducen en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales por medio de la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE núm. 298 de 13 de diciembre, se establecerán especiales actuaciones en cuanto a coordinación de actividades empresariales y vigilancia y control de las medidas de prevención establecidas.

#### **Presencia de los recursos preventivos en obra**

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.

- 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.

La presencia de los recursos preventivos de cada contratista será necesaria cuando, durante la obra, se desarrollen trabajos con riesgos especiales, tal y como se definen en el citado real decreto y tendrá como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el plan de seguridad y salud en el trabajo y comprobar la eficacia de éstas.

Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:

- Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa. Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

Los recursos preventivos a que se refiere el apartado anterior deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

No obstante lo señalado en los apartados anteriores, el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la calificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos a que se refiere el apartado 1 y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico.

En este supuesto, tales trabajadores deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos del empresario.

## 2.4 Obligaciones de las partes implicadas

El promotor adoptará las medidas necesarias para que el presente Estudio de Seguridad y Salud quede incluido como documento integrante del Proyecto de Ejecución de la obra. El presente Estudio de Seguridad y Salud, será visado por el Colegio Profesional correspondiente.

Se abonará a la empresa constructora, previa certificación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud, las partidas incluidas en el documento presupuesto del Plan de Seguridad y Salud. Si se utilizasen 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 autor del Estudio de Seguridad y Salud.

La empresa constructora cumplirá las estipulaciones preventivas del presente Estudio de Seguridad y Salud, así como las que se establezcan en el Plan de seguridad y Salud que se redacte en aplicación del presente Estudio, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas y empleados.

La Dirección facultativa considerara el Estudio de Seguridad y Salud, como parte integrante de la ejecución de la obra.

Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra le corresponde el control y supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste.

Periódicamente, según lo pactado, se realizará las pertinentes certificaciones del presupuesto de seguridad, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento por parte de la empresa constructora, de las medidas de seguridad contenidas en el Plan de Seguridad.

Los suministradores de medios auxiliares, dispositivos y máquinas, así como los subcontratistas, entregarán al Jefe de Obra, el cual informará a los Delegados de Prevención y del Coordinador de Seguridad y Salud, las normas para montaje, desmontaje, usos y mantenimiento de los suministros y actividades; todo ello destinado a que los trabajos se ejecuten con la seguridad suficiente y cumpliendo la normativa vigente.

#### **2.4.1 Obligaciones de los contratistas y subcontratistas**

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios generales de la acción preventiva (art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales ) en especial al desarrollar las tareas a que hace referencia el art. 10 del R.D. 1627/1997
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
- Cumplir la normativa e materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación previstas en el art. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del R.D. 1627/1997, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso de la dirección facultativa.
- Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad en lo relativo a las obligaciones que les correspondan.

## 2.4.2 Obligaciones de los trabajadores autónomos

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva, en especial al realizar las tareas a que se refiere el art. 10 del R.D. 1627/1997.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad establecidas en el anexo IV del R.D. 1627/1997.
- Cumplir las obligaciones que en materia de prevención de riesgos establece para los trabajadores el art. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades profesionales.
- Utilizar los equipos de trabajo ajustándose a lo que establece el R.D. 1215/1997 de 18 de julio.
- Elegir y utilizar los equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997, de 30 de mayo.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador o la dirección facultativa.
- Cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

## 2.5 Normas para certificar elementos de seguridad

Una vez al mes, la constructora extenderá la valoración de las partidas que, en materia de Seguridad, se hubiesen realizado en la obra. La valoración se hará conforme al Plan y de acuerdo con los precios contratados por la Propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto de este Estudio, sólo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad y Salud, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podría realizar.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios, la empresa constructora comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito.

## 2.6 Índices de control

A lo largo de la ejecución de la obra se controlarán los índices siguientes:

- **De incidencia:** número de siniestros con baja por cada 100 trabajadores

nº de accidentes con baja

$$I.I. = \frac{\text{-----}}{\text{n}^\circ \text{ de trabajadores}} \times 10^2$$

- **De frecuencia:** número de siniestros con baja por cada millón de horas trabajadas.

$$I.F. = \frac{\text{n}^\circ \text{ de accidentes con baja}}{\text{n}^\circ \text{ de horas trabajadas}} \times 10^6$$

- **De gravedad:** número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

$$I.G. = \frac{\text{n}^\circ \text{ jornadas perdidas por accid. con baja}}{\text{n}^\circ \text{ de horas trabajadas}} \times 10^3$$

- **Duración** media de incapacidad: número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

$$D. M. I. = \frac{\text{n}^\circ \text{ jornadas perdidas por accidente con baja}}{\text{n}^\circ \text{ de accidentes con baja}}$$

#### **Parte de accidente y deficiencias:**

Los partes de accidente y deficiencias observadas recogerán como mínimo los siguientes datos con una tabulación ordenada:

##### Parte de accidente:

- Identificación de la obra
- Día, mes y año en que se ha producido el accidente
- Hora en que se produjo el accidente
- Nombre del accidentado
- Categoría profesional y oficio del accidentado
- Domicilio del accidentado
- Lugar (tajo) en el que se produjo el accidente
- Causas del accidente
- Importancia aparente del accidente
- Posible especificación sobre fallos humanos
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura (médico, practicante, socorrista, personal de obra)
- Lugar de traslado para hospitalización
- Testigos del accidente (versiones de los mismos)

Como complemento de este parte se emitirá un informe que contenga:

- ¿Cómo se hubiera podido evitar?
- Ordenes inmediatas para ejecutar

#### Parte de deficiencias

- Identificación de la obra
- Fecha en que se ha producido la observación
- Lugar ( tajo ) en que se ha hecho la observación
- Informe sobre la deficiencia observada
- Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión.

Los partes de deficiencias 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 Salud o Delegado de Prevención y las normas ejecutivas básicas para subsanar las anomalías observadas.

Los partes de accidente, si los hubiere, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.

## **2.7 Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje**

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional: Asimismo el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia, imputables al mismo o las personas de las que deba responder. Se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de responsabilidad civil patronal.

El contratista tendrá contratado un seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación de un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

Burgos Julio de 2024



Fdo.: Valentín Álvarez Méndez  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Colegiado nº 12.387

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LOS ESPESADORES PRIMARIOS EN LA  
EDAR DE VILLALONQUEJAR (BURGOS).

---

EMPLAZAMIENTO:

EDAR DE VILLALONQUEJAR  
(BURGOS)

PROPIEDAD:

SOCIEDAD MUNICIPAL AGUAS DE BURGOS, S.A.

**ANEJO Nº 4 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

# LISTADO DE MATERIALES (Pres)

EDAR BURGOS\_EM

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
0CPESPAG089	Ud	Mecanismo de rasquetas tracción central para espesador Ø 13 m	27.500,00
0DCUBPRT013	Ud	Cubierta PRFV espesadores	15.760,00
0DESMBS001	PA	Desmontaje cubiertas PRFV existentes	2.800,00
0DESMES001	PA	Desmontaje equipamiento interno espesadores	4.500,00
0DESMES002	PA	Desmontaje calderería arqueta	2.000,00
0DESPAS001	PA	Desmontaje pasarela	2.750,00
0DESTUB	PA	Retirada tuberías	3.000,00
0TPPCON01	u	Tubería PP conexión sistema desodorización	365,00
ANDTUB00	m <sup>2</sup>	Andamio tubular acero galvanizado i/ proyecto	35,88
BRID200	u	Brida ISO DN200 AISI 316	31,77
CARRETINOX200	u	Reducc ISO DN200 - DN100 AISI 316	294,84
CODOINOX100	u	Codo soldar 90° ISO DN100 AISI 316	21,56
CODOINOX200	u	Codo soldar 90° ISO DN200 AISI 316	116,37
E99.01.01.003	l	Disolvente de tricloroetileno, para aceites, grasas y resinas.	9,65
E99.01.01.004	kg	Abrasivo limp med chorro a presión, con part. de silicatp de Al.	0,25
K110EPOCEM	kg	Sika top armatec 110 Epocem o similar	8,64
K4200MULTI	kg	Sikamonotop 4200 multiflow o similar	1,49
KFLOOR150	kg	Sika floor 150 o similar	1,04
KGARD62	kg	Sikagard-62 o similar	24,33
KSUR32FIX	kg	Sikadur 32 fix o similar	42,04
P001010051XD2	m3	Hormigón HA-30/B/20/XD2+XA2,fabricado en central, con cemento SR	121,58
P10100101	kg	Acero corrugado B500 S	0,80
PAGESTRES	PA	Gestión de Residuos	687,20
PASS	PA	Seguridad y salud	4.150,00
REDINOX200	u	Reducc ISO DN200 - DN100 AISI 316	64,22
TEINOX200	u	TE soldar 90° ISO DN200 AISI 316	152,06
TUBINOX100	ml	Tubería INOX AISI 316 DN114,3x3mm	64,16
TUBINOX200	ml	Tubería INOX AISI 316 DN219,1x3,6mm	91,95
VALONA100	u	Valona ISO DN100 AISI 316L	5,59
VALONA200	u	Valona ISO DN200 AISI 316L	13,45
VALV200	u	Válvula manual compuerta DN200	390,00
VALV200ACTUAD	u	Válvula bola DN200 con actuador neumático	11.156,00

# LISTADO DE MAQUINARIA (Pres)

EDAR BURGOS\_EM

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E99.01.01.001	h	Equipo de chorro de agua a presión.	5,77
E99.01.01.002	h	Grupo electrógeno insonorizado, trifásico, de 45 kVA de potencia	5,38
E99.01.01.005	h	Equipo de chorro de arena a presión.	3,20
M02130	h	Camión 12Tn. con grúa	48,08
M02620	h	Plataforma elev. telescóp. 22,6 m. 250kg	15,28

# LISTADO DE MANO DE OBRA (Pres)

EDAR BURGOS\_EM

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
00103	h	Capataz	19,97
00104	h	Oficial de primera	19,00
00106	h	Peón	18,26
00106X	h	Peón especializado	18,75

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR BURGOS\_EM

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO 01 ESPESAMIENTO DE FANGOS

### SUBCAPÍTULO 01.01 ESPESADORES DE GRAVEDAD

01.01.01	Ud	Mecanismo de rasquetas tracción central para espesador Ø 13 m Mecanismo espesador de tracción central, a instalar en tanque de hormigón. Totalmente instalado, incluso reductor de velocidad y barras rompecostras.			
----------	----	--	--	--	--

Marca: ESTRUAGUA o similar  
 Tipo: Gravedad mediante rasquetas  
 Diámetro interior del tanque: 13 m  
 Dist. nivel de agua a coronación a muro: Aprox. 0,50 m  
 Tipo de pasarela: Hormigón  
 Alcance del suministro:  
 Accionamiento central:  
 Tipo: Central directo  
 Motor: 0,25 kW 1420 rpm 220/380-400 V50/60Hz IP55 Aisl.F  
 Tipo de reductor: Mecánico, Comer o similar  
 Velocidad de salida: 0,1 rpm  
 Factor de servicio 2  
 Cilindro de distribución:  
 Diámetro: 1,80 m  
 Altura: 1,20 m  
 Eje central:  
 Tipo: Tubo de acero con conexiones embridadas  
 Rasquetas: Fijas en disposición de espina de pez  
 Conjunto guiado inferior: Exterior al eje central  
 Aliviadero perimetral:  
 Construcción: Chapas de 2000x200 mm  
 Espesor: 2 mm  
 Materiales: Inox AISI-304/1,4301 - EN10088  
 Según EM01

0CPESPAG089	1,00 Ud	Mecanismo de rasquetas tracción central para espesador Ø 13 m	27.500,00	27.500,00	
M02130	4,00 h	Camión 12Tn. con grúa	48,08	192,32	
M02620	6,00 h	Plataforma elev. telescóp. 22,6 m. 250kg	15,28	91,68	
O0103	4,00 h	Capataz	19,97	79,88	
O0104	6,00 h	Oficial de primera	19,00	114,00	
O0106X	6,00 h	Peón especializado	18,75	112,50	
%0110	2,00 %	Medios auxiliares (2% s/anterior)	28.090,00	561,80	
%0100	3,00 %	Costes indirectos (3% s/anterior)	28.652,00	859,56	

Mano de obra .....	306,38
Maquinaria .....	284,00
Materiales .....	27.500,00
Otros .....	1.421,36
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>29.511,74</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR BURGOS\_EM

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 01.02 CUBRICIÓN ESPESADORES</b>						
01.02.01		Ud	<b>Cubierta PRFV espesadores y dep tampón</b> Cubierta en PRFV, totalmente colocada, de las siguientes características: - Marca: TADIPOL o similar - Servio: Cubrición para la desodorización de los espesadores - Diámetro: 13 m - Modelo: Omega 1200 - Tipologías: Formada por paneles de perfil curvo de radio y altura 0,50 m. - Material cubierta: Resina isofálica con fibra de vidrio. - Material tornillería: Inoxidable A4 - Incluye rejilla, tubuladura de extracción de aire y boca de hombre de 550 mm. Según EM02			
ODCUBPRT013	1,00	Ud	Cubierta PRFV espesadores	15.760,00	15.760,00	
M02130	4,00	h	Camión 12Tn. con grúa	48,08	192,32	
M02620	6,00	h	Plataforma elev. telescóp. 22,6 m. 250kg	15,28	91,68	
O0103	4,00	h	Capataz	19,97	79,88	
O0104	6,00	h	Oficial de primera	19,00	114,00	
O0106X	6,00	h	Peón especializado	18,75	112,50	
%0110	2,00	%	Medios auxiliares (2% s/anterior)	16.350,00	327,00	
%0100	3,00	%	Costes indirectos (3% s/anterior)	16.677,00	500,31	
						Mano de obra..... 306,38
						Maquinaria..... 284,00
						Materiales..... 15.760,00
						Otros..... 827,31
						<b>TOTAL PARTIDA..... 17.177,69</b>
01.02.02		Ud	<b>Tubería PP conexión sistema desodorización</b> Tubería de polipropileno y accesorios para conexión de la salida de aire de la cubierta de PRFV del espesador con el sistema desodorización, totalmente colocada.			
OTPPCON01	1,00	u	Tubería PP conexión sistema desodorización	365,00	365,00	
M02130	0,10	h	Camión 12Tn. con grúa	48,08	4,81	
M02620	2,00	h	Plataforma elev. telescóp. 22,6 m. 250kg	15,28	30,56	
O0103	1,00	h	Capataz	19,97	19,97	
O0104	2,00	h	Oficial de primera	19,00	38,00	
O0106X	2,00	h	Peón especializado	18,75	37,50	
%0110	2,00	%	Medios auxiliares (2% s/anterior)	496,00	9,92	
%0100	3,00	%	Costes indirectos (3% s/anterior)	506,00	15,18	
						Mano de obra..... 95,47
						Maquinaria..... 35,37
						Materiales..... 365,00
						Otros..... 25,10
						<b>TOTAL PARTIDA..... 520,94</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR BURGOS\_EM

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 01.03 REPOSICIÓN TUBERÍAS</b>						
01.03.01		Ud	<b>Válvula Manual de Compuerta DN 200</b> Valvula de compuerta, DN 200 mm, PN 10/16, serie 14, conforme a norma UNE-EN 558 y/o segun normativa vigente, Belgicast, Orbinox o similar, incluso juntas elastomericas de estanquidad, tornilleria de acero inoxidable, volante, instalacion y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
VALV200	1,00	u	Válvula manual compuerta DN200	390,00	390,00	
M02620	1,00	h	Plataforma elev. telescop. 22,6 m. 250kg	15,28	15,28	
O0104	0,50	h	Oficial de primera	19,00	9,50	
O0106X	1,00	h	Peón especializado	18,75	18,75	
%0110	2,00	%	Medios auxiliares (2% s/anterior)	434,00	8,68	
%0100	3,00	%	Costes indirectos (3% s/anterior)	442,00	13,26	
			Mano de obra.....			28,25
			Maquinaria.....			15,28
			Materiales.....			390,00
			Otros.....			21,94
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>455,47</b>
01.03.02		Ud	<b>Valona ISO DN 200, Acero Inox AISI 316L</b> Valona de acero inoxidable AISI 316 L, para soldar - ISO, DN 200. Incluso tornilleria de acero inoxidable. Totalmente colocada.			
VALONA200	1,00	u	Valona ISO DN200 AISI 316L	13,45	13,45	
O0104	0,01	h	Oficial de primera	19,00	0,19	
O0106X	0,01	h	Peón especializado	18,75	0,19	
%0110	2,00	%	Medios auxiliares (2% s/anterior)	14,00	0,28	
%0100	3,00	%	Costes indirectos (3% s/anterior)	14,00	0,42	
			Mano de obra.....			0,38
			Materiales.....			13,45
			Otros.....			0,70
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>14,53</b>
01.03.03		Ud	<b>Valona ISO DN 100, Acero Inox AISI 316L</b> Valona de acero inoxidable AISI 316 L, para soldar - ISO, DN 100. Incluso tornilleria de acero inoxidable. Totalmente colocada.			
VALONA100	1,00	u	Valona ISO DN100 AISI 316L	5,59	5,59	
O0104	0,01	h	Oficial de primera	19,00	0,19	
O0106X	0,01	h	Peón especializado	18,75	0,19	
%0110	2,00	%	Medios auxiliares (2% s/anterior)	6,00	0,12	
%0100	3,00	%	Costes indirectos (3% s/anterior)	6,00	0,18	
			Mano de obra.....			0,38
			Materiales.....			5,59
			Otros.....			0,30
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>6,27</b>
01.03.04		Ud	<b>Brida prensada ISO DN 200, Acero Inox AISI 316</b> Brida presenada de acero inoxidable AISI 316, DN200. Incluso tornilleria de acero inoxidable. Totalmente colocada.			
BRID200	1,00	u	Brida ISO DN200 AISI 316	31,77	31,77	
O0104	0,01	h	Oficial de primera	19,00	0,19	
O0106X	0,01	h	Peón especializado	18,75	0,19	
%0110	2,00	%	Medios auxiliares (2% s/anterior)	32,00	0,64	
%0100	3,00	%	Costes indirectos (3% s/anterior)	33,00	0,99	
			Mano de obra.....			0,38
			Materiales.....			31,77
			Otros.....			1,63
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>33,78</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR BURGOS\_EM

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.03.05		Ud	<b>Codo Soldar 90° ISO DN 200, Acero Inox AISI 316</b> Codo soldar 90 °, ISO de acero inoxidable AISI 316, DN200. Incluso tornillería de acero inoxidable. Totalmente colocado.			
CODOINOX200	1,00	u	Codo soldar 90° ISO DN200 AISI 316	116,37	116,37	
O0104	0,01	h	Oficial de primera	19,00	0,19	
O0106X	0,01	h	Peón especializado	18,75	0,19	
%0110	2,00	%	Medios auxiliares (2% s/anterior)	117,00	2,34	
%0100	3,00	%	Costes indirectos (3% s/anterior)	119,00	3,57	
			Mano de obra.....			0,38
			Materiales.....			116,37
			Otros.....			5,91
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>122,66</b>
01.03.06		Ud	<b>Codo Soldar 90° ISO DN 100, Acero Inox AISI 316</b> Codo soldar 90 °, ISO de acero inoxidable AISI 316, DN100. Incluso tornillería de acero inoxidable. Totalmente colocado.			
CODOINOX100	1,00	u	Codo soldar 90° ISO DN100 AISI 316	21,56	21,56	
O0104	0,01	h	Oficial de primera	19,00	0,19	
O0106X	0,01	h	Peón especializado	18,75	0,19	
%0110	2,00	%	Medios auxiliares (2% s/anterior)	22,00	0,44	
%0100	3,00	%	Costes indirectos (3% s/anterior)	22,00	0,66	
			Mano de obra.....			0,38
			Materiales.....			21,56
			Otros.....			1,10
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>23,04</b>
01.03.07		Ud	<b>TE Soldar 90° ISO DN 200, Acero Inox AISI 316</b> TE soldar 90 °, ISO de acero inoxidable AISI 316, DN200. Incluso tornillería de acero inoxidable. Totalmente colocado.			
TEINOX200	1,00	u	TE soldar 90° ISO DN200 AISI 316	152,06	152,06	
O0104	0,01	h	Oficial de primera	19,00	0,19	
O0106X	0,01	h	Peón especializado	18,75	0,19	
%0110	2,00	%	Medios auxiliares (2% s/anterior)	152,00	3,04	
%0100	3,00	%	Costes indirectos (3% s/anterior)	155,00	4,65	
			Mano de obra.....			0,38
			Materiales.....			152,06
			Otros.....			7,69
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>160,13</b>
01.03.08		Ud	<b>Reducción ISO DN 200 - DN 100, Acero Inox AISI 316</b> Reducción ISO DN 200 - DN 100 de acero inoxidable AISI 316. Incluso tornillería de acero inoxidable. Totalmente colocado.			
REDINOX200	1,00	u	Reducc ISO DN200 - DN100 AISI 316	64,22	64,22	
O0104	0,01	h	Oficial de primera	19,00	0,19	
O0106X	0,01	h	Peón especializado	18,75	0,19	
%0110	2,00	%	Medios auxiliares (2% s/anterior)	65,00	1,30	
%0100	3,00	%	Costes indirectos (3% s/anterior)	66,00	1,98	
			Mano de obra.....			0,38
			Materiales.....			64,22
			Otros.....			3,28
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>67,88</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR BURGOS\_EM

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.03.09		Ud	<b>Carrete desmontaje ISO DN 200, Acero Inox AISI 316</b> Carrete desmontaje ISO DN 200de acero inoxidable AISI 316. Incluso tornilleria de acero inoxidable. Totalmente colocado.			
CARRETINOX200	1,00	u	Reducc ISO DN200 - DN100 AISI 316	294,84	294,84	
O0104	0,01	h	Oficial de primera	19,00	0,19	
O0106X	0,01	h	Peón especializado	18,75	0,19	
%0110	2,00	%	Medios auxiliares (2% s/anterior)	295,00	5,90	
%0100	3,00	%	Costes indirectos (3% s/anterior)	301,00	9,03	
			Mano de obra.....			0,38
			Materiales.....			294,84
			Otros.....			14,93
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>310,15</b>
01.03.10		ml	<b>Tubería ISO DN219,1x3,6mm, Acero Inox AISI 316</b> Suministro e instalacion de tuberia de acero inoxidable AISI-316 L, conforme a norma UNE-EN 10217 y/o segun normativa vigente, de diametro nominal DN 219,1 mm y espesor minimo de 3,6 mm, incluso p.p. de junta soldada, codos, piezas especiales y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
TUBINOX200	1,10	ml	Tuberia INOX AISI 316 DN219,1x3,6mm	91,95	101,15	
M02130	0,20	h	Camión 12Tn. con grúa	48,08	9,62	
O0104	0,50	h	Oficial de primera	19,00	9,50	
O0106X	0,50	h	Peón especializado	18,75	9,38	
%0110	2,00	%	Medios auxiliares (2% s/anterior)	130,00	2,60	
%0100	3,00	%	Costes indirectos (3% s/anterior)	132,00	3,96	
			Mano de obra.....			18,88
			Maquinaria.....			9,62
			Materiales.....			101,15
			Otros.....			6,56
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>136,21</b>
01.03.11		ml	<b>Tubería ISO DN114,3x3mm, Acero Inox AISI 316</b> Suministro e instalacion de tuberia de acero inoxidable AISI-316 L, conforme a norma UNE-EN 10217 y/o segun normativa vigente, de diametro nominal DN 114,3 mm y espesor minimo de 3 mm, incluso p.p. de junta soldada, codos, piezas especiales y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
TUBINOX100	1,10	ml	Tuberia INOX AISI 316 DN114,3x3mm	64,16	70,58	
M02130	0,20	h	Camión 12Tn. con grúa	48,08	9,62	
O0104	0,50	h	Oficial de primera	19,00	9,50	
O0106X	0,50	h	Peón especializado	18,75	9,38	
%0110	2,00	%	Medios auxiliares (2% s/anterior)	99,00	1,98	
%0100	3,00	%	Costes indirectos (3% s/anterior)	101,00	3,03	
			Mano de obra.....			18,88
			Maquinaria.....			9,62
			Materiales.....			70,58
			Otros.....			5,01
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>104,09</b>
01.03.12		Ud	<b>Válvula bola DN200 con actuador neumático</b> Valvula bola con actuador neumatico, de brida de paso total DN 200 de 2 vias y accionamiento neumatico, fabricada en acero inoxidable con juntas de teflon (PTFE). incluso tornilleria de acero inoxidable, instalacion y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. totalmente colocado.			
VALV200ACTUAD	1,00	u	Válvula bola DN200 con actuador neumatico	11.156,00	11.156,00	
M02620	1,00	h	Plataforma elev. telescop. 22,6 m. 250kg	15,28	15,28	
O0104	0,50	h	Oficial de primera	19,00	9,50	
O0106X	1,00	h	Peón especializado	18,75	18,75	
%0110	2,00	%	Medios auxiliares (2% s/anterior)	11.200,00	224,00	
%0100	3,00	%	Costes indirectos (3% s/anterior)	11.424,00	342,72	
			Mano de obra.....			28,25
			Maquinaria.....			15,28
			Materiales.....			11.156,00
			Otros.....			566,72
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>11.766,25</b>



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR BURGOS\_EM

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 02 DESMONTAJES EQUIPOS MECÁNICOS</b>						
02.01		PA	<b>Desmontaje cubiertas PRFV existentes</b> PA de abono integro para el desmontaje de las cubiertas existentes indicadas y su parte proporcional de tubería, valvulería y soportes.			
ODESMBS001	1,00	PA	Desmontaje cubiertas PRFV existentes	2.800,00	2.800,00	
			Materiales .....			2.800,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>2.800,00</b>
02.02		PA	<b>Desmontaje equipamiento interno espesadores</b> PA de abono integro para el desmontaje del equipamiento mecánico interno de los flotadores espesadores de fangos existentes.			
ODESMES001	1,00	PA	Desmontaje equipamiento interno espesadores	4.500,00	4.500,00	
			Materiales .....			4.500,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>4.500,00</b>
02.03		PA	<b>Desmontaje calderería arqueta</b> PA de abono integro para el desmontaje del equipamiento mecánico interno de los flotadores espesadores de fangos existentes.			
ODESMES002	1,00	PA	Desmontaje calderería arqueta	2.000,00	2.000,00	
			Materiales .....			2.000,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>2.000,00</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR BURGOS\_EM

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO 03 OBRA CIVIL

### SUBCAPÍTULO 03.01 PASARELA

03.01.01	m3	<b>Hormigón HA-30/B/20/XD2+XA2</b> Suministro y puesta en obra de hormigón para armar, moldeado y vibrado, colocado a cualquier profundidad, con HA-30/B/20/XD2+XA2, árido máximo 20 mm y consistencia blanda.			
P001010051XD2	1,05 m3	Hormigón HA-30/B/20/XD2+XA2,fabricado en central, con cemento SR	121,58	127,66	
O0104	0,25 h	Oficial de primera	19,00	4,75	
O0106	0,75 h	Peón	18,26	13,70	
%0110	2,00 %	Medios auxiliares (2% s/anterior)	146,00	2,92	
%0100	3,00 %	Costes indirectos (3% s/anterior)	149,00	4,47	
		Mano de obra.....			18,45
		Materiales.....			127,66
		Otros.....			7,39
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>153,50</b>

03.01.02	kg	<b>Acero corrugado en armaduras</b> Acero corrugado en redondos, de alta resistencia, de límite elástico 5.100 Kg/cm², incluso elaboración, despuntes, solapes, alambre de atar colocación.Terminado.			
P10100101	1,05 kg	Acero corrugado B500 S	0,80	0,84	
O0104	0,02 h	Oficial de primera	19,00	0,38	
O0106	0,02 h	Peón	18,26	0,37	
%0110	2,00 %	Medios auxiliares (2% s/anterior)	2,00	0,04	
%0100	3,00 %	Costes indirectos (3% s/anterior)	2,00	0,06	
		Mano de obra.....			0,75
		Materiales.....			0,84
		Otros.....			0,10
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1,69</b>

03.01.03	PA	<b>Demolición pasarela</b> PA de abono integro para la demolición de las pasarelas existentes en los espesadores para su posterior sustitución. Totalmente terminado. Incluso carga sobre camión, canon de vertido y transporte a gestor de residuos.			
ODESPAS001	1,00 PA	Desmontaje pasarela	2.750,00	2.750,00	
		Materiales.....			2.750,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2.750,00</b>

### SUBCAPÍTULO 03.02 REHABILITACIÓN HORMIGÓN

03.02.01	m²	<b>Preparación de superficie de hormigón estructural</b> Preparación de superficie de hormigón estructural, para la posterior aplicación de productos reparadores y protectores, eliminando capas antiguas, lechadas superficiales, pinturas o cualquier otro tipo de grasa o suciedad del soporte, mediante proyección de chorro de agua a presión, 200 kp/m², y carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor. El precio incluye el desplazamiento, montaje y desmontaje en obra del equipo de proyección.			
E99.01.01.001	0,12 h	Equipo de chorro de agua a presión.	5,77	0,69	
E99.01.01.002	0,12 h	Grupo eléctrico insonorizado, trifásico, de 45 kVA de potencia	5,38	0,65	
M02620	0,10 h	Plataforma elev. telescop. 22,6 m. 250kg	15,28	1,53	
O0103	0,06 h	Capataz	19,97	1,20	
O0104	0,13 h	Oficial de primera	19,00	2,47	
O0106	0,13 h	Peón	18,26	2,37	
%0110	2,00 %	Medios auxiliares (2% s/anterior)	9,00	0,18	
%0100	3,00 %	Costes indirectos (3% s/anterior)	9,00	0,27	
		Mano de obra.....			6,04
		Maquinaria.....			2,87
		Otros.....			0,45
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>9,36</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR BURGOS\_EM

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.02.02	m <sup>2</sup>	<b>Preparación de superficie de las armaduras en elementos de hormi</b> Preparación de la superficie de las armaduras, para la posterior aplicación de productos reparadores y protectores, eliminando la suciedad superficial, la herrumbre y toda sustancia que pueda disminuir la adherencia entre las armaduras y el material de reparación a aplicar, hasta alcanzar un grado de preparación Sa 2 ½ según UNE-EN ISO 8501-1, mediante proyección en seco de chorro de partículas de material abrasivo formado por partículas de silicato de aluminio, y carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor. El precio incluye el desplazamiento, montaje y desmontaje en obra del equipo de proyección.			
E99.01.01.003	0,10 l	Disolvente de tricloroetileno, para aceites, grasas y resinas.	9,65	0,97	
E99.01.01.004	3,50 kg	Abrasivo limp med chorro a presión, con part. de silicatp de Al.	0,25	0,88	
M02620	0,10 h	Plataforma elev. telescóp. 22,6 m. 250kg	15,28	1,53	
E99.01.01.005	0,12 h	Equipo de chorro de arena a presión.	3,20	0,38	
O0103	0,06 h	Capataz	19,97	1,20	
O0106X	0,31 h	Peón especializado	18,75	5,81	
%0110	2,00 %	Medios auxiliares (2% s/anterior)	11,00	0,22	
%0100	3,00 %	Costes indirectos (3% s/anterior)	11,00	0,33	
		Mano de obra.....			7,01
		Maquinaria.....			1,91
		Materiales.....			1,85
		Otros.....			0,55
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>11,32</b>
03.02.03	m <sup>2</sup>	<b>Imprimación de las armaduras</b> Imprimación de las armaduras mediante revestimiento cementoso con resinas epoxi modificadas, de tres componentes y con inhibidor de corrosión usado para la protección de las armaduras del hormigón frente a la corrosión y como capa de adherencia tipo SikaTop Armatec-110 EpoCem o similar, totalmente terminado con aplicación de dos capas y consumo de 2 kg/m2 y capa, según indicaciones del PPTP del proyecto.			
K110EPOCEM	4,00 kg	Sika top armatec 110 Epocem o similar	8,64	34,56	
M02620	0,10 h	Plataforma elev. telescóp. 22,6 m. 250kg	15,28	1,53	
O0103	0,06 h	Capataz	19,97	1,20	
O0104	0,10 h	Oficial de primera	19,00	1,90	
O0106X	0,20 h	Peón especializado	18,75	3,75	
O0106	0,20 h	Peón	18,26	3,65	
%0110	2,00 %	Medios auxiliares (2% s/anterior)	47,00	0,94	
%0100	3,00 %	Costes indirectos (3% s/anterior)	48,00	1,44	
		Mano de obra.....			10,50
		Maquinaria.....			1,53
		Materiales.....			34,56
		Otros.....			2,38
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>48,97</b>
03.02.04	m <sup>2</sup>	<b>Regeneración de la superficie</b> Regeneración de la superficie mediante la aplicación de un tendido de mortero hidráulico polimérico tipo Sika Monotop 4200 o similar, incluso previa aplicación de un puente de unión a base de resina acrílica tipo Sikadur 32 fix o similar. Consumo de 1,8 kg/m2/mm, dependiendo de la rugosidad y de la absorción del soporte, según indicaciones del PPTP del proyecto. Totalmente terminado.			
K4200MULTI	1,80 kg	Sikamonotop 4200 multiflow o similar	1,49	2,68	
KSUR32FIX	0,50 kg	Sikadur 32 fix o similar	42,04	21,02	
M02620	0,10 h	Plataforma elev. telescóp. 22,6 m. 250kg	15,28	1,53	
O0103	0,06 h	Capataz	19,97	1,20	
O0104	0,10 h	Oficial de primera	19,00	1,90	
O0106X	0,20 h	Peón especializado	18,75	3,75	
O0106	0,20 h	Peón	18,26	3,65	
%0110	2,00 %	Medios auxiliares (2% s/anterior)	36,00	0,72	
%0100	3,00 %	Costes indirectos (3% s/anterior)	36,00	1,08	
		Mano de obra.....			10,50
		Maquinaria.....			1,53
		Materiales.....			23,70
		Otros.....			1,80
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>37,53</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR BURGOS\_EM

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.02.05	m <sup>2</sup>	<b>Imprimación de la superficie</b> Imprimación de la superficie con resina de epoxi tipo Sikafloor - 150 o similar, bicomponente, de bajo olor y baja viscosidad. Consumo: 0.3- 0.5 kg/m2. según indicaciones del PPTP del proyecto. Totalmente terminado			
KFLOOR150	0,50 kg	Sika floor 150 o similar	1,04	0,52	
M02620	0,10 h	Plataforma elev. telescóp. 22,6 m. 250kg	15,28	1,53	
O0103	0,06 h	Capataz	19,97	1,20	
O0104	0,10 h	Oficial de primera	19,00	1,90	
O0106X	0,20 h	Peón especializado	18,75	3,75	
O0106	0,20 h	Peón	18,26	3,65	
%0110	2,00 %	Medios auxiliares (2% s/anterior)	13,00	0,26	
%0100	3,00 %	Costes indirectos (3% s/anterior)	13,00	0,39	
		Mano de obra.....			10,50
		Maquinaria.....			1,53
		Materiales.....			0,52
		Otros.....			0,65
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>13,20</b>
03.02.06	m <sup>2</sup>	<b>Revestimiento de la superficie</b> Revestimiento de la superficie mediante protector a base de resinas epoxi bicomponente, 100% sólidos, rígido de color gris 7001, tipo Sikagard-62 o similar. Con un consumo de 0.30kg/m2 por capa,según indicaciones del PPTP del proyecto. Totalmente terminado incluso aplicación de dos capas.			
KGARD62	0,60 kg	Sikagard-62 o similar	24,33	14,60	
M02620	0,10 h	Plataforma elev. telescóp. 22,6 m. 250kg	15,28	1,53	
O0103	0,06 h	Capataz	19,97	1,20	
O0104	0,10 h	Oficial de primera	19,00	1,90	
O0106X	0,20 h	Peón especializado	18,75	3,75	
O0106	0,20 h	Peón	18,26	3,65	
%0110	2,00 %	Medios auxiliares (2% s/anterior)	27,00	0,54	
%0100	3,00 %	Costes indirectos (3% s/anterior)	27,00	0,81	
		Mano de obra.....			10,50
		Maquinaria.....			1,53
		Materiales.....			14,60
		Otros.....			1,35
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>27,98</b>
03.02.07	m <sup>2</sup>	<b>Andamio tubular acero galvanizado i/ proyecto</b> Andamio tubular de acero galvanizado multidireccional, con plataformas de trabajo en todos los niveles de 1a 1,50 m de anchura, con altura y anchura suficiente para permitir el acceso a todos los puntos del espesador, consistente en : suministro en alquiler, montaje y desmontaje, arriostamientos, preparación de base apta para montar, medios auxiliares, protecciones, proyecto, certificado, visado y todos los documentos técnicos necesarios para dar cumplimiento al RD 2177/2004 o normativa vigente. Totalmente colocado incluso suministro en interior de los espesadores			
ANDTUB00	1,00 m <sup>2</sup>	Andamio tubular acero galvanizado i/ proyecto	35,88	35,88	
O0104	0,10 h	Oficial de primera	19,00	1,90	
O0106X	0,20 h	Peón especializado	18,75	3,75	
%0110	2,00 %	Medios auxiliares (2% s/anterior)	42,00	0,84	
%0100	3,00 %	Costes indirectos (3% s/anterior)	42,00	1,26	
		Mano de obra.....			5,65
		Materiales.....			35,88
		Otros.....			2,10
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>43,63</b>



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

EDAR BURGOS\_EM

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 05 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>						
05.01		PA	Gestión de Residuos			
			a Justificar para la gestión de los residuos generados durante la obra, según el anejo correspondiente.			
PAGESTRES	1,00	PA	Gestión de Residuos	687,20	687,20	
			Materiales .....			687,20
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>687,20</b>

**PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LOS ESPESADORES PRIMARIOS EN LA  
EDAR DE VILLALONQUEJAR (BURGOS).**

---

EMPLAZAMIENTO:

EDAR DE VILLALONQUEJAR  
(BURGOS)

PROPIEDAD:

SOCIEDAD MUNICIPAL AGUAS DE BURGOS, S.A.

**ANEJO Nº 5 PLAN DE OBRA**

## **1. INTRODUCCIÓN**

El objeto del presente Anejo es presentar el plan de obra.

## **2. PROGRAMA DE TRABAJOS**

Para la ejecución de las obras descrita en el presente documento se desarrolla el programa de trabajos cuya duración total se ha estimado en nueve (9) meses de duración, contemplando los plazos de suministro, la ejecución de la obra y la puesta en marcha de las instalaciones, tal y como queda reflejado en el cronograma adjunto.

## **3. PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO DE LAS ETAPAS CONSTRUCTIVAS**

Las obras previstas en la EDAR deben realizarse manteniendo al menos dos de los tres espesadores primarios, objeto de rehabilitación, por lo que es preciso definir un orden de ejecución de las actividades orientado a este fin.

## **4. FASES DE CONSTRUCCIÓN Y MODOS DE FUNCIONAMIENTO**

En este apartado se describen las principales Fases de ejecución en las que se divide la obra y el modo de funcionamiento de los espesadores.

Por tanto, en el presente documento se describen detalladamente los trabajos relacionados con el mantenimiento en funcionamiento del proceso actual de tratamiento de la planta, las posibles interferencias y las actuaciones a realizar para solucionarlas.

- Fase 0 (Duración 2 semanas): Solicitud de suministros de equipos según las Especificaciones Técnicas del proyecto y obtención de documentación e información necesaria para la ejecución de las obras, así como la tramitación de permisos y licencias oficiales o particulares antes del comienzo de las obras. Montaje de instalaciones auxiliares (casetas de obra, puntos limpios, etc).
- Fase 1 (Duración 21 semanas). Ejecución de los trabajos de rehabilitación de los espesadores. Esta fase se realizará en 3 subfases, una fase por cada espesador y sin solaparse, evitando dejar a la estación con un solo espesador en funcionamiento.

Los trabajos a realizar en cada espesador, consisten en:

- Desmontaje de equipos mecánicos (1 semana)
- Trabajos de rehabilitación estructural del espesador (4 semanas)
- Colocación de nuevos equipos de espesamiento de fangos (2 semana)
- Fase 2 (Duración 3 semanas). Pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. Terminación y limpieza de los trabajos.

## **5. PLAZO DE SUMINISTRO DE EQUIPOS**

El plazo de suministro de los nuevos equipos de espesamiento de fangos nos va a condicionar la evolución de los trabajos y la ejecución en el tiempo de los mismos, ya que el plazo de suministro se demorará 16 semanas.

Los plazos considerados para los equipos principales de la actuación son los siguientes:

<b>EQUIPO</b>	<b>PLAZO SUMINISTRO</b>
Espesadores de gravedad	16 semanas

## **6. PLAZOS DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Se han previsto la rehabilitación de los tres espesadores, individualmente, nunca dejando un solo espesador en funcionamiento.

Plazo de ejecución total de las obras: 9 meses

APÉNDICE Nº 1 – CRONOGRAMA VALORADO

## APÉNDICE Nº 1 – CRONOGRAMA VALORADO

## PLAN DE OBRA VALORADO

TRAMOS / ACTIVIDADES	MESES													
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9					
	Suministro espesadores y													
	Renovación tuberías				Espesador 1			Espesador 2			Espesador 3			
1.- ESPESAMIENTO DE FANGOS	■						■			■			■	■
2.- DESMONTAJES EQUIPOS MECÁNICOS				■		■			■					
3.- OBRA CIVIL				■				■				■		■
4.- SEGURIDAD Y SALUD	■													
5.- GESTIÓN DE RESIDUOS	■													
<b>VALORACION MENSUAL (Base Licitación con IVA en Euros)</b>	59.785,60	59.785,60	59.785,60	70.355,18	61.120,98	78.254,01	61.120,98	73.636,91	73.636,91					
<b>VALORACION ACUMULADA (Base Licitación con IVA en Euros)</b>	59.785,60	119.571,20	179.356,80	249.711,98	310.832,96	389.086,97	450.207,95	523.844,86	597.481,77					

**PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LOS ESPESADORES PRIMARIOS EN LA  
EDAR DE VILLALONQUEJAR (BURGOS).**

---

EMPLAZAMIENTO:

EDAR DE VILLALONQUEJAR.  
(BURGOS)

PROPIEDAD:

SOCIEDAD MUNICIPAL AGUAS DE BURGOS, S.A.

**ANEJO Nº 6 ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS**

## 1. MEMORIA.

### 1.1. Introducción

Se redacta el presente Anejo en cumplimiento del Real Decreto 105/08, de 1 de febrero, (Ministerio de la Presidencia BOE n. 38 de 13/2/2008) por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición que establece la necesidad de incluir en el proyecto de la obra un Estudio de Gestión de los Residuos de construcción y demolición que se producirán en esta. El presente Estudio servirá de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. 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.

Además, se exponen y analizan los diferentes puntos exigidos por el R.D 105/08:

- 1º. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
- 2º. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- 3º. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- 4º. 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.
- 5º. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
- 6º. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- 7º. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

En el caso de existir residuos peligrosos, se deberá hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Durante el trascurso de la obra el productor de residuos tendrá la obligación de Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en este real decreto y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

## 1.2. Descripción De Las Obras

La solución adoptada, tal y como se describe en los documentos del Proyecto, se ha ajustado en su totalidad a las directrices marcadas por Aguas de Burgos.

La actuación, contempla la rehabilitación de los espesadores de la EDAR de Villalonquejar.

La solución adoptada incluye lo siguiente:

- Desmontaje y sustitución de los mecanismos espesadores
- Demolición y sustitución de la pasarela
- Rehabilitación del hormigón de los espesadores

## 1.3. Estimación de cantidad generada de residuos

Los residuos procedentes de la obra se encuentran la mayoría englobados en el capítulo nº 17 "Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)" de la lista europea de residuos publicada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

### Clasificación y descripción de los residuos

**RCDs de Nivel I.-** Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

**RCDs de Nivel II.-** residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

La estimación de residuos a generar figura en la tabla que a continuación aparece. Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra prevista, así mismo es previsible la generación de otros residuos peligrosos derivados del uso de sustancias peligrosas como disolventes, pinturas, etc. y de sus envases contaminados, mantenimiento de la maquinaria, basuras provenientes de la actividad humana de los trabajadores si bien su estimación habrá de hacerse en el Plan de Gestión de Residuos cuando se conozcan las condiciones de suministro y aplicación de tales materiales.

La estimación de los residuos se ha realizado englobando cada actividad susceptible de generar residuos en los siguientes apartados:

- 17 05 04 Tierras y piedras: proveniente de excavaciones, limpieza de obras de drenaje.
- 17 03 02 Mezclas bituminosas: provenientes del fresado del firme y demolición firme actual.
- 17 02 01 Madera
- 17 04 01 Cobre, bronce, latón
- 17 04 03 Plomo
- 17 04 05 Hierro y Acero
- 17 04 06 Metales mezclados
- 20 01 01 Papel
- 17 02 03 Plástico
- 17 02 02 Vidrio
- 17 08 02 Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
- 01 04 08 Residuos de grava y rocas trituradas: provenientes de la excavación bajo el firme existente.
- 01 04 09 Residuos de arena y arcilla
- 17 01 01 Hormigón
- 17 01 03 Tejas y materiales cerámicos
- 17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06
- 20 03 01 Mezclas de residuos municipales
- 08 01 11 Sobrantes de pintura o barnices

En la tabla siguiente se muestra un listado con los posibles residuos que se puedan dar a lo largo de la ejecución de la obra que contempla este proyecto así como la cantidad que sea previsto se genere de cada uno de ellos:

Código según Lista Europea de Residuos	Materiales y Residuos de probable aparición durante la ejecución de la obra	Cantidad estimada de residuos generados en el transcurso de la obra
<b>A.1.: RCDs Nivel I</b>		
<b>1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN</b>		
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	0 m <sup>3</sup> -
<b>A.2.: RCDs Nivel II</b>		
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>		
<b>1. Asfalto</b>		
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	0 m <sup>3</sup> -
<b>2. Madera</b>		
17 02 01	Madera	7,00 m <sup>3</sup>
<b>3. Metales</b>		
17 04 01	Cobre, bronce, latón	*
17 04 02	Aluminio	*
17 04 03	Plomo	*
17 04 05	Hierro y Acero	*
17 04 06	Metales mezclados	5,00 m <sup>3</sup>
<b>4. Papel</b>		
20 01 01	Papel	2,00 m <sup>3</sup>
<b>5. Plástico</b>		
17 02 03	Plástico	3,00 m <sup>3</sup>
<b>6. Vidrio</b>		
17 02 02	Vidrio	0,50 m <sup>3</sup>
<b>7. Yeso</b>		
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	1,50 m <sup>3</sup>
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>		
<b>1. Arena Grava y otros áridos</b>		
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	*
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	*
<b>2. Hormigón</b>		
17 01 01	Hormigón	41.31 m <sup>3</sup>
<b>3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos</b>		
17 01 01	Ladrillos	*
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	*
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	*
<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>		
<b>1. Basuras</b>		
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	2,00 m <sup>3</sup>
<b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>		
20 01 21	Tubos fluorescentes	*
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	*

\* Su estimación habrá de hacerse en el Plan de Gestión de Residuos.

#### 1.4. Medidas de prevención

Se establecen las siguientes pautas, las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos.

- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan.
- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.
- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero
- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.
- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.
- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.
- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.
- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.
- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.
- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

#### 1.5. Medidas para la separación de los residuos en obra

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización o/y eliminación posterior.

A continuación se detalle los volúmenes de tierras que van a ser valorizados durante el transcurso de la obra de los materiales procedentes de la excavación que intervienen en el movimiento de tierras.

- Relleno de tierras con materiales provenientes de la excavación en zanjas: -

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
- Metal: 2 t.
- Madera: 1 t.

- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

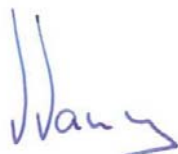
Para separar los mencionados residuos se dispondrán de contenedores específicos, o en su defecto una zona habilitada para su almacenamiento, para su posterior recogida y traslado a la instalación de tratamiento de residuos.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

Para toda la recogida de residuos se contará con la participación de un Gestor de Residuos autorizado de acuerdo con lo que se establezca en el Plan de Gestión de Residuos.

No obstante lo anterior, en el Plan de Gestión de Residuos habrá de preverse la posibilidad de que sean necesarios más contenedores en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

Burgos, julio de 2024



Fdo.: Valentín Álvarez Méndez  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
Colegiado nº 12.387

## 2. PLANOS.-

Aunque apenas haya lugar donde colocar los contenedores, el poseedor de los residuos deberá encontrar en la obra un lugar apropiado en el que almacenar los residuos. Si para ello dispone de un espacio amplio con un acceso fácil para máquinas y vehículos, conseguirá que la recogida sea más sencilla. Si, por el contrario, no se acondiciona esa zona, habrá que mover los residuos de un lado a otro hasta depositarlos en el camión que los recoja.

Debido a la tipología de la obra objeto de este proyecto y las unidades que lo componen no se estima necesaria la exposición de ningún plano, ya que estos no tienen que definir ninguna actuación a mayores de las que se han definido en los diferentes documentos de este proyecto.

A continuación se exponen unos croquis que ayudan a la concepción de lo que se ha ido mencionando a lo largo de este anejo.

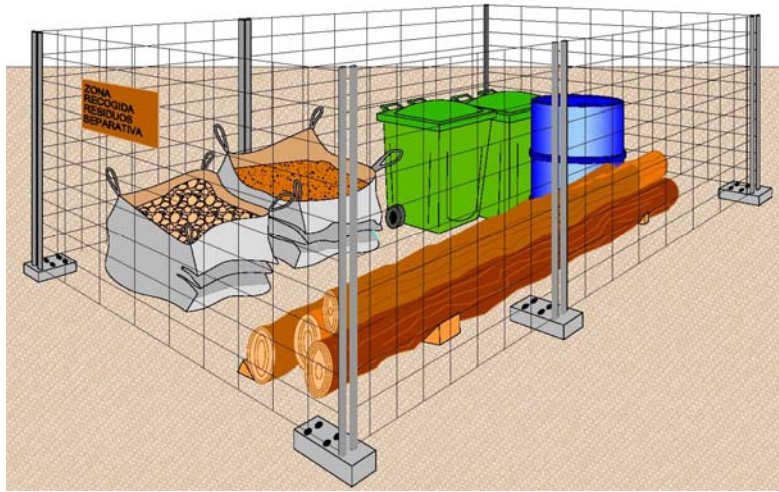
Además, es peligroso tener montones de residuos dispersos por toda la obra, porque fácilmente son causa de accidentes. Así pues, deberá asegurarse un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios, que entorpecen la marcha de la obra y no facilitan la gestión eficaz de los residuos. En definitiva, hay que poner todos los medios para almacenarlos correctamente, y, además, sacarlos de la obra tan rápidamente como sea posible.

Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo facilitamos su posterior reciclaje. Asimismo hay que prever un número suficiente de contenedores -en especial cuando la obra genera residuos constantemente- y anticiparse antes de que no haya ninguno vacío donde depositarlos.

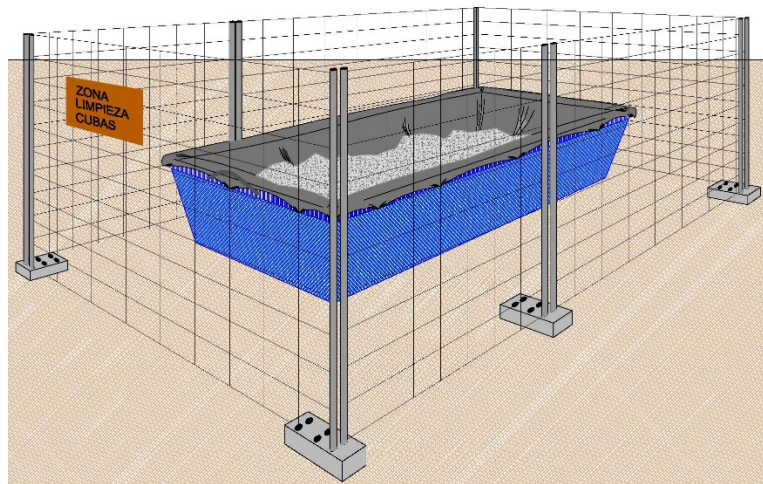
### CONTENEDOR DEPOSITO RESIDUOS EN OBRA, CON VALLADO PERIMETRAL



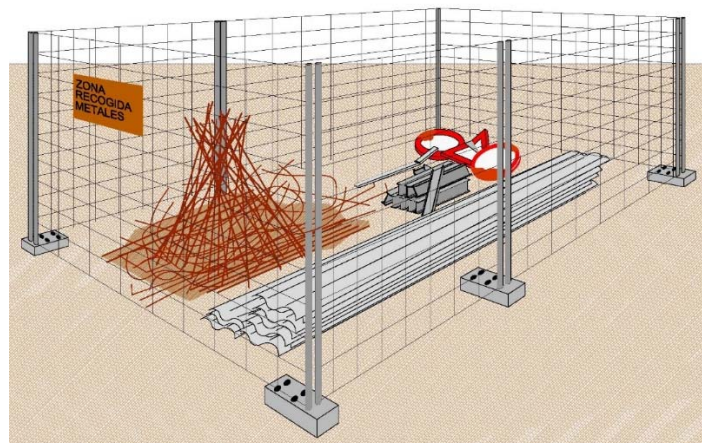
### ZONA HABILITADA PARA SEPARACIÓN RESIDUOS, CON VALLADO PERIMETRAL



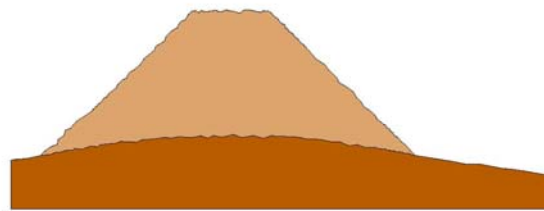
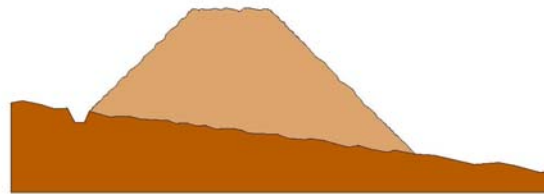
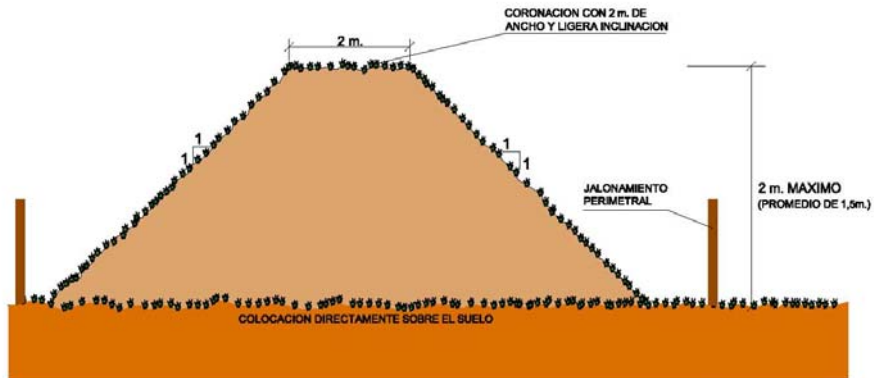
### ZONA HABILITADA PARA LIMPIEZA DE CUBAS DE HORMIGON.



### ZONA HABILITADA PARA ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS METALICOS



### ACOPIO DE TIERRA VEGETAL PARA SU POSTERIOR EXTENSION





### **3. PLIEGO.-**

Para el **Productor de Residuos**. (Artículo 4 RD 105/2008)

Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un "estudio de gestión de residuos", el cual ha de contener como mínimo:

- Estimación de los residuos que se van a generar.
- Las medidas para la prevención de estos residuos.
- Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...
- Pliego de Condiciones
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

Para el **Poseedor de los Residuos en la Obra**. (Artículo 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.
- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

- Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.
- Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.
- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.
- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.
- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.
- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.
- El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.
- Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

#### **Prescripciones de carácter General:**

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

- Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

- Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

– Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

**Prescripciones de carácter Particular:**

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto:

- Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos.
- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m<sup>3</sup>, con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales o legislación a la cual pudiese estar sujeto. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm., a lo largo de toso su perímetro.
- En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.
- Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
- En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

- En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.
- La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.
- Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
- La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.
- Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
- Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.  
En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
- Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
- - Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
- - Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

## Certificación de los medios empleados

### Productos químicos.

El almacenamiento de productos químicos se trata en el 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 APO 0 a 10. Se seguirán las prescripciones establecidas en dicho reglamento, así como las medidas preventivas del mismo.

La utilización de productos químicos en las obras debe estar etiquetados y sus suministradores deben proporcionar las fichas de seguridad, que permiten tomar acciones frente a accidentes de diversa naturaleza, pero también frente al almacenamiento, eliminación y vertido residual de los mismos. El RD 363/1995 Notificación de sustancias nuevas clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, es el que regula estos conceptos.

La etiqueta identifica el producto y al responsable de su comercialización, así como, aporta información sobre los riesgos que presenta, las condiciones para su correcta manipulación y eliminación, etc.

### **Normativa de obligado cumplimiento**

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- 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.

Burgos, julio de 2024



Fdo.: Valentín Álvarez Méndez  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
Colegiado nº 12.387

#### 4. VALORACIÓN PREVISTA DE LOS COSTES DERIVADOS DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS.-

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la valoración prevista para la correcta gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

<b>ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (cálculo sin fianza)</b>			
Tipología RCDs	Estimación (m3)	Precio gestión en Planta/ Vertedero/ Cantera/ Gestor (€/m3)	Importe (€)
<b>RCDs Nivel I</b>			
Tierras y pétreos de la excavación	0	Contemplado en presupuesto	
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40-60,000 €			
<b>RCDs Nivel II</b>			
RCDs Naturaleza Pétreo	41,31	Contemplado en presupuesto	
RCDs Naturaleza no Pétreo			
1. Asfalto	0	Contemplado en presupuesto	
2. Madera	7,00	8,2	57,4
3. Metales	5,00	8,2	41
4. Papel	2,00	8,2	16,4
5. Plástico	3,00	8,2	24,6
6. Vidrio	0,50	8,2	4,1
7. Yeso	1,50	8,2	12,3
RCDs Potencialmente Peligrosos	2	190,7	381,4
			537,20
<b>RESTO DE COSTES DE GESTIÓN</b>			
8.1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00
8.2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			0,00
8.3.- Presupuesto de obra por costes de gestión, alquileres, etc.			150,00
<b>TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTIÓN RCDs</b>			<b>687,20</b>

Burgos, julio de 2024



Fdo.: Valentín Álvarez Méndez  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
Colegiado nº 12.387

**PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LOS ESPESADORES PRIMARIOS EN LA  
EDAR DE VILLALONQUEJAR (BURGOS).**

---

EMPLAZAMIENTO:

EDAR de VILLALONQUEJAR  
(BURGOS)

PROPIEDAD:

SOCIEDAD MUNICIPAL AGUAS DE BURGOS, S.A.

**ANEJO Nº 7 ESPECIFICACIONES DE REDACCIÓN  
DEL MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Anejo es recoger la normativa y/o especificaciones para la redacción del Manual de Operación y Mantenimiento.

AGUAS DE BURGOS directamente o a través de la Dirección de Obra, tiene la responsabilidad de verificar la correcta entrega de la obra por parte del Contratista y por tanto, entre otros cometidos, garantizar la entrega completa de la documentación As Built.

## 2. ASPECTOS FORMALES

En la preparación de la documentación As Built, el Contratista tendrá en cuenta los siguientes aspectos formales:

- Original y tres copias en papel y tres copias digitales (pdf y ficheros originales).
- El fichero en digital en pdf debe estar ordenado y ser igual que el de papel.
- Todos los documentos se entregarán en castellano. Para los catálogos se admitirá el inglés.
- Esquemas unifilares y desarrollados generados, según la normativa DIN 40.719. El soporte magnético se realizará en AUTOCAD V.14.
- Los documentos, tablas, cálculos, etc., se realizarán preferiblemente en formato DIN-A4. Se utilizará Microsoft Office como soporte informático.
- Los catálogos, certificados de ensayos de rutina, documentos informativos, etc., se presentarán en formato original.
- Los certificados tipo, si los hubiere, se presentará copia del original.
- Los programas de los autómatas se entregarán con el proyecto completo en el formato propio del fabricante.
- Los documentos con firma o visado serán originales o copias autenticadas por organismo acreditado.
- Todos los elementos (hojas de datos, manuales, certificados, repuestos, ...) de un equipo o sistema deben estar referenciados mediante TAG en un plano indicando a que elemento/equipo/línea de la instalación corresponde, identificándolo con la numeración y referencia de plano/planos donde se localice.

### 3. DOCUMENTACIÓN

La documentación del proyecto As Built tendrá el siguiente contenido y capitulado:

Número	Capítulo
1	Índice y estructura
	Índice
	Lista de comprobación de la documentación aportada
2	<i>Proyecto de liquidación (cada uno con su separata, tantos proyectos como corresponda con la estructura del proyecto y demande la legislación y/o los organismos correspondientes para la aceptación de su puesta en servicio)</i>
2.1	<i>Proyecto As-Built de la Obra</i>
3	Obra civil
4.1	<i>Planos obra civil</i>
4	Planos Asbuilt montaje equipos mecánicos
4.1	<i>Planos de conjunto</i>
4.2	<i>Planos constructivos</i>
4.3	<i>Planos isométricos de todas las tuberías superiores a 150 mm de diámetro.</i>
5	<b>Equipos mecánicos:</b> (por cada equipo o sistema) Cada equipo deberá disponer de un TAG
5.1	<p><i>Fichas técnicas de los equipos mecánicos:</i> Hoja de Datos perfectamente cumplimentada</p> <p><i>Instrumentos:</i> Para cada instrumento se deberá indicar su rango de medida, valores medios, mínimos y máximos, así como su error y desviación típica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ETs de Cubiertas de los espesadores</li> <li>• ETs de Rasquetas de los espesadores</li> </ul> <p><i>Planos dimensionales</i></p>
6	<b>Calidad</b>
6.1	Plan de Control de Calidad
	Programa de Puntos de Inspección cumplimentado
	Certificados de Calidad
7	<b>Manual de Operación y mantenimiento</b>

### 4. LEGALIZACIÓN. DOCUMENTOS REQUERIDOS POR CADA TIPO DE INSTALACIÓN

Los documentos requeridos en el presente capítulo tienen carácter de mínimos: Se deberán adaptar y adecuar a lo dispuesto por la Delegación de Industria competente.

**PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LOS ESPESADORES PRIMARIOS EN LA  
EDAR DE VILLALONQUEJAR (BURGOS).**

---

EMPLAZAMIENTO:

EDAR de VILLALONQUEJAR  
(BURGOS)

PROPIEDAD:

SOCIEDAD MUNICIPAL AGUAS DE BURGOS, S.A.

**ANEJO Nº 8 PRESCRIPCIONES PARA LA PUESTA  
EN MARCHA**

## **1. PRUEBAS**

El objeto del presente Anejo es describir las pruebas que se realizarán para la puesta en marcha de la instalación.

### **1.1. Pruebas parciales**

Dado que la instalación se pondrá en marcha de forma progresiva, se realizarán tantas pruebas como sean necesarias por línea que se ponga en operación, tal y como se establece en el apartado correspondiente.

## **2. REALIZACIÓN DE PRUEBAS**

### **2.1. Introducción**

El Contratista es el único responsable de asegurar que los materiales y equipos por él suministrados correspondan a lo especificado en los planos y en los documentos de ingeniería, que los equipos son nuevos y no tienen daños producidos por el transporte, la carga o la descarga, o el montaje, o la puesta en marcha. Para ello deberá mantener un sistema de inspecciones que pueda comprobar el cumplimiento de estas condiciones, deberá contratar los seguros correspondientes y tomar las medidas adecuadas. En caso de que un material o equipo no cumpla con las especificaciones de ingeniería será devuelto y remplazado por otro que si las cumpla. Si un equipo sufre algún daño, deberá ser comunicado inmediatamente a AGUAS DE BURGOS proponiendo las medidas a adoptar, las cuales deberán ser aprobadas y autorizadas por el Cliente.

Durante la realización de las Pruebas, la instalación será operada por personal del Contratista.

Ninguna prueba podrá ser realizada sin la presencia y consentimiento de AGUAS DE BURGOS.

Para iniciar las pruebas el Contratista y AGUAS DE BURGOS deberán acordar de forma previa una lista de remates pendientes del montaje y puesta en marcha. No se aceptará el inicio de la prueba si en la lista de remates pendientes existen puntos que puedan afectar a la seguridad de la operación y por tanto a la fiabilidad de la prueba.

## **3. PRUEBAS EN FÁBRICA**

Con el fin de comprobar el cumplimiento de las especificaciones de ingeniería por parte de los equipos comprados, el Contratista preparará un Programa de Puntos de Inspección a adjuntar a las especificaciones de compra de los equipos, en el que se solicita la trazabilidad de los materiales utilizados, la realización de las

pruebas y los certificados correspondientes.

En el primer mes de contrato, el Contratista preparará dicho documento con el fin de someterlo a la aprobación de AGUAS DE BURGOS y para que también AGUAS DE BURGOS indique cuáles de las pruebas quiere que sean presenciadas por su personal, lo que será un "punto de espera" en la realización de las mismas.

#### **4. PRUEBAS EN CAMPO**

El Contratista deberá preparar un protocolo de recepción de materiales y equipos en campo, con indicación de las pruebas y test que realizará con el fin de asegurar que el equipo llega en perfectas condiciones y que los materiales comprados para la construcción cumplen con la especificación y calidades requeridos por la ingeniería.

#### **5. PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN**

Las pruebas serán, como mínimo las indicadas en el siguiente programa de puntos de inspección

CUENTE: AGUAS DE BURGOS					logo contratista		PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN (FABRICACIÓN)										Documento:	
CONTRATO: 0																	Fecha ed.	
ESPESAMIENTO		Referencia del Contrato: F 0			Ct 0		O 0			C 0							Revisión:	0
		Nombre: Fabricante			Contratista			Otros			Cliente				Código	ESP.ES		
Punto Nº	Inspección	Instrucciones / Norma o Procedimiento	Criterio de Aceptación	Intensidad del muestreo	Fabricante			Contratista			Otros			Cliente			Observaciones	
					Clave	Fecha	Accept.	Clave	Fecha	Accept.	Clave	Fecha	Accept.	Clave	Fecha	Accept.		
<b>1 DOCUMENTACIÓN</b>																		
1.1	Especificaciones		Especificaciones técnicas	100%	R			R									Según especificaciones del Proyecto	
1.2	Planos		Especificaciones técnicas	100%	R			R										
1.3	Pedido		Especificaciones técnicas	100%	R			R										
1.4	Resto de condiciones contractuales			100%	R			R										
<b>2 MATERIALES</b>																		
2.1	Inspección de chapas, perfiles, redondos y juntas	Procedimiento fabricante / Inspección visual	Certificado fabricante	100%	R			R									Verificar el acabado de la fundición inspeccionando visualmente la ausencia de porosidad, fisuras, grietas u otros defectos de superficie	
2.2	Examen certificados de materiales de chapas, tubos, perfiles, juntas y tornillería		Adecuación a la norma	100%	R			R									Certificados de acuerdo con DIN 50049/3.18; 2.2 o EN 10204/3.18; 2.2 - Contratar con Pedido/Especif./ Hojas de datos	
<b>3 FABRICACIÓN</b>																		
3.1	Mecanizado de piezas	s/ Planos constructivos	Errores dimensionales inferiores a las tolerancias	100%	R			R										
3.2	Montaje mecánico	s/ Planos constructivos	100% conformidad	100%	R			R										
3.3	Control dimensional	s/ Planos constructivos/Esp. Técnicas	100% conformidad	100%	R			R										
3.4	Procedimientos de soldaduras	*ASME IX / DIN UNE/EN 288	Revisión	100%	R			R										
3.5	Procedimientos de soldaduras y soldadores	ASME IX / DIN UNE/EN 287; UNE/EN 288	Revisión	100%	R			R										
3.6	Inspección visual de las soldaduras	*UNE/EN 25817 LEVEL C			R			A									Comprobar la ausencia d fisuras, grietas, poros, incrustaciones de escoria o socabados	
<b>4 ACABADOS</b>																		
4.1	Limpieza	Examen visual			R			R										
4.2	Certificado proceso de limpieza por chorro de arena grado s.a. 2.5	Certificado	Aceptación certificado	100%	A			R										
4.3	Verificar el proceso de pintado controlando espesores	UNE-EN ISO 2808 / Especificación de Pintura	Ensayo	100%	A			R									Ver Especificación de Pintura	
<b>5 PRUEBAS</b>																		
5.1	Protocolo de pruebas	s/ Especificaciones	Ensayo		P			R										
5.2	Prueba hidrostática cuerpo	S/ Ensayo fabricante (Mín. 1,5xPresión de Diseño)	Ensayo	100%	A			A									Sin fugas	
5.3	Certificados de Prueba	S/ Ensayo fabricante	Revisión		P			A										
<b>6 EXPEDICIÓN Y ENVÍO</b>																		
6.1	Verificar embalaje y etiquetado	Check list	s/ Lista de verificación		A			R										
6.2	Verificar dossier documentación final	Check list	s/ Lista de verificación		A			R										
6.3	Autorización envío a obra		s/ Cliente o DO		P			P										

Tipo de punto de inspección:

- P Punto de Espera
- A Punto de Aviso
- R Punto de Revisión

Aceptación

- C Conforme
- NC No Conforme
- NA No aplica

O.C.A.

CUENTE: AGUAS DE BURGOS					logo contratista		PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN (FABRICACIÓN)									Documento:	
CONTRATO: 0																Fecha ed.	
ESPESAMIENTO		Referencia del Contrato: F 0			EQUIPO: 0			CUBIERTAS						Revisión:	0		
		Nombre: Fabricante			Contratista			Otros			Cliente			Código	CUBIERTAS		
Punto Nº	Inspección	Instrucciones / Norma o Procedimiento	Criterio de Aceptación	Intensidad del muestreo	Fabricante			Contratista			Otros			Cliente			Observaciones
					Clave	Fecha	Accept.	Clave	Fecha	Accept.	Clave	Fecha	Accept.	Clave	Fecha	Accept.	
<b>1 DOCUMENTACIÓN</b>																	
1.1	Especificaciones		Especificaciones técnicas	100%	R			R									Según especificaciones del Proyecto
1.2	Planos		Especificaciones técnicas	100%	R			R									
1.3	Pedido		Especificaciones técnicas	100%	R			R									
1.4	Resto de condiciones contractuales			100%	R			R									
<b>2 MATERIALES</b>																	
2.1	Inspección de materiales	Procedimiento fabricante / Inspección visual	Certificado fabricante	100%	R			R									Verificar el acabado de la fundición inspeccionando visualmente la ausencia de porosidad, fisuras, grietas u otros defectos de superficie
2.2	Examen certificados de materiales de chapas, tubos, perfiles, juntas y tornillería		Adecuación a la norma	100%	R			R									Certificados de acuerdo con DIN 50049/3.1B; 2.2 o EN 10204/3.1B; 2.2 - Contratar con Pedido/Especif/ Hojas de datos
<b>3 FABRICACIÓN</b>																	
3.1	Control dimensional	s/ Planos constructivos/Esp. Técnicas	100% conformidad	100%	R			R									
<b>4 ACABADOS</b>																	
4.1	Limpieza	Examen visual			R			R									
4.2	Verificar el proceso de pintado controlando espesores	UNE-EN ISO 2808 / Especificación de Pintura	Ensayo	100%	A			R									Ver Especificación de Pintura
<b>5 EXPEDICIÓN Y ENVÍO</b>																	
5.1	Verificar embalaje y etiquetado	Check list	s/ Lista de verificación		A			R									
5.2	Verificar dossier documentación final	Check list	s/ Lista de verificación		A			R									
5.3	Autorización envío a obra		s/ Cliente o DO		P			P									

Tipo de punto de inspección:

- P Punto de Espera
- A Punto de Aviso
- R Punto de Revisión

O.C.A.

Aceptación

- C Conforme
- NC No Conforme
- NA No aplica

CUENTE: AGUAS DE BURGOS					logo contratista		PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN (MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA)									Documento:	
CONTRATO: 0																Fecha ed.	
ESPESAMIENTO		Referencia del Contrato: F 0			Ct 0		O 0			C 0			Revisión:	0			
		Nombre: Fabricante			Contratista			Otros			Cliente			Código	ESP.ES		
Punto Nº	Inspección	Instrucciones / Norma o Procedimiento	Criterio de Aceptación	Intensidad del muestreo	Fabricante			Contratista			Otros			Cliente			Observaciones
					Clave	Fecha	Accept.	Clave	Fecha	Accept.	Clave	Fecha	Accept.	Clave	Fecha	Accept.	
<b>1 RECEPCIÓN EN PLANTA</b>																	
1.1	Verificar correcto embalaje	Examen visual		100%				R									Según especificaciones del Proyecto
1.2	Verificar documentación enviada	Check list		100%				R									
1.3	Verificar existencia de manual de montaje y puesta en marcha	Check list		100%				R									
1.4	Verificar correcto almacén temporal	Examen visual		100%				R									
<b>2 MONTAJE MECÁNICO</b>																	
2.1	Examen visual tanque	Comprobación visual	Certificado fabricante	100%				R									Verificar el acabado superficial inspeccionando visualmente la ausencia de porosidad, fisuras
2.2	Control dimensional	s/ Planos constructivos UNE-53312		100%				R									
2.3	Comprobación placa de características	s/ Planos						R									
<b>3 MONTAJE ELÉCTRICO</b>																	
-																	
<b>4 PRUEBAS</b>																	
5.1	Prueba de estanqueidad	S/ Ensayo fabricante	Ensayo		A			A									Para bombas de potencias >30 kW con VF y >50 kW sin VF ver puntos 5.1., 5.2., y 5.3.. Para las bombas de pequeñas potencias, el fabricante debe proporcionar un Certificado de Pruebas de Fabricación de serie y una curva característica
					P			A									
<b>5 ENTREGA ANTES DE LAS PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DEL CONJUNTO</b>																	
5.1	Limpieza y pintado final	s/ Especificaciones de Pintura	100% conformidad	100%	A			R									
<b>6 PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS DE RENDIMIENTO</b>																	
6.1	Autorización Puesta en Marcha		s/ Cliente		P			P									

Tipo de punto de inspección:

- P Punto de Espera
- A Punto de Aviso
- R Punto de Revisión

O.C.A.

Aceptación

- C Conforme
- NC No Conforme
- NA No aplica

CUENTE: AGUAS DE BURGOS						logo contratista		PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN (MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA)									Documento:	
CONTRATO: 0																	Fecha ed.	
ESPEMIENTO		Referencia del Contrato: F 0				Ct 0		O 0			C 0			0			Revisión:	0
		Nombre: Fabricante				Contratista			Otros			Cliente			Código	CUBIERTAS		
Punto Nº	Inspección	Instrucciones / Norma o Procedimiento	Criterio de Aceptación	Intensidad del muestreo	Fabricante			Contratista			Otros			Cliente			Observaciones	
					Clave	Fecha	Acept.	Clave	Fecha	Acept.	Clave	Fecha	Acept.	Clave	Fecha	Acept.		
<b>1 RECEPCIÓN EN PLANTA</b>																		
1.1	Verificar correcto embalaje	Examen visual		100%				R									Según especificaciones del Proyecto	
1.2	Verificar documentación enviada	Check list		100%				R										
1.3	Verificar existencia de manual de montaje y puesta en marcha	Check list		100%				R										
1.4	Verificar correcto almacén temporal	Examen visual		100%				R										
<b>2 MONTAJE MECÁNICO</b>																		
2.1	Examen visual tanque	Comprobación visual	Certificado fabricante	100%				R									Verificar el acabado superficial inspeccionando visualmente la ausencia de porosidad, fisuras	
2.2	Control dimensional	s/ Planos constructivos UNE-53312		100%				R										
2.3	Comprobación placa de características	s/ Planos						R										

Tipo de punto de inspección:

- P Punto de Espera
- A Punto de Aviso
- R Punto de Revisión

O.C.A.

Aceptación

- C Conforme
- NC No Conforme
- NA No aplica

**PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LOS ESPESADORES PRIMARIOS EN LA  
EDAR DE VILLALONQUEJAR (BURGOS).**

---

EMPLAZAMIENTO:

EDAR DE VILLALONQUEJAR.

(BURGOS)

PROPIEDAD:

SOCIEDAD MUNICIPAL AGUAS DE BURGOS, S.A.

**ANEJO N° 9 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**

## **1.- INTRODUCCIÓN**

Es objeto de este Plan de Control la definición de los trabajos necesarios que garanticen la calidad especificada en el Proyecto de Rehabilitación de los espesadores primario en la EDAR de Villalonquejar (Burgos). Se realiza una valoración de las distintas partidas que constituyen el presupuesto estimado para este capítulo, el cual va repercutido en los precios unitarios de las distintas unidades de la obra. El Presupuesto de Control de Calidad, será realizado por cuenta del Contratista, ya que el importe del mismo es inferior al 1% del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto.

En el presente Anejo se incluye el Programa de Control de Calidad, Cuantitativo y Geométrico a desarrollar durante la ejecución de las obras comprendidas en el Presente Proyecto.

En este Anejo se incluyen no solo el control de calidad de materiales, sino las medidas necesarias para hacer efectivo el control de calidad de ejecución, así como el control geométrico de la obra.

El programa de ensayos de control de calidad que se propone se ha elaborado en función de criterios tales como:

- Recomendaciones para el control de calidad de Obras de Carreteras de la D.G. de Carreteras del MOPU.
- Ordenes circulares del M.O.P.T.M.A., modificando el PG-3/75.
- Ordenanza Municipal de Normalización de elementos constructivos para Obras de Urbanización de la Gerencia Municipal de Fomento del Ayuntamiento de Burgos (Apartado 11: Control de Calidad).
- Operatividad del control de calidad en función de los ritmos de producción previsible. Este criterio se fundamenta en la experiencia del equipo redactor de este proyecto en Control y Vigilancia de obras similares.

## **2.- DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVO**

Existirá una documentación completa, tanto respecto a Normativa como impresos auxiliares.

Existirá una colección completa de Planos y Procedimientos de Ejecución.

Existirán los libros de Registro correspondientes y sistema adecuado de Archivo Documental, que garanticen la eficacia de la labor de Control por el personal designado. A esta documentación tendrán acceso solamente las personas autorizadas.

Habrá un archivado de documentación físico, tradicional, de todos los impresos que generen las labores de Control de Calidad preestablecidas. Se contará además del correspondiente archivado en Sistema Informatizado, con programas al efecto.

### 3.- NORMATIVA

Para todo lo relacionado y que expresamente se cite en el presente Pliego serán de aplicación y consulta, los Decretos y Normas actualmente vigentes, tanto las citadas directamente, como a los que remitan los de superior rango y cuantas recomendaciones o especificaciones contribuyan a mejorar la eficacia del Control y alcance de las actuaciones de asesoramiento y ayuda.

Serán estos, sin menosprecio de otros complementarios u otros que posteriormente se emitan, que anulen o sustituyan a los que siguen:

- RC-16 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos.
- PG-3 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las Obras de Carreteras y Puertos (M.O.P.U.-1988)
- EP-93 Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón Pretensado.
- EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural.

Y como referencia de tipo más general para casos no cubiertos en las anteriores, se utilizarán las normativas siguientes:

- UNE Normas omitidas o citadas expresamente en Decretos o Normas (O.C.) "Obligado cumplimiento", tanto de metodología como especificadoras.
- NAS Normas para la Redacción y Proyecto de Abastecimiento de Agua y Saneamiento de Poblaciones (Diciembre 1977).
- E.H.P.R.E. Instrucción para la Fabricación y Saneamiento de Hormigón Preparado.
- NLT Normas del Centro de Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), antes "Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo".
- PGT Pliego General de Condiciones Facultativas para Tuberías de Abastecimiento de Agua (O.M. 28 de Julio de 1974)
- PTH Pliego de Condiciones para la Fabricación, Transporte y Montaje de Tuberías de Hormigón. (Asociación Técnica de Derivados del Cemento).
- N.C.S.E. Norma Sismo-Resistente
- I.T.I. Instalaciones de Transformadores y Líneas en General (B.O.E. 10-4-49)
- R.A.T. Reglamento Técnico de Líneas Aéreas Eléctricas de Alta Tensión (28-Nov.-1968).
- R.B.T. Reglamento Electrotécnico de Baja-Tensión. (Decreto 2413/73 de 20 de Septiembre).

Cuando no se cite referencia cronológica, habrá de entenderse de aplicación, la versión más moderna vigente en el momento de la Contratación de las Obras.

## **4.- MATERIALES**

### **Condiciones Generales**

En general el Plan de Control de Calidad asegurará que cada uno de los materiales cumpla las condiciones que se especifican en el Pliego de Condiciones, y que habrán de comprobarse mediante los ensayos correspondientes.

### **Procedencia**

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista y procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábricas o marcas elegidos por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por la Dirección de Obra.

### **Examen y ensayo**

Una vez fijada la procedencia de los materiales, su calidad se comprobará mediante ensayos cuyo tipo y frecuencia se especifican y fijan por el equipo de Control.

Cuando no se cite explícitamente el tipo de ensayo y/o la frecuencia, serán los que se determinen de acuerdo con la Dirección de Obra hecha consideración de la Legislación y Normativa Oficial correspondiente.

### **Transporte y acopio**

Los transportes de los materiales hasta los lugares de acopio o empleo se efectuarán en vehículos mecánicos adecuados para cada clase de material que, además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte, estarán provistos de los elementos que se precisen para evitar cualquier alteración del material transportado.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en obra y de forma que se facilite su inspección, utilizando, si es necesario, plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales que lo requieran.

Se establecerá a pie de obra el almacenaje o ensilado de los materiales con la suficiente capacidad y disposición adecuada, en orden a asegurar no sólo que es posible atender el ritmo previsto de la obra, sino también verificar el control de calidad de los materiales con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo.

### **Materiales no incluidos en el pliego**

El presente Plan de Control de Calidad asegurará que los materiales no incluidos en el Pliego sean de probada calidad, debiendo presentar el Contratista para recabar la aprobación de la Dirección de Obra, cuantos catálogos, muestras, informes y certificaciones de los correspondientes fabricantes, se estimen necesarios.

Si la información no se considera suficiente, el presente Plan de Control de Calidad podrá exigir los ensayos oportunos de los materiales a utilizar que serán rechazados cuando a juicio de la Dirección de Obra, no reúnan las condiciones necesarias para el fin a que se destinan.

## **5.- PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN**

En las páginas anteriores se ha detallado el esquema general de actuación, que puede servir a la Dirección de las Obras como guía del tipo de Plan de Control de Calidad que se propone.

El esquema del Programa Específico de Puntos de Inspección a realizar es el siguiente:

**HORMIGONES**

ENSAYO	MEDICION		CRITERIO	Nº DE UNIDADES	IMPORTE (Euros)	
	CANTIDAD	UD			UNITARIO	TOTAL
<b>HA-30</b> Toma de muestra de Hormigón fresco, incluyendo la determinación de la consistencia y rotura a compresión de una serie de 4 probetas	40	m3	2 cada 100 m3	1	55,00	55,00
<b>TOTAL HORMIGONES</b>						<b>55,00</b>

**ACEROS**

ENSAYO	MEDICION		CRITERIO	Nº DE UNIDADES	IMPORTE (Euros)	
	CANTIDAD	UD			UNITARIO	TOTAL
<b>Acero B-500S</b>						
Determinación de las características geométricas	3	diámetros	2 veces por diámetro	6	35,03	210,17
Sección Equivalente	3	diámetros	2 veces por diámetro	6	8,83	52,98
Doblado y desdoblado	3	diámetros	2 veces por diámetro	6	8,20	49,20
Ensayo a tracción de una probeta, incluyendo: Límite elástico Carga de rotura Alargamiento de rotura	3	diámetros	2 veces por diámetro	6	40,16	240,98
<b>TOTAL ACEROS</b>						<b>553,33</b>

<b>TOTAL CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>608,33</b>
---------------------------------	---------------